



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**ARAGON**

**Diseño de conexión de red WAN para el Colegio Inglés**

**Michael Faraday**

**Trabajo escrito para obtener el título de:**

**Ingeniero Mecánico Electricista**

**Por la modalidad de Créditos de Maestría**

**Presenta**

**Fidel Gutiérrez Flores**

**Estado de México**

**2005**



**FES Aragón**

m346774



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

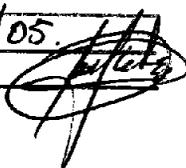
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE Fidel Gutiérrez Flores

FECHA: 4/Jul/05.

FIRMA: 

Tantos años de espera hacen que este paso que hoy doy sea tan satisfactorio porque hace patente que se puede cuando se tiene valor.

Hay tantas personas a las que quiero dar gracias que resulta difícil decidir por quién empezar.

A mi madre, quien siempre me ha brindado incondicionalmente su amor y su apoyo y ha sabido esperar pacientemente tantos años a que llegara a la culminación de esta gran odisea que comencé en 1967.

A mis hermanas María y Hortensia porque con su cariño me han hecho sentir que soy importante para ellas.

A Silvia, Silvia Denisse y Omar Fidel porque han soportado sin enojo el que yo haya dedicado mi tiempo a realizar este trabajo, robando el que debí dedicarles. ¡Los amo tanto!. Sean que ustedes fueron mi principal motivación.

A todos mis familiares que siempre tuvieron una palabra de apoyo y cariño. Alicia, Juan, Andrés, Rosa, Aurelia, Miguel, Margarito, Catalina.

Al Dr. Joaquín Morales Uribe un gran amigo y maestro sin el cual no hubiera logrado llevar a cabo este trabajo.

Al Ing. Gilberto García Santamaría González quien desinteresadamente me impulsó, motivó y asesoró en este paso final.

A mis amigos por su amistad y apoyo. Leo, Cony, Eva, Lucero, Berna, Hilda, Juan Eduardo, CIMF.

A todos ustedes y a todos aquellos que estuvieron conmigo de una u otra forma. ¡Muchas Gracias!.

# Índice

<b>Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>Problemática</b> .....	<b>4</b>
<b>Problema</b> .....	<b>4</b>
<b>Cobertura</b> .....	<b>5</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>5</b>
<b>Relevancia Social</b> .....	<b>5</b>
<b>Valor Teórico</b> .....	<b>6</b>
<b>Objetivo:</b> .....	<b>6</b>
<b>Marco Teórico</b> .....	<b>7</b>
<b>Redes</b> .....	<b>7</b>
Estación de trabajo.....	8
Tipos de Servidores.....	8
Configuración y Topología.....	13
Topología.....	13
Protocolos de red.....	15
<b>Redes de Área Local (LAN)</b> .....	<b>18</b>
<b>Red de área local ETHERNET híbrida (coaxial / infrarrojo)</b> .....	<b>18</b>
Descripción de ETHERNET.....	19
<b>Topología y componentes de una LAN híbrida</b> .....	<b>22</b>
<b>Redes de Área Amplia (WAN)</b> .....	<b>25</b>
<b>Equipo terminal del abonado, demarc, "última milla", switch CO central y red de larga distancia</b> .....	<b>26</b>
Proveedores de servicios WAN.....	26
Circuitos virtuales WAN.....	28
Tipos de línea WAN.....	28
<b>Formatos de encapsulamiento WAN</b> .....	<b>29</b>
Campos de trama de línea serial.....	29
PPP.....	29
HDLC.....	30

<b>Opciones de enlace WAN</b> .....	<b>30</b>
Dos opciones básicas de enlace WAN .....	30
Líneas dedicadas .....	30
Líneas arrendadas.....	31
<b>Conexiones conmutadas por paquetes</b> .....	<b>32</b>
Frame Relay .....	32
Conexiones conmutadas por circuito .....	33
DDR.....	34
Descripción de RDSI.....	35
<b>Enlaces VPN</b> .....	<b>37</b>
<b>Acceso remoto:</b> .....	<b>38</b>
<b>Tecnología detrás de las VPNs</b> .....	<b>38</b>
<b>El Futuro de las VPN</b> .....	<b>39</b>
<b>VPNs para Acceso Remoto</b> .....	<b>39</b>
<b>Arquitectura del Acceso Remote VPN</b> .....	<b>40</b>
<b>Ventajas y Desventajas de las VPNs</b> .....	<b>41</b>
Ventajas de las VPNs .....	41
El bajo costo de una VPN.....	41
Escalabilidad las VPNs.....	41
Desventajas de las VPNs .....	42
<b>Point-to-Point Tunneling Protocol – PPTP</b> .....	<b>42</b>
Uso del PPTP .....	42
Control de Connection PPTP .....	43
Seguridad PPTP .....	43
PPTP y PPP.....	44
<b>Parte II</b> .....	<b>45</b>
<b>Descripción de las instalaciones</b> .....	<b>45</b>
<b>Unidad Chapala:</b> .....	<b>45</b>
<b>Unidad Zirahuén:</b> .....	<b>53</b>
<b>Unidad Carmen:</b> .....	<b>54</b>
<b>Unidad Fabela:</b> .....	<b>56</b>
<b>Resumen del equipo</b> .....	<b>57</b>
<b>Unidad Chapala:</b> .....	<b>57</b>
<b>Unidad Zirahuén:</b> .....	<b>58</b>

<b>Unidad Carmen:</b> .....	<b>58</b>
<b>Unidad Fabela:</b> .....	<b>58</b>
<b>Descripción del diseño</b> .....	<b>59</b>
<b><i>Configuración de los dispositivos</i></b> .....	<b>60</b>
<b><i>Conclusiones</i></b> .....	<b>69</b>
<b><i>Glosario</i></b> .....	<b>70</b>
<b><i>Bibliografía</i></b> .....	<b>99</b>
<b><i>Mesografía</i></b> .....	<b>99</b>

## **Introducción**

El colegio Inglés Michael Faraday es una institución que se encarga de impartir educación en niveles desde preescolar hasta Universidad, todo esto en 6 planteles. El Colegio Inglés es una institución que ha crecido vertiginosamente, ya que en 1985 cuando se fundó, sólo contaba con un plantel para impartir preescolar y primaria. En 1994 inaugura 1 plantel en la colonia Anáhuac en el que expande su alcance a los niveles de secundaria y preparatoria, en el año 2000 inaugura un plantel nuevo también en la colonia Anáhuac para trasladar a la primaria, en el año 2001 inaugura otro plantel en Aragón para cubrir las necesidades desde preescolar hasta preparatoria de esa zona. En 2002 inaugura otro plantel en la colonia Anáhuac para iniciar el nivel universitario en las carreras de Administración, Arquitectura, Derecho y Contaduría, por último, en el 2004 termina la construcción de otro edificio en Aragón para separar la población del primer edificio, con lo cual quedan en un edificio preescolar y primaria mientras que en el otro secundaria y preparatoria. Actualmente se tiene el proyecto de construcción de un plantel más en la colonia Anáhuac

## **Problemática**

En este momento, los planteles se encuentran incomunicados electrónicamente, por lo tanto para enviar documentación a otro plantel se requiere que una persona se desplace a la otra ubicación y lleve dicha documentación para ser procesada, ya que no existe un medio para trasladar la información que no sea el movimiento del personal, además, no existe un sistema informático que genere información gerencial que permita la evaluación del funcionamiento del colegio, por otra parte, los sistemas de trabajo son tan ineficientes y desarticulados, que la información de control escolar, nómina, caja, se captura dos o tres veces, creando discrepancias entre los mismos.

## **Problema**

La institución carece tanto de una red informática que permita la comunicación permanente entre todos sus planteles, como también de un sistema integral de cómputo que permita

## **Introducción**

El colegio Inglés Michael Faraday es una institución que se encarga de impartir educación en niveles desde preescolar hasta Universidad, todo esto en 6 planteles. El Colegio Inglés es una institución que ha crecido vertiginosamente, ya que en 1985 cuando se fundó, sólo contaba con un plantel para impartir preescolar y primaria. En 1994 inaugura 1 plantel en la colonia Anáhuac en el que expande su alcance a los niveles de secundaria y preparatoria, en el año 2000 inaugura un plantel nuevo también en la colonia Anáhuac para trasladar a la primaria, en el año 2001 inaugura otro plantel en Aragón para cubrir las necesidades desde preescolar hasta preparatoria de esa zona. En 2002 inaugura otro plantel en la colonia Anáhuac para iniciar el nivel universitario en las carreras de Administración, Arquitectura, Derecho y Contaduría, por último, en el 2004 termina la construcción de otro edificio en Aragón para separar la población del primer edificio, con lo cual quedan en un edificio preescolar y primaria mientras que en el otro secundaria y preparatoria. Actualmente se tiene el proyecto de construcción de un plantel más en la colonia Anáhuac

## **Problemática**

En este momento, los planteles se encuentran comunicados electrónicamente, por lo tanto para enviar documentación a otro plantel se requiere que una persona se desplace a la otra ubicación y lleve dicha documentación para ser procesada, ya que no existe un medio para trasladar la información que no sea el movimiento del personal, además, no existe un sistema informático que genere información gerencial que permita la evaluación del funcionamiento del colegio, por otra parte, los sistemas de trabajo son tan ineficientes y desarticulados, que la información de control escolar, nómina, caja, se captura dos o tres veces, creando discrepancias entre los mismos.

## **Problema**

La institución carece tanto de una red informática que permita la comunicación permanente entre todos sus planteles, como también de un sistema integral de cómputo que permita

eficientar las actividades del colegio. El alcance del presente proyecto es sólo la conexión de red en todos los planteles.

## **Cobertura**

Esta solución ofrece la posibilidad de conexión desde cualquier campus en la zona metropolitana a través de una red WAN. Para lo cual se utilizaría la infraestructura ya instalada en cada uno de los edificios. Además de la contratación de los servicios de red WAN proporcionados por diferentes proveedores para la interconexión de los diferentes ruteadores residentes en cada uno de los campi.

## **Justificación**

Dadas las necesidades de comunicación entre los planteles de la institución, además de la urgencia de velocidad de respuesta en el desarrollo de sus procesos, se hace altamente necesaria la implementación de sistemas más productivos y efectivos, que interconectados adecuadamente, permitan el sano crecimiento de la empresa y lograr así la competitividad que la institución requiere para mantenerse en el mercado. El presente trabajo tiene un enfoque de investigación para lograr la integración de la tecnología actual para cubrir las necesidades del Colegio Inglés Michael Faraday.

## **Relevancia Social**

Dadas las características mencionadas anteriormente, el primer beneficiado es el Colegio Inglés Michael Faraday, sin embargo, dado el crecimiento tecnológico en redes en todo el mundo se hace cada vez más necesario que las instituciones educativas se conecten de alguna forma a esa red mundial para lograr el intercambio de información que se reglamenta por parte de las instituciones educativas a las cuales están incorporadas, tales como La Universidad Nacional Autónoma de México y la Secretaría de Educación Pública. Así como también estar comunicadas con otras instituciones educativas con las que se puede establecer intercambios de tipo cultural.

eficientar las actividades del colegio. El alcance del presente proyecto es sólo la conexión de red en todos los planteles.

## **Cobertura**

Esta solución ofrece la posibilidad de conexión desde cualquier campus en la zona metropolitana a través de una red WAN. Para lo cual se utilizaría la infraestructura ya instalada en cada uno de los edificios. Además de la contratación de los servicios de red WAN proporcionados por diferentes proveedores para la interconexión de los diferentes ruteadores residentes en cada uno de los campi.

## **Justificación**

Dadas las necesidades de comunicación entre los planteles de la institución, además de la urgencia de velocidad de respuesta en el desarrollo de sus procesos, se hace altamente necesaria la implementación de sistemas más productivos y efectivos, que interconectados adecuadamente, permitan el sano crecimiento de la empresa y lograr así la competitividad que la institución requiere para mantenerse en el mercado. El presente trabajo tiene un enfoque de investigación para lograr la integración de la tecnología actual para cubrir las necesidades del Colegio Inglés Michael Faraday.

## **Relevancia Social**

Dadas las características mencionadas anteriormente, el primer beneficiado es el Colegio Inglés Michael Faraday, sin embargo, dado el crecimiento tecnológico en redes en todo el mundo se hace cada vez más necesario que las instituciones educativas se conecten de alguna forma a esa red mundial para lograr el intercambio de información que se reglamenta por parte de las instituciones educativas a las cuales están incorporadas, tales como La Universidad Nacional Autónoma de México y la Secretaría de Educación Pública. Así como también estar comunicadas con otras instituciones educativas con las que se puede establecer intercambios de tipo cultural.

## **Valor Teórico.**

Si el proyecto se implementa en instituciones educativas, se tendrá un punto de partida para la investigación y desarrollo de nuevas formas de educación a distancia, ya que al estar conectados a la red mundial se podrán implementar cursos que se puedan tomar desde diferentes partes del mundo.

Otro aspecto importante a desarrollar es la transferencia electrónica de datos a SEP y UNAM de acuerdo a sus requerimientos ya que en la actualidad sólo se lleva a cabo a través de los sistemas que estas instituciones proporcionan a los colegios privados y que en el más de los casos se realiza por medio de discos.

## **Objetivo:**

Diseñar una red WAN que interconecte todos los campi del colegio Inglés y Universidad Michael Faraday para dar servicio a estudiantes, y personal administrativo y docente.

Además en cada uno de los campi se diseñará una red LAN que permita el uso óptimo de los recursos de red.

# **Marco Teórico**

## ***Redes***

### **Red local y Aplicaciones.**

Es un sistema de transmisión de información con el objetivo de compartir recursos con los que trabaja un ordenador normalmente, es decir, ficheros, directorios, impresoras, plotters, escáneres, etc... entre ordenadores conectados entre sí o bien mediante redes conectadas entre sí.

La palabra local se refiere a que el conjunto de ordenadores se encuentra próximo geográficamente hablando es decir, que se encuentra en el espacio físico de un mismo centro.

En general una red local está caracterizada por una distancia corta entre ordenadores, un medio de comunicación entre éstos, una velocidad de conexión elevada, la utilización de cables de conexión simples (como los coaxiales o los telefónicos).

Cuentan con la facilidad de su instalación, de su administración y de su bajo precio.

En la mayoría de los casos una red se usa para compartir entre varios ordenadores una unidad de almacenamiento enorme o en general cualquier dispositivo periférico del que hagan uso varias personas de un mismo grupo de trabajo, de esta forma no es necesario comprar ese periférico para cada ordenador, por ejemplo una impresora láser.

Además constituye un valor añadido a la hora de compartir la información y distribuir tareas.

## **Nodo.**

Nodo es un término que se emplea en el ámbito de los grandes ordenadores (mainframes) y que en realidad a lo que se refiere es al principio, al final, o a la intersección de un enlace de comunicaciones, no a un dispositivo específico.

## **Estación de trabajo.**

El término estación de trabajo describe cualquier microordenador, ordenador personal, terminal, y todos los periféricos conectados a éstos, o independientes (una impresora, un módem, un escáner, etc.) con una tarjeta interfaz de red instalada mediante la cual se puede acceder al servidor a través de los cables (o a través de ondas de radio, como es el caso de las redes inalámbricas). Para poder comunicarse con el servidor de la red, las estaciones de trabajo deben ejecutar un programa especial de comunicaciones.

Las estaciones de trabajo suelen ser microordenadores conectados a la red que por la general mantienen su capacidad de trabajar de forma autónoma utilizando su propio software, pero normalmente están conectadas al servidor de la red de modo que pueden acceder a la información contenida en éste. Para poder hacer esto, la estación de trabajo necesita un interfaz especial que se conecta a una de las ranuras de expansión de la estación, y al que se conecta un cable que lo enlaza con el servidor.

## **Tipos de Servidores**

Hemos visto que una red local interconecta ordenadores, comparte dispositivos, pero para compartir eficientemente periféricos tales como discos duros o impresoras, es necesario configurar uno o más ordenadores como "gestores". Un gestor (también llamado servidor) es un ordenador que comparte sus periféricos con otros ordenadores. Un servidor de discos permite compartir zonas del disco. Un servidor de impresión es un ordenador que pueden utilizar todos los usuarios, y que se encarga de volcar el contenido de ficheros en una impresora.

## **Servidores de disco (Disk server)**

Al principio las redes utilizaban un servidor de disco donde se almacenaba la información que iban a compartir las distintas estaciones de trabajo de la red. Para ésta el servidor es simplemente otra unidad de disco duro donde almacenar ficheros. En el caso de un PC funcionando bajo MS-DOS la unidad asignada del servidor de ficheros es como un disco normal del que se mantiene una tabla de asignación de ficheros (FAT o file allocation table) propia para poder saber exactamente donde se encuentra un determinado fichero.

Lo de "propia" significa que el servidor de ficheros contiene varias particiones, cada una de ellas asignada a un usuario. Esto se hace para que cuando el PC necesite leer un fichero, lea la FAT de la partición que le ha sido asignada y busque en ella el fichero que necesita. Una vez modificado lo graba en el disco grabando la FAT en la partición asignada. De no ser así, podría darse el caso de que varios usuarios accediesen a grabar la FAT, que en cada caso sería distinta, produciéndose un complicado desorden indescifrable y se perderían todos los datos.

Algunas particiones pueden definirse como públicas, pero normalmente suelen definirse como de sólo lectura de modo que no puedan modificarse. Todas las estaciones pueden acceder a esta información pero no pueden cambiarla. Un ejemplo de partición pública podría ser una base de datos de consulta.

Hay dos tipos de servidores de disco: dedicados y no dedicados. Normalmente los servidores dedicados no disponen de monitor, ni teclado; para lo único que sirven es para dar servicio a las solicitudes de otros ordenadores de la red. Los servidores no dedicados son ordenadores normales que tienen conectado un disco duro o impresora, y que al igual que los dedicados dan servicio a la red, con la diferencia de que se puede utilizar como un ordenador normal mientras actúa de servidor.

## **Servidores de ficheros (File Server)**

Un servidor de ficheros es mucho más eficiente y sofisticado que un gestor de disco. Contiene software especial que procesa comandos antes de que el sistema operativo los reciba. El servidor de ficheros contiene su propia FAT. Cuando una estación de trabajo pide un determinado fichero, el servidor de ficheros ya sabe donde está el fichero y lo envía directamente a la memoria de la estación de trabajo. En este caso para la estación de trabajo el servidor de ficheros, no es otro que el suministro de más unidades de discos, como sucede con el servidor de disco. Es mucho más eficiente porque no necesita enviar una copia de la FAT a la estación que pide un fichero, y además no es necesario particionar la unidad de disco.

El servidor de ficheros se encarga de que en un momento dado, sólo hay un usuario utilizando un fichero determinado. Los usuarios pueden trabajar como si tuvieran un disco de gran capacidad conectado a su ordenador. Cualquiera puede tener acceso a los ficheros, a no ser que se establezcan claves de acceso.

Los servidores de ficheros pueden ser de cuatro tipos: centralizados, distribuidos, dedicados y no dedicados.

### **Servidores de ficheros centralizados y distribuidos.**

Para la mayoría de las redes un único servidor de ficheros es más que suficiente. Este tipo de servidor se conoce con el nombre de servidor central. Funciona de manera muy similar como lo hace un minicomputador; una unidad se encarga de dar servicio a cada estación de trabajo.

Por razones de eficiencia en ocasiones es conveniente instalar más de un servidor para dar servicio a departamentos distintos. Estos servidores se conocen con el nombre de servidores distribuidos. Esta es una solución más eficiente porque se reducen los tiempos de acceso y además si uno de ellos queda fuera de servicio, la red puede seguir funcionando.

### **Servidores de ficheros dedicados y no dedicados.**

Un servidor de ficheros dedicado es un microordenador con disco duro que se utiliza exclusivamente como servidor de ficheros. Dedicando toda su capacidad de memoria, procesamiento y recursos a dar servicio a las estaciones de trabajo se consigue un aumento de la velocidad y eficiencia de la red. Un servidor no dedicado es aquél que se usa, además de para funciones de servicio de ficheros, como estación de trabajo. Esto implica que la RAM debe estar dividida de forma que puedan ejecutarse programas en la máquina. Cuanto más rápido sea el microprocesador, más rápido puede el servidor realizar sus tareas lo que a su vez implica un costo más elevado.

### **Servidores de ficheros de una red punto a punto.**

En una red punto a punto los usuarios deciden qué recursos de su ordenador desean compartir con el resto de los usuarios de la red.

Un usuario puede utilizar su unidad de disco duro como servidor de ficheros para otros usuarios de la red. Una red de este tipo puede constar de varias estaciones de trabajo que hacen funciones de servidor de ficheros no dedicado cuyos propietarios han decidido compartir con el resto de los usuarios de la red. Esta filosofía es aplicable así mismo a las impresoras y otros dispositivos.

### **Servidor de impresión.**

Al igual que un servidor de ficheros permite compartir un disco duro, un servidor de impresión hace lo mismo, sólo que en esta ocasión lo que se comparten son las impresoras.

Cada uno de los ordenadores tiene conectada una impresora. Estas impresoras son suficientes para la mayoría de los trabajos, pero cuando es necesario hacer copias de mayor calidad, los usuarios utilizan la impresora láser conectada al servidor de impresión. El servidor de impresión puede tener varios tipos de impresoras, según las necesidades.

Para poder compartir impresoras, el servidor de impresión debe disponer del software adecuado y por lo general contiene lo que se conoce como un spooler de impresión, que es un buffer donde se almacenan los trabajos que cada estación manda a imprimir. Los trabajos se van poniendo en cola y se imprimen de forma secuencial en orden de llegada. Hay spoolers de impresión con funciones para cambiar el orden de impresión de los trabajos y para indicar la hora en la que se quiere imprimir un determinado trabajo. Por ejemplo, los trabajos que requieren muchísimo tiempo de impresión se ponen en el spooler de impresión para que se impriman fuera de las horas de trabajo.

### **Servidor de comunicaciones.**

Los servidores de comunicaciones están diseñados para liberar a la red de las tareas relativas a la transmisión de información. El servidor de comunicaciones funciona igual que una centralita telefónica, haciendo las mismas funciones que un sistema PABX (centralita automática privada). Por medio del servidor de comunicaciones una estación puede llamar a una red externa o cualquier otro sistema, buscar cierta información y enviarla a la estación que la ha solicitado. El servidor de comunicaciones se puede utilizar también para conectar dispositivos incompatibles a una red.

A pesar de que un servidor de comunicaciones efectúa las funciones de un módem, en particular proporcionando acceso a redes telefónicas de larga distancia, hay bastantes diferencias entre ellos. La mayoría de los módems están conectados a una sola estación y sólo los puede utilizar esa estación. Los servidores de comunicaciones pueden responder a varias solicitudes a la vez. Además el servidor de comunicaciones ofrece más funciones, tales como multiplexaje y conmutación, detección de errores, y además es mucho más fiable.

Es de destacar que para redes de unos 12 equipos y con las nuevas tecnologías se puede perfectamente compartir un módem como un periférico más, usando un software específico y diseñado para tal fin, algo muy común hoy día. De esta forma el servidor de comunicaciones no sería necesario, ya que el módem compartido haría todo el trabajo.

## **Configuración y Topología**

El diseño de una red se debe planificar pensando en las necesidades de cada uno. Existen tres tipos de configuraciones independientes del fabricante como se describe a continuación:

1. **Peer to Peer:** en la que cada estación de trabajo puede compartir sus recursos con otras estaciones que están en la misma red.
2. **Compartimiento de recursos:** los recursos a compartir están centralizados en uno o más servidores y en éstos está toda la información. Las estaciones no pueden compartir sus recursos.
3. **Cliente / Servidor:** las aplicaciones o programas se dividen entre el servidor y las estaciones de trabajo. Hay por tanto una parte de la aplicación que está en el ordenador cliente y otra en el servidor.

### **Topología.**

Nuestro objetivo es conseguir que todos los componentes de la red formen un todo y trabajen sin ningún problema de incompatibilidad, por ello si escogemos componentes hardware del mismo fabricante no tendremos ningún problema. Sin embargo, eso no siempre es posible y por ello existen estándares de software o más conocidos como protocolos, ellos son los que permiten la comunicación entre las distintas redes.

La red local está formada por cables que conectan los ordenadores entre sí y a la forma en que se distribuyen el cableado y los componentes de la red se le llama topología. Existen tres topologías básicas: estrella, bus y árbol.

**Topología en Bus:** existe un sólo enlace de comunicaciones que se llama bus al cual están conectados todos los equipos de la red.

Como el bus es un medio de acceso compartido, sólo un dispositivo de todos los que están conectados al bus puede transmitir en un mismo momento. La comunicación se efectúa

troceando la información para evitar que una estación transmita constantemente y las demás no puedan hacerlo.

En los extremos del cable existen unas piezas que se llaman terminadores, que indican el final o principio de la red.

Las conexiones entre la tarjeta de red y el bus se efectúan mediante un conector en forma de T, llamado derivador.

### **Topología en estrella.**

Los enlaces en la red se disponen de forma radial partiendo de un dispositivo central. Este dispositivo radial se conoce como hub o concentrador. Cada rama de la estrella conecta al dispositivo central con otro periférico. El hub actúa como central de comunicaciones entre los dispositivos periféricos.

### **Topología en anillo**

Los PC's se distribuyen alrededor de un anillo formado por el medio de transmisión. Este anillo está formado por un pequeño repartidor llamado MAU o unidad de acceso a múltiples estaciones.

A diferencia de la topología en bus, en la que la información que un dispositivo dejada en el medio era recibida por todos los integrantes de la red, ahora viaja a su equipo adyacente y si no es para él se lo pasa al siguiente.

### **Ventajas e inconvenientes.**

La de árbol y la de estrella son muy flexibles y económicas pero la señal puede sufrir una atenuación si la red es extensa.

La de anillo sin embargo no presenta este inconveniente pero si falla un sólo dispositivo puede acabar con toda la red.

## **Protocolos de red.**

Conjuntos de normas que definen todos los aspectos que intervienen en una comunicación, por tanto definen el formato que van a tener los paquetes de información y las órdenes que un dispositivo va a aceptar

NetBios: fabricado por Microsoft e IBM y se usa para redes de área local o de área metropolitana.

TCP/IP: siglas de Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo Internet, fue desarrollado por el departamento de Defensa para su red de conmutaciones ARPA. Es muy empleado en máquinas UNIX y en redes de área extensa por sus facilidades de enrutamiento.

Tiene la ventaja de tener compatibilidad con todos los sistemas operativos, tecnología capaz de conectar sistemas con protocolos distintos entre sí, por ejemplo Ftp o Telnet, es el protocolo que se usa en Internet.

IPX/SPX: siglas de Intercambio de Paquetes entre Redes / Intercambio de Paquetes Secuencial. Fue definido por la compañía Novell como soporte de sus redes de área local, es plenamente enrutable.

Apple Talk: es la contribución de la compañía Apple a los protocolos, sólo se emplea en este tipo de ordenadores.

Todos los protocolos anteriormente mencionados los soporta Windows NT, Novell soporta su protocolo IPX/SPX.

## **Tipos de redes.**

### **Ethernet:**

Topología de Bus con cable coaxial grueso o delgado o bien con par trenzado. Velocidad: 10 Mbps

### **Token ring:**

combina la topología en estrella y en anillo y opera en un ancho de banda de 4 o 16 Mbps.

**ArcNet:** usa una topología en bus o en estrella y generalmente opera a 2,5 Mbps, ArcNet Plus opera a 20 Mbps.

## **Conexión y Cableado.**

### **Conexión con cable coaxial fino.**

El adaptador de red debe tener un puerto o entrada formado por un conector hembra de tipo BNC, que son idénticos a los empleados en antenas de televisión.

Es necesario cortar el cable coaxial a una medida determinada, instalar dos conectores BNC macho en los extremos y conectarlos a la tarjeta de red del ordenador mediante un derivador que como ya se mencionó antes es un conector en forma de T.

### **Cable Par Trenzado.**

Los conectores ahora son del tipo RJ45, son más anchos que los que se emplean en telefonía. Para montarlos hace falta herramienta que unirán los ocho cables de colores, conector macho.

### **Cable de fibra óptica.**

Este cable un núcleo de fibra y rodeado de un material de densidad diferente para impedir que los rayos de luz se dispersen.

## **Redes de Área Local (LAN).**

Las redes inalámbricas se diferencian de las convencionales principalmente en la "Capa Física" y la "Capa de Enlace de Datos", según el modelo de referencia OSI. La capa física indica como son enviados los bits de una estación a otra. La capa de Enlace de Datos (denominada MAC), se encarga de describir como se empaquetan y verifican los bits de modo que no tengan errores. Las demás capas forman los protocolos o utilizan puentes, ruteadores o compuertas para conectarse. Los dos métodos para reemplazar la capa física en una red inalámbrica son la transmisión de Radio Frecuencia y la Luz Infrarroja.

### ***Red de área local ETHERNET híbrida (coaxial / infrarrojo)***

Las ventajas de las Redes de Área Local Inalámbricas (LAN's) sobre las cableadas son: flexibilidad en la localización de la estación, fácil instalación y menores tiempos en la reconfiguración.

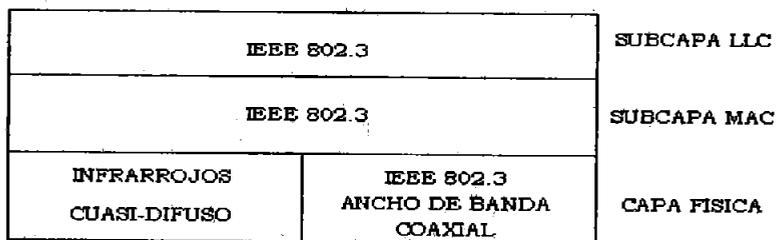
Las tecnologías para las LAN's inalámbricas son dos: Infrarrojas y Radio Frecuencia. El grupo IEEE 802.11 está desarrollando normas para LAN's inalámbricas. Ellos planean introducir una nueva subcapa de Control De Acceso al Medio (MAC) que tenga capacidad de acceder varios medios de transmisión y que tenga un rango aceptable para los requerimientos del usuario. No es fácil para el grupo tratar de rehusar alguna de las subcapas MAC existentes. Por dos razones principales:

- 1.- El rango de requerimientos de usuario impide el soporte simultáneo de estaciones fijas, móviles y estaciones vehiculares.
- 2.- Permitir múltiples medios de transmisión, especialmente en la tecnología de radio frecuencia, el cual requiere de complicadas estrategias para cubrir la variación del tiempo en el canal de transmisión.

Así las LAN's inalámbricas, únicamente son compatibles con las LAN's cableadas existentes (incluyendo Ethernet) en la Subcapa de Control de Enlaces Lógicos (LLC). Sin

embargo por restricciones, el rango de aplicaciones de éstas, requieren estaciones fijas y por reordenamiento, para la tecnología infrarroja, es posible rehusar cualquiera de las Subcapas MAC.

Se propondrán algunas soluciones para la introducción de células infrarrojas dentro de redes Ethernet existentes (10Base5 ó 10base2). Se incluirá la presentación de la topología de LAN híbrida y los nuevos componentes requeridos para soportarla. Las LANs híbridas permitirán una evolución de las redes LANs IEEE 802.11. La relación entre las LAN híbridas y sus parientes IEEE 802.3 se presenta en la Fig. 3.1.



**FIG 3.1**

### **Descripción de ETHERNET**

Ethernet es una topología de red que basa su operación en el protocolo MAC CSMA/CD. En una implementación "Ethernet CSMA/CD", una estación con un paquete listo para enviar, retarda la transmisión hasta que "sense" o verifique que el medio por el cual se va a transmitir, se encuentre libre o desocupado. Después de comenzar la transmisión existe un tiempo muy corto en el que una colisión puede ocurrir, este es el tiempo requerido por las estaciones de la red para "sensar" en el medio de transmisión el paquete enviado. En una colisión las estaciones dejan de transmitir, esperan un tiempo aleatorio y entonces vuelven a "sensar" el medio de transmisión para determinar si ya se encuentra desocupado.

Una correcta operación, requiere que las colisiones sean detectadas antes de que la transmisión sea detenida y también que la longitud de un paquete colisionado no exceda la

longitud del paquete. Estos requerimientos de coordinación son el factor limitante del espacio de la red. En un cableado Ethernet el medio coaxial es partido en segmentos, se permite un máximo de 5 segmentos entre 2 estaciones. De esos segmentos únicamente 3 pueden ser coaxiales, los otros 2 deben de tener un enlace punto-a-punto. Los segmentos coaxiales son conectados por medio de repetidores, un máximo de 4 repetidores pueden ser instalados entre 2 estaciones. La longitud máxima de cada segmento es:

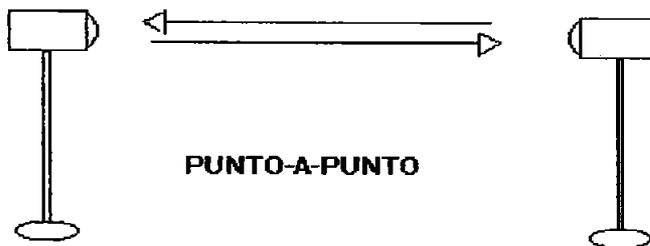
1.- 500 mts para 10Base5

2.-185 mts para 10Base2.

La función del repetidor es regenerar y retransmitir las señales que viajen entre diferentes segmentos, y detectar colisiones.

#### **Modo de radiación por infrarrojos**

Las estaciones con tecnología infrarroja pueden usar tres modos diferentes de radiación para intercambiar la energía Óptica entre transmisores-receptores: punto-a-punto cuasi-difuso y difuso (Fig. 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3).



**FIG 3.2.1**

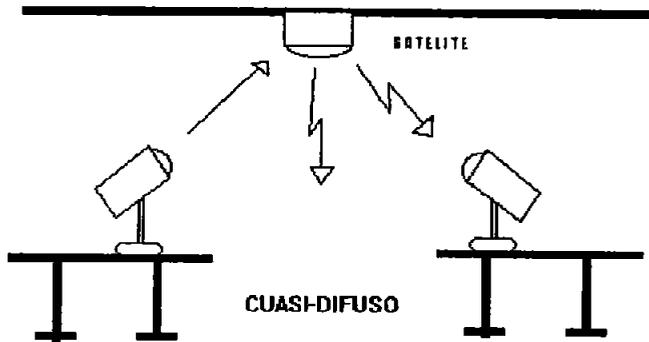
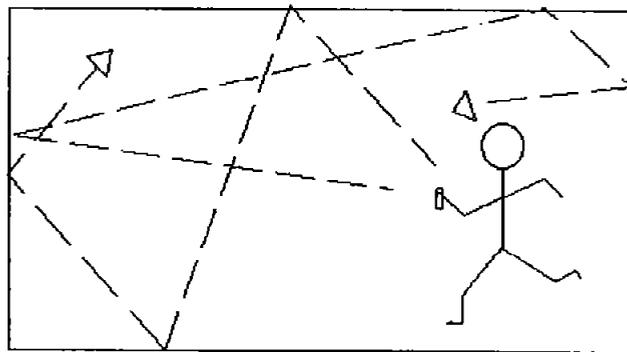


FIG 3.2.2



DIFUSO

FIG 3.2.3

En el modo punto-a-punto los patrones de radiación del emisor y del receptor deben de estar lo más cerca posible, para que su alineación sea correcta. Como resultado, el modo punto-a-punto requiere una línea-de-vista entre las dos estaciones a comunicarse. Este modo es usado para la implementación de redes Inalámbricas Infrarrojas Token-Ring. El "Ring" físico es construido por el enlace inalámbrico individual punto-a-punto conectado a cada estación.

A diferencia del modo punto-a-punto, el modo cuasi-difuso y difuso son de emisión radial, o sea que cuando una estación emite una señal Óptica, ésta puede ser recibida por todas las estaciones al mismo tiempo en la célula. En el modo cuasi-difuso las estaciones se comunican entre sí, por medio de superficies reflejantes. No es necesaria la línea-de-vista entre dos estaciones, pero si deben de estarlo con la superficie de reflexión. Además es recomendable que las estaciones estén cerca de la superficie de reflexión, esta puede ser pasiva ó activa. En las células basadas en reflexión pasiva, el reflector debe de tener altas propiedades reflectivas y dispersivas, mientras que en las basadas en reflexión activa se requiere de un dispositivo de salida reflexivo, conocido como satélite, que amplifica la señal óptica. La reflexión pasiva requiere más energía, por parte de las estaciones, pero es más flexible de usar.

En el modo difuso, el poder de salida de la señal óptica de una estación, debe ser suficiente para llenar completamente el total del cuarto, mediante múltiples reflexiones, en paredes y obstáculos del cuarto. Por lo tanto la línea-de-vista no es necesaria y la estación se puede orientar hacia cualquier lado. El modo difuso es el más flexible, en términos de localización y posición de la estación, sin embargo esta flexibilidad esta a costa de excesivas emisiones ópticas.

Por otro lado la transmisión punto-a-punto es el que menor poder óptico consume, pero no debe de haber obstáculos entre las dos estaciones. En la topología de *Ethernet* se puede usar el enlace punto-a-punto, pero el retardo producido por el acceso al punto óptico de cada estación es muy representativo en el rendimiento de la red. Es más recomendable y más fácil de implementar el modo de radiación cuasi-difuso. La tecnología infrarroja esta disponible para soportar el ancho de banda de Ethernet, ambas reflexiones son soportadas (por satélites y reflexiones pasivas).

### ***Topología y componentes de una LAN híbrida***

En el proceso de definición de una Red Inalámbrica *Ethernet* debe de olvidar la existencia del cable, debido a que los componentes y diseños son completamente nuevos. Respecto al

CSMA/CD los procedimientos de la subcapa MAC usa valores ya definidos para garantizar la compatibilidad con la capa MAC. La máxima compatibilidad con las redes Ethernet cableadas es, que se mantiene la segmentación.

Además la células de infrarrojos requieren de conexiones cableadas para la comunicación entre sí. La radiación infrarroja no puede penetrar obstáculos opacos. Una LAN híbrida (Infrarrojos/Coaxial) no observa la estructura de segmentación de la Ethernet cableada pero toma ventaja de estos segmentos para interconectar diferentes células infrarrojas.

La convivencia de estaciones cableadas e inalámbricas en el mismo segmento es posible y células infrarrojas localizadas en diferentes segmentos pueden comunicarse por medio de un repetidor Ethernet tradicional. La LAN Ethernet híbrida es representada en la Fig. 3.3 donde se incluyen células basadas en ambas reflexiones pasiva y de satélite.

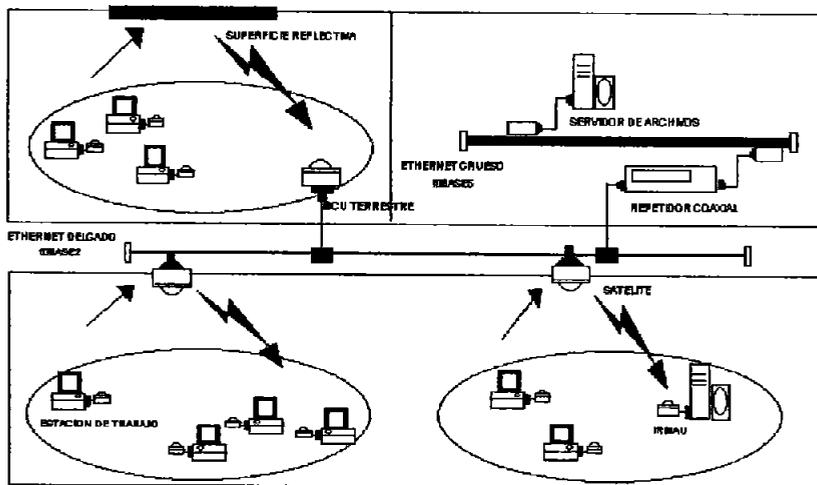


FIG 3.3.

En comparación con los componentes de una Ethernet cableada (Por ejemplo MAU'S, Repetidores), 2 nuevos componentes son requeridos para soportar la Red híbrida. Un componente para adaptar la estación al medio óptico, la Unidad Adaptadora al Medio

Infrarrojo (IRMAU), descendiente del MAU coaxial, y otro componente para el puente del nivel físico, del coaxial al óptico, la Unidad Convertidora al Medio (MCU), descendiente del repetidor Ethernet. La operación de estos componentes es diferente para las células basadas en reflexión activa (satélite) y las de reflexión pasiva.

### **Rango dinámico en redes ópticas CSMA/CD**

En las redes ópticas CSMA/CD el proceso de detección de colisión puede ser minimizado por el rango dinámico del medio óptico. El nivel del poder de recepción óptico en una estación puede variar con la posición de la estación; y existe la probabilidad de que una colisión sea considerada como una transmisión fuerte y consecuentemente no sea detectada como colisión. El confundir colisiones disminuye la efectividad de la red. Mientras el rango dinámico incrementa y el porcentaje de detección de colisión tiende a cero, se tenderá al protocolo de CSMA.

En las redes inalámbricas infrarrojas basadas en modos de radiación cuasi-difuso, el rango dinámico puede ser menor en las células basadas en satélites que en las basadas en reflexión pasiva. En las células basadas en satélites, el rango dinámico puede reducirse por la correcta orientación de receptores/emisores que forman la interfase óptica del Satélite. En una célula basada en reflexión pasiva el rango dinámico es principalmente determinado por las propiedades de difusión de la superficie reflexiva.

## **Redes de Área Amplia (WAN)**

Una WAN es una red de comunicación de datos que opera más allá del alcance geográfico de una LAN. Una de las diferencias entre una WAN y una LAN es que es necesario suscribirse a un proveedor externo de servicios WAN, para utilizar los servicios de red de una portadora WAN. La WAN utiliza enlaces de datos, como la Red digital de servicios integrados (RDSI) y Frame Relay, suministrados por los servicios de portadora para acceder al ancho de banda a grandes distancias. Una WAN conecta las ubicaciones de una organización entre sí, con las ubicaciones de otras organizaciones, con servicios externos (como bases de datos) y con usuarios remotos. Las WAN generalmente transportan varios tipos de tráfico, tales como voz, datos y vídeo.

Las tecnologías WAN funcionan en las tres capas inferiores del modelo de referencia OSI: la capa física, la capa de enlace de datos y la capa de red. Los servicios telefónicos y de datos son los servicios WAN de uso más generalizado. Los servicios telefónicos y de datos se conectan desde el punto de presencia (POP) del edificio con la oficina central (CO) del proveedor de la WAN. La CO es la oficina de la compañía telefónica local con la que se conectan todos los loops locales en un área determinada y en la que se produce la conmutación de circuitos de las líneas del suscriptor.

La vista general de la nube WAN organiza los servicios del proveedor de WAN en tres tipos principales:

- **Configuración de llamada:** Establece y despeja las llamadas entre los usuarios telefónicos. La configuración de llamada, también denominada señalización, utiliza un canal telefónico individual que no se utiliza para otro tráfico. La configuración de llamada que se utiliza más comúnmente es el Sistema de señalización número 7 (SS7), que utiliza mensajes y señales de control telefónico entre los puntos de transferencia en el camino hacia el destino al que se llama.
- **Multiplexión por división de tiempo (TDM):** La información de distintas fuentes tiene una asignación de ancho de banda en un medio único. La conmutación de

circuitos utiliza la señalización para determinar la ruta de llamada, que es una ruta dedicada entre el emisor y el receptor. Al multiplexar el tráfico en divisiones de tiempo fijas, TDM evita el congestionamiento de las instalaciones y los retardos variables. El servicio telefónico básico y la RDSI utilizan circuitos TDM.

- **Frame Relay:** La información contenida en tramas comparte el ancho de banda con otros suscriptores de la WAN Frame Relay. Frame Relay es un servicio multiplexado estadístico que, a diferencia de TDM, utiliza identificadores de capa 2 y circuitos virtuales permanentes. Además, la conmutación de paquetes de Frame Relay utiliza el enrutamiento de Capa 3, en el que el paquete contiene direccionamiento de emisor y receptor:

### ***Equipo terminal del abonado, demarc, "última milla", switch CO central y red de larga distancia***

#### **Proveedores de servicios WAN**

Los avances en la tecnología durante la última década han puesto a disposición de los diseñadores de red una gran cantidad de soluciones WAN adicionales. Al seleccionar una solución WAN adecuada, debe evaluar los costos y los beneficios de cada una de ellas con los proveedores de servicios.

Cuando su organización se suscribe a un proveedor de servicios WAN externo para los recursos de red, el proveedor le otorga requisitos de conexión al suscriptor, tales como el tipo de equipo que se debe utilizar para recibir servicios. Los siguientes son los términos de uso más común relacionados con las partes principales de los servicios WAN:

- **Equipo terminal del abonado (CPE):** Los dispositivos ubicados físicamente en las instalaciones del suscriptor. Incluye tanto los dispositivos que son propiedad del suscriptor como los que el proveedor de servicios le alquila al suscriptor.
- **Demarcación (o demarc):** El punto donde termina el CPE y comienza la porción de loop local del servicio. A menudo se ubica en el POP de un edificio.

- Loop local (o "última milla"): Cableado (por lo general cableado de cobre) que se extiende desde la demarcación hacia la oficina central del proveedor de servicios WAN.
- Switch CO (de la oficina central): Servicio de conmutación que suministra el punto de presencia más cercano para el servicio WAN del proveedor.
- Red de larga distancia: Switches e instalaciones colectivas (denominados enlaces troncales) dentro de la nube del proveedor de WAN. El tráfico del que realiza la llamada puede atravesar un enlace troncal hacia un centro primario, luego hacia un centro de sección y luego hacia un centro de portadora regional (o internacional) a medida que la llamada recorre la distancia hacia el destino.

Una interfaz clave en el sitio del cliente se produce entre el equipo terminal de datos (DTE) y el equipo de terminación de circuito de datos (DCE). Normalmente, el DTE es el router y el DCE es el dispositivo que se utiliza para convertir los datos del usuario del DTE en una forma que sea aceptable para la instalación del servicio WAN. El DCE es el módem conectado, la unidad de servicio de canal/unidad de servicio de datos (CSU/DSU) o adaptador de terminal/terminación de la red 1 (TA/NT1).

La ruta de la WAN entre los DTE se denomina enlace, circuito, canal o línea. El DCE primariamente suministra una interfaz para el DTE hacia el enlace de comunicación en la nube WAN. La interfaz del DTE/DCE actúa como límite cuando la responsabilidad por el tráfico está compartida entre el suscriptor de WAN y el proveedor de WAN.

La interfaz DTE/DCE utiliza diversos protocolos (tales como HSSI y V.35) que establecen los códigos que utilizan los dispositivos para comunicarse entre sí. Esta comunicación determina cómo opera la configuración de llamada y cómo atraviesa la WAN el tráfico de usuario.

## **Circuitos virtuales WAN**

Un circuito virtual es un circuito lógico, en oposición a un circuito punto a punto, creado para asegurar la comunicación confiable entre dos dispositivos de red. Existen dos tipos de circuitos virtuales: los circuitos virtuales conmutados (SVC) y los circuitos virtuales permanentes (PVC).

Los SVC son circuitos virtuales que se establecen dinámicamente a pedido y que se terminan cuando se completa la transmisión. La comunicación a través de un SVC consta de tres fases: el establecimiento del circuito, la transferencia de datos y la terminación del circuito. La fase de establecimiento involucra la creación del circuito virtual entre los dispositivos origen y destino. La transferencia de datos implica la transmisión de datos entre los dispositivos a través del circuito virtual, y la fase de terminación de circuito implica la interrupción del circuito virtual entre los dispositivos origen y destino. Los SVC se utilizan cuando la transmisión de datos entre dispositivos es esporádica. Los SVC aumentan el ancho de banda utilizado en las fases de establecimiento y terminación de circuito, pero reducen el costo asociado con la disponibilidad constante del circuito virtual.

Un PVC es un circuito virtual establecido de forma permanente que consta de un modo: la transferencia de datos. Los PVC se utilizan cuando la transferencia de datos entre dispositivos es constante. Los PVC reducen el uso del ancho de banda asociado con el establecimiento y la terminación de los circuitos virtuales, pero aumentan los costos debidos a la disponibilidad constante del circuito virtual.

## **Tipos de línea WAN**

Los enlaces WAN se pueden solicitar al proveedor de WAN con diversas velocidades, que se clasifican según su capacidad de bits por segundo (bps). Esta capacidad en bps determina la velocidad a la que se mueven los datos a través del enlace WAN. En los Estados Unidos, el ancho de banda WAN a menudo se suministra utilizando la Jerarquía digital norteamericana

## **Formatos de encapsulamiento WAN**

### **Campos de trama de línea serial**

Los dos encapsulamientos WAN punto a punto más comunes son HDLC y PPP. Todos los encapsulamientos de línea serial comparten un formato de trama común, con los siguientes campos:

- **Señalador:** Indica el comienzo de la trama y usa el modelo hexadecimal (base 16) 7E.
- **Dirección:** Campo de 1 ó 2 bytes para direccionar la estación final en entornos multipunto.
- **Control:** Indica si la trama es de información, supervisión o sin numerar. También contiene códigos de función específicos.
- **Datos:** Datos encapsulados.
- **FCS:** Secuencia de verificación de trama (FCS).
- **Señalador:** Identificador de señalador de información final 7E.

Cada tipo de conexión WAN utiliza un protocolo de Capa 2 para encapsular el tráfico mientras atraviesa el enlace WAN. Para asegurarse de que se utiliza el protocolo de encapsulamiento correcto, es necesario configurar el tipo de encapsulamiento o de Capa 2 que se debe utilizar para cada interfaz serial en el router. La elección del protocolo de encapsulamiento depende de la tecnología WAN y del equipo de comunicación. Los protocolos de encapsulamiento que se pueden utilizar con los tipos de conexión WAN que se abarcan en este capítulo son PPP y HDLC.

### **PPP**

PPP es un método de encapsulamiento de línea serial estándar (que se describe en RFC 1332 y RFC 1661). Este protocolo puede, entre otras cosas, verificar la calidad del enlace durante el establecimiento de la conexión. Además, tiene soporte para autenticación a

través del protocolo de autenticación de contraseña (PAP) y el protocolo de autenticación de saludo (CHAP).

## **HDLC**

HDLC es un protocolo de la capa de enlace de datos que se deriva del protocolo de encapsulamiento de control de enlace de datos síncrono (SDLC). HDLC es el encapsulamiento por defecto de Cisco para las líneas seriales. Esta implementación es muy simplificada; no usa ventanas ni control de flujo y sólo se permiten las conexiones punto a punto. El campo de dirección siempre se compone exclusivamente por números uno. Además, se inserta un código propietario de 2 bytes después del campo de control, lo que significa que el entramado HDLC no puede interoperar con equipos de otros proveedores.

Si ambos extremos de una conexión de línea dedicada son routers o servidores de acceso que ejecutan el software del sistema operativo de internetworking (IOS) de Cisco, normalmente se utiliza el encapsulamiento HDLC. Como los métodos de encapsulamiento HDLC pueden variar, debe utilizar PPP con los dispositivos que no utilizan el software Cisco IOS.

## ***Opciones de enlace WAN***

### **Dos opciones básicas de enlace WAN**

Por lo general, hay dos tipos de opciones de enlaces WAN disponibles: líneas dedicadas y conexiones conmutadas. Las conexiones conmutadas, a su vez, pueden ser conmutadas por circuito o conmutadas por paquetes. Las siguientes secciones describen estos tipos de opciones de enlace.

#### **Líneas dedicadas**

Las líneas dedicadas, también denominadas líneas arrendadas, suministran servicio de tiempo completo. Las líneas dedicadas normalmente se utilizan para transportar datos, voz

y, ocasionalmente, vídeo. En el diseño de red de datos, las líneas dedicadas generalmente suministran conectividad de núcleo o de backbone entre sitios o campus importantes, así como también conectividad LAN a LAN. Las líneas dedicadas generalmente se consideran como opciones de diseño razonables para las WAN.

Cuando se realizan conexiones de línea dedicada, se requiere un puerto de router para cada conexión, así como también una CSU/DSU y el circuito propiamente dicho desde el proveedor del servicio. El costo de las soluciones de línea dedicada puede tornarse considerable cuando se utilizan para conectar varios sitios.

### Líneas arrendadas

La conectividad de tiempo completo, dedicada, se suministra a través de enlaces seriales punto a punto. Las conexiones se realizan utilizando los puertos seriales síncronos del router con un uso de ancho de banda típico de hasta 2 Mbps (E1) disponible a través del uso de una CSU/DSU. Los distintos métodos de encapsulamiento en la capa de enlace de datos suministran flexibilidad y confiabilidad para el tráfico de usuario. Las líneas dedicadas de este tipo son ideales para entornos de alto volumen con un patrón de tráfico de velocidad estable. El uso del ancho de banda disponible constituye un aspecto que debe tenerse en cuenta, ya que se debe pagar para que la línea esté disponible incluso cuando la conexión está inactiva.

Las líneas dedicadas también se denominan enlaces punto a punto porque la ruta establecida es permanente y fija para cada red remota a la que se llega a través de las instalaciones de la portadora. Un enlace punto a punto suministra una ruta de comunicación WAN preestablecida única, desde las instalaciones del cliente a través de una red de portadora, como una empresa telefónica, hasta una red remota. El proveedor del servicio reserva los enlaces punto a punto para uso privado del cliente. Punto a punto se utiliza para enlaces físicos directos o para múltiples enlaces virtuales compuestos por enlaces físicos únicos.

## *Conexiones conmutadas por paquetes*

La conmutación por paquetes es un método de conmutación WAN en el que los dispositivos de red comparten un circuito virtual permanente (PVC), que es similar al enlace punto a punto para transportar paquetes desde un origen hasta un destino a través de una red portadora. Frame Relay, SMDS y X.25 son ejemplos de las tecnologías WAN conmutadas por paquetes.

Las redes conmutadas pueden transportar tramas (paquetes) de tamaños variables o celdas de tamaño fijo. El tipo de red conmutada por paquetes más común es Frame Relay.

### **Frame Relay**

Frame Relay fue diseñado para utilizarse a través de instalaciones digitales de alta calidad y alta velocidad.

Como resultado, Frame Relay no brinda demasiada verificación de errores ni confiabilidad, sino que cuenta con que los protocolos de capa superior se ocupen de estos temas.

Frame Relay es una tecnología de comunicación de datos conmutada por paquetes que permite conectar múltiples dispositivos de red en una WAN multipunto. El diseño de las WAN Frame Relay puede afectar determinados aspectos (como el split horizon (horizonte dividido)) de los protocolos de capa superior como IP, IPX y Apple-Talk. Frame Relay se denomina tecnología multiacceso sin broadcast porque no tiene canal de broadcast. Los broadcasts se transmiten a través de Frame Relay enviando paquetes a todos los destinos de red.

Frame Relay define la conexión entre un DTE de cliente y un DCE de portadora. El DTE normalmente es un router, y el DCE es un switch Frame Relay. (En este caso, DTE y DCE se refieren a la capa de enlace de datos y no a la capa física). El acceso Frame Relay normalmente es de 56 kbps, 64 kbps o 1,544 Mbps.

Frame Relay es una alternativa económica para los diseños WAN punto a punto. Cada sitio se puede conectar a los demás a través de un circuito virtual. Cada router sólo necesita una interfaz física hasta la portadora. Frame Relay se implementa principalmente como un servicio suministrado por portadora, pero también se puede utilizar para redes privadas. El servicio Frame Relay se brinda a través de un PVC: Un PVC es un enlace de datos no confiable. El identificador de conexión de enlace de datos (DLCI) identifica al PVC: El número de DLCI es el identificador local entre el DTE y el DCE, que identifica el circuito lógico entre los dispositivos origen y destino. El acuerdo de nivel de servicio (SLA) especifica la velocidad de información suscrita (CIR) suministrada por la portadora, que es la velocidad, en bits por segundo, a la que el switch Frame Relay acuerda transferir los datos. (Estos temas se tratan en profundidad en el capítulo "Frame Relay")

En una solución Frame Relay se pueden utilizar dos topologías comunes.

- **Topología de malla:** Cada dispositivo de red Frame Relay tiene un PVC hacia cada uno de los demás dispositivos en la WAN multipunto. Cualquier actualización enviada por un dispositivo es detectada por todos los demás dispositivos. Si se utiliza este diseño, toda la WAN Frame Relay se puede tratar como un solo enlace de datos.
- **Topología de malla parcial:** A menudo también se denomina topología en estrella o topología de eje y rayos. En una topología de malla parcial, no todos los dispositivos en la nube de Frame Relay tienen un PVC hacia los demás dispositivos.

### **Conexiones conmutadas por circuito**

La conmutación por circuito es un método de conmutación WAN en el que se establece, mantiene y termina un circuito físico dedicado a través de una red portadora para cada sesión de comunicación. La conmutación por circuito, que se utiliza ampliamente en las redes de las compañías telefónicas, opera de forma similar a una llamada telefónica normal. RDSI es un ejemplo de una tecnología WAN conmutada por circuito.

Las conexiones conmutadas por circuito de un sitio a otro se activan cuando son necesarias y generalmente requieren poco ancho de banda. Las conexiones del servicio telefónico básico generalmente se limitan a 28,8 kbps sin compresión, y las conexiones RDSI se limitan a 64 ó 128 kbps. Las conexiones conmutadas por circuito se utilizan principalmente para conectar usuarios remotos y usuarios móviles a las LAN corporativas. También se utilizan como líneas de respaldo para circuitos de velocidades más altas, como Frame Relay y otras líneas dedicadas.

## DDR

El enrutamiento por llamada telefónica bajo demanda (DDR) es una técnica en la cual un router puede iniciar y cerrar sesiones conmutadas por circuito de forma dinámica cuando las estaciones finales que realizan la transmisión lo necesitan. Cuando el router recibe tráfico destinado a una red remota, se establece un circuito y el tráfico se transmite normalmente. El router mantiene un temporizador de espera que se reinicia sólo cuando se recibe tráfico interesante. (Por "tráfico interesante" se entiende el tráfico que el router necesita enrutar.) Si el router no recibe tráfico interesante antes de que expire el temporizador de espera, sin embargo, el circuito se termina. De la misma manera, si se recibe tráfico que no es interesante y no existe un circuito, el router descarta el tráfico. Cuando el router recibe tráfico interesante, inicia un nuevo circuito.

DDR permite realizar una conexión telefónica estándar o una conexión RDSI sólo cuando así lo requiere el volumen de tráfico de red. DDR puede resultar menos costoso que una solución de línea dedicada o multipunto. DDR significa que la conexión se produce sólo cuando un tipo específico de tráfico inicia la llamada o cuando se necesita un enlace de respaldo. Estas llamadas conmutadas por circuito se realizan mediante redes RDSI. DDR sustituye las líneas dedicadas cuando no se requiere la disponibilidad de circuito constante. Además, DDR se puede usar para sustituir los enlaces punto a punto y los servicios WAN multiacceso conmutados.

DDR se puede usar para proporcionar carga compartida de respaldo y respaldo de interfaz. Por ejemplo, se puede disponer de varias líneas seriales, pero es necesario usar la segunda línea serial sólo cuando la primera está muy ocupada, para que se pueda producir la carga compartida. Cuando las líneas WAN se utilizan para aplicaciones críticas, se puede agregar una línea DDR configurada por si las líneas primarias se desconectan. En este caso, se establece la línea secundaria para que el tráfico pueda pasar.

En comparación con la networking LAN o basada en campus, el tráfico que usa DDR es normalmente de bajo volumen y esporádico. DDR inicia una llamada WAN a un sitio remoto sólo cuando hay tráfico para transmitir.

Al configurar para DDR, se deben introducir los comandos de configuración que indican qué paquetes de protocolo constituyen tráfico interesante para iniciar la llamada. Para hacer esto, debe introducir sentencias de lista de control de acceso para identificar las direcciones fuente y destino, y seleccionar los criterios de selección de protocolo específico para iniciar la llamada. Entonces, se deben establecer las interfaces donde se inicia la llamada de DDR. Este paso designa un grupo de acceso telefónico. Para discar una llamada de WAN el grupo de acceso telefónico asocia los resultados de la especificación de la lista de control de acceso referida a los paquetes interesantes para las interfaces del router.

## Descripción de RDSI

Las compañías telefónicas desarrollaron RDSI con la intención de crear una red totalmente digital. Los dispositivos RDSI incluyen lo siguiente:

- Equipo terminal 1 (TE1): Designa un dispositivo compatible con la red RDSI. Un TE1 se conecta a un NT de Tipo 1 o Tipo 2.
- Equipo terminal 2 (TE2): Designa un dispositivo que no es compatible con RDSI y requiere un TA.
- TA: Convierte las señales eléctricas estándar a la forma utilizada por RDSI, de modo que los dispositivos que no son RDSI se puedan conectar a la red RDSI.

- NT de Tipo 1 (NT1): Conecta el cableado del suscriptor RDSI de cuatro cables al servicio de loop local convencional de dos cables.
- NT de Tipo 2 (NT2): Dirige el tráfico hacia y desde distintos dispositivos del abonado y del NT1. El NT2 es un dispositivo inteligente que ejecuta conmutación y concentración.

Los puntos de referencia de la interfaz RDSI incluyen lo siguiente:

- La interfaz S/T define la interfaz entre un TE1 y una NT. La S/T también se utiliza para definir la interfaz TA a NT.
- La interfaz R define la interfaz entre el TE2 y el TA.
- La interfaz U define la interfaz de dos cables entre la NT y la nube RDSI.

Hay dos servicios RDSI: Interfaz de acceso básico (BRI) e Interfaz de acceso principal (PRI). La BRI RDSI opera en general a través del cableado telefónico de par trenzado de cobre que se utiliza en la actualidad. La BRI RDSI proporciona un ancho de banda total de una línea de 144 kbps en tres canales distintos. Dos de los canales, denominados canales B (principales), operan a 64 kbps y se utilizan para transportar tráfico de voz o datos. El tercer canal, denominado canal D (delta), es un canal de señalización de 16 kbps que se utiliza para transportar instrucciones que le indican a la red telefónica cómo debe administrar cada uno de los canales B. La BRI RDSI a menudo se denomina 2B+D.

RDSI suministra mayor flexibilidad al diseñador de la red dada su capacidad para utilizar cada uno de los canales B para aplicaciones individuales de voz o datos. Por ejemplo, un canal B de 64 kbps RDSI puede descargar un documento extenso de la red corporativa, mientras que el otro canal B lee una página Web. Al diseñar una WAN, debe tener cuidado y seleccionar equipo que posea las funciones adecuadas para aprovechar la flexibilidad de RDSI.

## **Enlaces VPN**

Una VPN (Virtual Private Network- Red Virtual Privada) proporciona conectividad sobre una distancia considerable, por esta razón una VPN es una forma de WAN.

La VPN tiene la habilidad de usar la red pública como el Internet más que el Frame Relay o las líneas privadas dedicadas. La tecnología VPN implementa redes de acceso restringido que utiliza el mismo cableado y los mismos ruteadores que la red pública sin sacrificar la seguridad básica.

El servicio VPN, permite conectar en forma segura y confiable 2 o más sitios remotos con sus oficinas centrales a través de banda ancha. Además, los usuarios o sitios remotos que así lo requieran podrán contar también con el servicio de acceso a Internet.

El servicio VPN brinda a sus usuarios la posibilidad de intercambiar datos y de compartir recursos de red. El servicio VPN da la apariencia de estar conectados a la red LAN de un mismo sitio, cuando realmente cada uno se está conectando, por ejemplo, desde su casa, desde distintas oficinas, o sitios físicamente separados.

A VPN soporta al menos tres modos diferentes de uso:

- Conexión a clientes con acceso remoto
- LAN-to-LAN internetworking
- Acceso controlado dentro de una Intranet

Las aplicaciones del servicio VPN son las siguientes:

### **Intranets:**

- Información al personal
- Mensajería e-mail
- Colaboración y trabajo en grupo - Workflow
- Publicación de documentos - Transferencia rápida de información

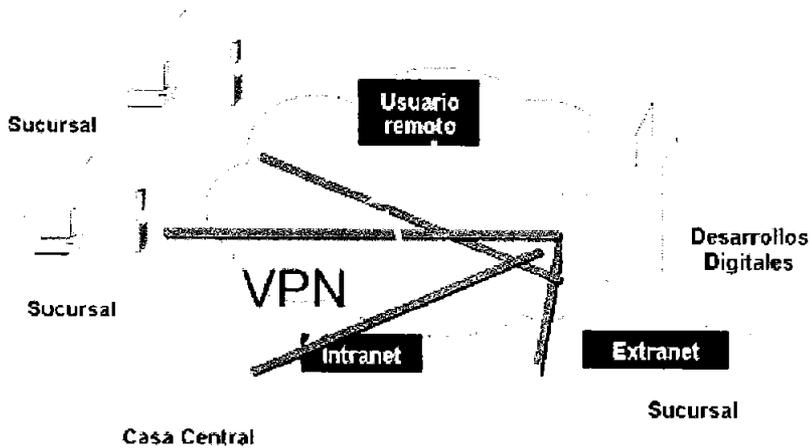
- Intercambio electrónico de documentos (EDI)
- Información a vendedores

**Extranets:**

- Home Banking
- Validación de Transacciones
- Atención a proveedores on-line
- Soporte a distribuidores on-line
- Soporte postventa on-line- Información a vendedores
- E-Commerce (Business to Business)

**Acceso remoto:**

**Telecommuting (teletrabajo)**



**Tecnología detrás de las VPNs**

Conforme se ha desarrollado las VPNs muchos protocolos se han hecho populares y entre los más destacados se pueden mencionar:

- PPTP
- L2TP
- IPsec
- SOCKS

Estos protocolos hacen énfasis en la autenticación y en la encriptación en las VPNs. La autenticación permite a clientes y servidores establecer correctamente la identidad de los usuarios en la red mientras que la encriptación permite que la información se oculte del público general.

Muchos distribuidores han desarrollado productos de software y/o hardware. Desafortunadamente, los estándares inmaduros implican que algunos de estos productos sean incompatibles con otros.

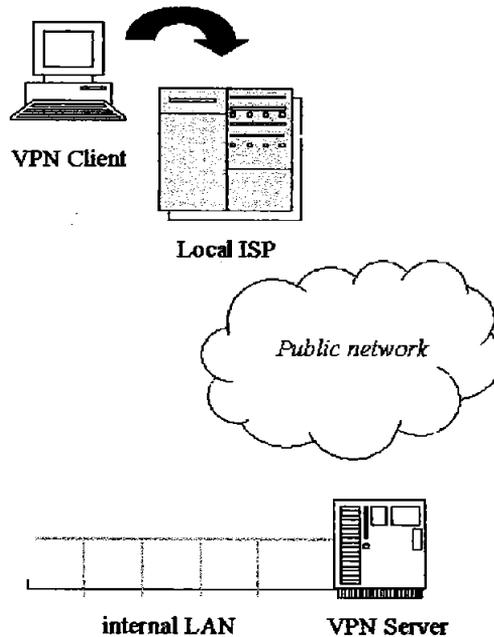
### ***El Futuro de las VPN***

El éxito de las VPNs en el futuro depende principalmente en la dinámica de la industria. Mucho del valor de las VPNs recae en el potencial ahorro monetario de las empresas. Si los costos de los servicios tradicionales no bajan, las empresas sentirán la necesidad de cambiar a VPNs. Por otra parte, mientras los estándares de las VPNs se solidifiquen y los productos desarrollados puedan interoperar totalmente con otros, la potencialidad de las VPNs se incrementará gradualmente.

### ***VPNs para Acceso Remoto***

Una VPN puede soportar los mismos servicios de Intranet/Extranet que los servicios tradicionales WAN, pero las VPNs también han crecido en popularidad por su habilidad de soportar el servicio de acceso remoto. En años recientes, muchas organizaciones han incrementado la movilidad de sus trabajadores permitiendo que más empleados se telecomuniquen. Los empleados al viajar, enfrentan una necesidad cada vez mayor de estar conectados a la red de la compañía.

Las líneas dedicadas no soportan adecuadamente trabajadores móviles debido a que las líneas fallan al extenderse a las casas de los usuarios o a sus destinos de viaje. En este caso, las compañías que no tienen VPNs requieren que sus trabajadores se conecten a los servidores a través del marcado 01 800 o un número local, el gasto de mantenimiento del sistema interno aunado con el posible cargo de larga distancia hacen de las VPNs una excelente opción.



### ***Arquitectura del Acceso Remoto VPN***

El diagrama anterior ilustra una solución de acceso remoto VPN. Un nodo remoto (cliente) que quiere conectarse a la compañía llama al servidor local que se encuentra conectado a la red pública. El cliente VPN establece una conexión VPN con el servidor que se encuentra en site de la compañía. Una vez que se ha establecido la conexión, el cliente remoto puede comunicarse con la red de la compañía de una manera tan segura como si estuviera dentro de la misma LAN.

## **Ventajas y Desventajas de las VPNs**

### **Ventajas de las VPNs**

Las VPNs prometen dos ventajas principales sobre los servicios tradicionales:

- Ahorros
- Escalabilidad (lo cual también representa una forma de ahorro)

### **El bajo costo de una VPN**

Una de las formas en las que las VPNs bajan los costos es eliminando la necesidad de líneas dedicadas de larga distancia. Con VPNs, una organización necesita solamente una pequeña conexión con el proveedor del servicio. Esta conexión puede ser una línea dedicada local (mucho más barata que una de larga distancia).

Otra forma en la que las VPNs reducen costo es reduciendo la necesidad de cargos telefónicos de larga distancia en accesos remotos ya que un cliente VPN requiere conectarse al proveedor de servicio que se encuentre más cercano al punto de acceso.

### **Escalabilidad las VPNs**

El costo para una organización de una línea dedicada tradicional puede incrementarse exponencialmente cuando la compañía crece. Se requerirá una línea dedicada adicional para cada sucursal que la compañía abra. Ahora bien, si se agregan más compañías a la red, el número de líneas dedicadas crece dramáticamente.

Las VPNs que utilizan Internet evitan este problema simplemente conectándose al acceso distribuido geográficamente que ya está disponible.

Comparado con las líneas dedicadas, las VPNs basadas en Internet ofrecen un alcance global mayor, ya que los puntos de acceso del Internet se encuentra disponibles en muchos lugares en donde las líneas dedicadas no lo están.

## **Desventajas de las VPNs**

Con las reservas que históricamente han acompañado a las VPNs, los puntos débiles pueden olvidarse fácilmente, ya que existe forma de solucionarlos. Los siguientes cuatro puntos pueden considerarse como los más relevantes.

1. Se requiere una comprensión profunda de la seguridad de las redes públicas para así tomar las precauciones necesarias en el diseño de las VPNs.
2. La disponibilidad y funcionamiento de una VPN en una organización de área amplia depende (particularmente en Internet) en factores que caen fuera del control de éstas.
3. La tecnología VPN de diferentes fabricantes puede no trabajar adecuadamente con la de otros, debido principalmente a los estándares tan inmaduros.
4. Las VPNs necesitan acomodar protocolos diferentes a los IP y existentes en la tecnología de red interna.

## ***Point-to-Point Tunneling Protocol -- PPTP***

PPTP - Point-to-Point Tunneling Protocol – Es una extensión del Protocolo-Punto-a-Punto (PPP) estándar para el networking de marcado telefónico. PPTP es el protocolo las aplicaciones de acceso remoto de las VPNs, pero también soporta el internetworking de las LAN. PPTP opera en la capa 2 del modelo de referencia OSI.

### **Uso del PPTP**

PPTP empaqueta la información dentro de los paquetes PPP, después los encapsula dentro de los datagramas IP para la transmisión a través de un túnel VPN basado en Internet. PPTP soporta la encriptación y compresión de estos paquetes; también usa una forma de **General Routing Encapsulation (GRE)** para obtener información de y hasta su destino final.

El túnel VPN basado en Internet creado por el protocolo PPTP se realiza por un proceso de dos pasos:

1. El cliente PPTP se conecta a su ISP usando networking de marcado telefónico PPP (módem tradicional o ISDN)
2. Por medio del dispositivo broker, PPTP crea una conexión de control TCP entre el VPN cliente y el servidor VPN para establecer un túnel. PPTP usa el puerto 1723 para estas conexiones.

PPTP también soporta conectividad VPN por medio de una LAN. Las conexiones ISP no son requeridas en este caso por lo que los túneles pueden ser creados directamente en el paso 2 descrito anteriormente.

Una vez que se ha establecido el túnel, PPTP soporta dos tipos de flujo de información:

- Mensajes de control para manejar y eventualmente terminar la conexión. Los mensajes de control fluyen directamente entre el servidor y el cliente VPN.
- Los paquetes de datos que pasan directamente a través del túnel desde y hasta el cliente VPN

### **Control de Connection PPTP**

Una vez que se establece la conexión en el paso 2. PPTP utiliza una serie de mensajes de control para mantener la conexión VPN. Con los mensajes de control, PPTP utiliza la llamada "magic cookie" en número hexadecimal 0x1A2B3C4D cuyo propósito es asegurarse que el receptor de la información entrante los interprete dentro de los límites correctos.

### **Seguridad PPTP**

PPTP soporta la autenticación, encriptación y filtrado de paquetes. La autenticación PPTP utiliza las mismas que el protocolo PPP tales como PAP y CHAP. Soporta el filtrado de paquetes en los servidores VPN. Los router intermedios y otros firewalls también pueden ser configurados para filtrar selectivamente el tráfico PPTP.

## **PPTP y PPP**

En general, PPTP se apoya en la funcionalidad del PPP en los siguientes aspectos para lograr el networking PPTP.

- Autenticar usuarios y mantener la conexión de marcación remota.
- Encapsulado y encriptamiento de paquetes IP, IPX, o NetBEUI

PPTP maneja el mantenimiento del túnel y la transmisión de datos a través de él. También soporta algunos aspectos adicionales de seguridad que van más allá de los manejados por el PPP.

### ***Ventajas y Desventajas del protocolo PPTP***

PPTP sigue siendo la elección más popular gracias a Microsoft. Los clientes PPTP están gratuitamente disponibles en todas las versiones de Microsoft Windows. Los servidores Windows pueden también funcionar como servidores VPN basados en PPTP.

Un problema del PPTP es la falta de elegir un solo estándar para encriptación y autenticación. Dos productos que cumplen con las especificaciones PPTP pueden ser totalmente incompatibles entre sí.

## Parte II

### Descripción de las instalaciones

La institución se compone de 4 edificios con estructuras arquitectónicas similares, por esta razón sólo se muestra el edificio de Lago Chapala como modelo para los 4 edificios y a continuación se describen:

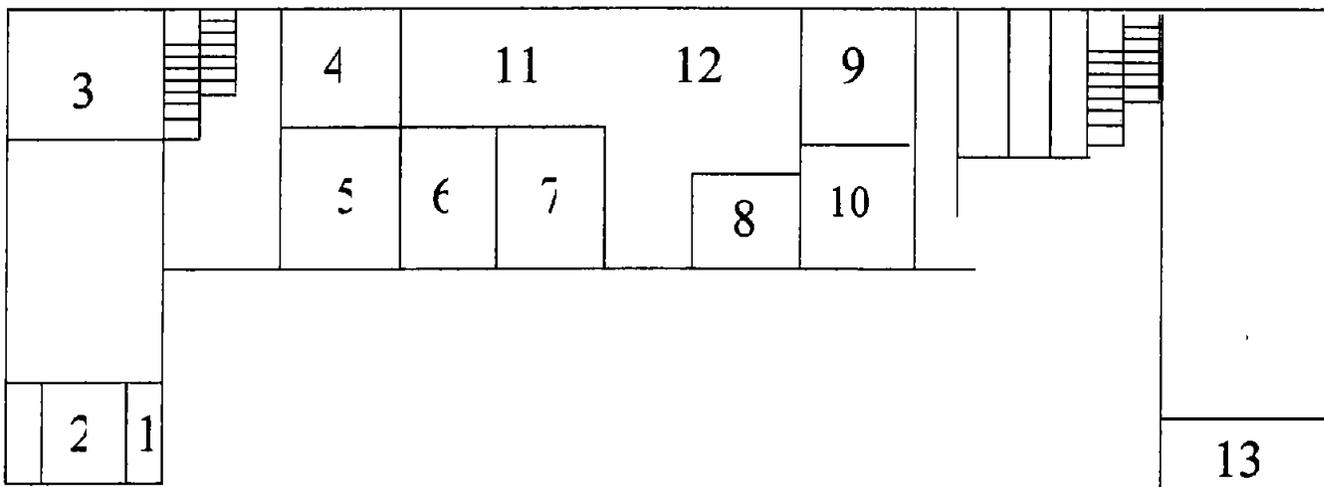
Se describen los recintos en los cuales se tenderá una conexión de red, así como el equipo que habrá de instalarse según se requiera.

#### ***Unidad Chapala:***

En esta unidad se concentran las instalaciones que albergan a la secundaria, preparatoria y bachillerato tecnológico con especialidad en informática administrativa y consta de 4 pisos.

#### **Planta baja.**

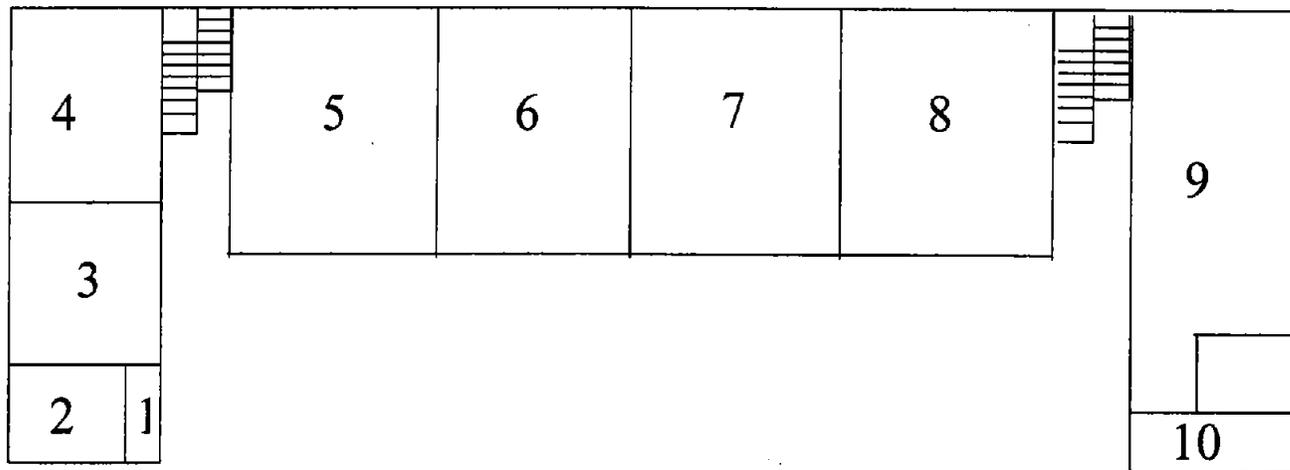
1. Caja. 1 conexión
2. MDF. Un ruteador y un switch de 16 puertos
3. Enfermería.
4. Oficina de cómputo. 1 conexión
5. Salón de maestros. 1 conexión
6. Oficina. 1 conexión
7. Oficina. 1 conexión
8. Oficina. 1 conexión
9. Oficina. 1 conexión
10. Oficina. 1 conexión
11. Área Secretarial. 1 conexión
12. Área Secretarial. 1 conexión
13. Cabina de Auditorio. 1 conexión.



Planta Baja Unidad Chapala

## **Primer Piso**

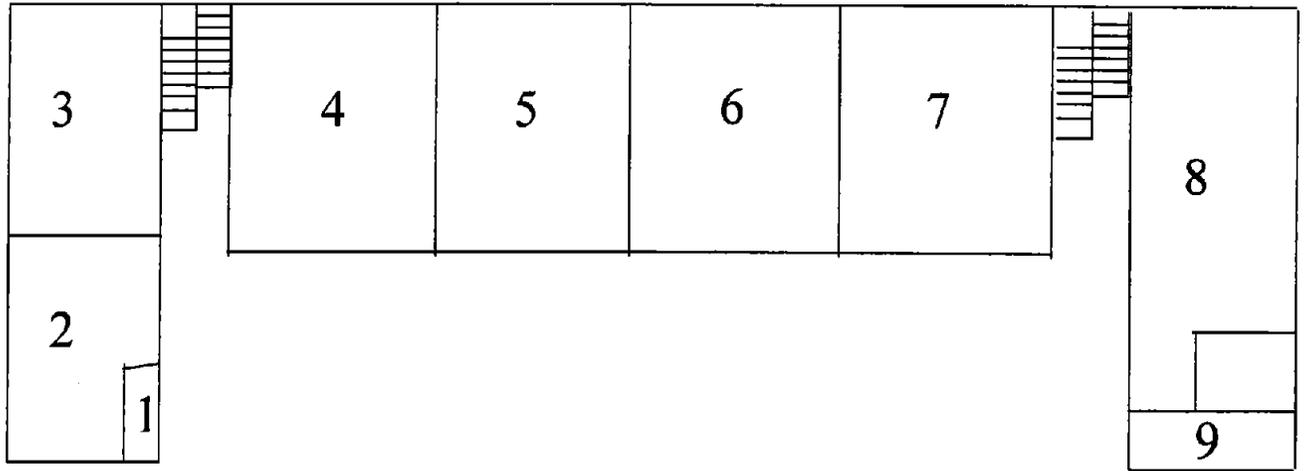
- 1. IDF. 1 switch de 16 puertos**
- 2. Oficina. 1 conexión**
- 3. Salón. 1 conexión**
- 4. Salón. 1 conexión**
- 5. Salón. 1 conexión**
- 6. Salón. 1 conexión**
- 7. Salón. 1 conexión**
- 8. Salón. 1 conexión**
- 9. Biblioteca. 1 conexión**
- 10. Oficina. 1 conexión**



Primer piso Chapala

## Segundo piso

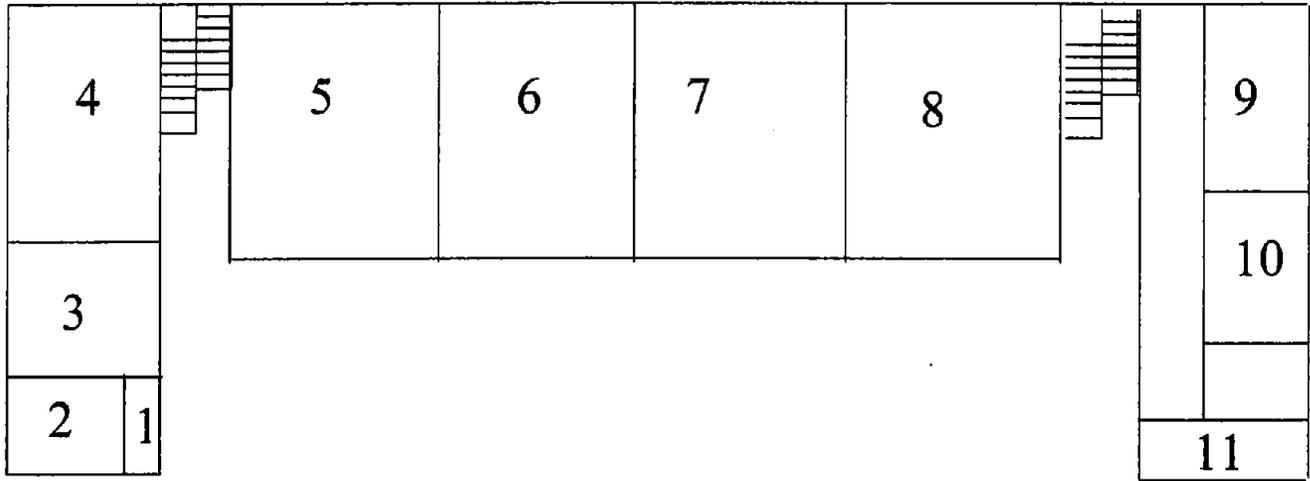
1. IDF. 1 switch de 16 puertos
2. Laboratorio de Química y Biología. 1 conexión
3. Laboratorio de Física. 1 conexión
4. Salón. 1 conexión
5. Salón. 1 conexión
6. Salón. 1 conexión
7. Salón. 1 conexión
8. Laboratorio de computación. Switch de 24 puertos y 24 conexiones
9. Oficina. 1 conexión



Segundo Piso Chapala

### Tercer piso

1. IDF switch de 16 puertos
2. Oficina. 1 conexión
3. Salón. 1 conexión
4. Salón. 1 conexión
5. Salón. 1 conexión
6. Salón de dibujo. 1 conexión
7. Salón de dibujo. 1 conexión
8. Salón de proyecciones de dibujo. 1 conexión
9. Salón. 1 conexión
10. Salón. 1 conexión
11. Oficina. 1 conexión



Tercer piso Chapala

## **Unidad Zirahuén:**

En esta unidad se concentran las instalaciones que albergan a la Primaria y consta de 4 pisos.

### **Planta baja.**

1. MDF Ruteador y switch de 16 puertos
2. Oficina. 1 conexión
3. Oficina. 1 conexión
4. Oficina. 1 conexión
5. Oficina. 1 conexión.
6. Cabina de Auditorio. 1 conexión

### **Primer piso.**

1. IDF switch de 16 puertos
2. Salón de maestros. 1 conexión
3. Oficina. 1 conexión
4. Laboratorio de computación. 24 conexiones y switch de 24 puertos
5. Salón. 1 conexión
6. Salón. 1 conexión
7. Salón. 1 conexión
8. Salón. 1 conexión
9. Salón. 1 conexión

### **Segundo piso.**

1. IDF switch de 16 puertos
2. Oficina. 1 conexión
3. Salón. 1 conexión
4. Salón. 1 conexión

5. Salón. 1 conexión
6. Salón. 1 conexión
7. Salón. 1 conexión
8. Salón. 1 conexión
9. Salón. 1 conexión
10. Salón. 1 conexión

**Tercer piso.**

1. IDF switch de 16 puertos
2. Oficina. 1 conexión
3. Salón. 1 conexión
4. Salón. 1 conexión
5. Salón. 1 conexión
6. Salón. 1 conexión
7. Salón. 1 conexión
8. Sala de audiovisual. 1 conexión

***Unidad Carmen:***

En esta unidad se concentran las instalaciones que albergan a la Universidad y consta de 4 pisos, mismos que se encuentran ubicados a un costado de la unidad Zirahuén.

**Planta baja.**

1. MDF switch de 16 puertos
2. Biblioteca 2 conexiones
3. Oficina. 1 conexión
4. Oficina. 1 conexión
5. Oficina. 1 conexión
6. Oficina. 1 conexión.
7. Oficina. 1 conexión.

**Primer piso.**

1. IDF switch de 16 puertos
2. Oficina. 1 conexión
3. Laboratorio de computación. 24 conexiones switch de 24 puertos
4. Salón. 1 conexión
5. Salón. 1 conexión
6. Salón. 1 conexión
7. Salón. 1 conexión
8. Salón. 1 conexión

**Segundo piso.**

1. IDF switch de 16 puertos
2. Oficina. 1 conexión
3. Salón. 1 conexión
4. Salón. 1 conexión
5. Salón. 1 conexión
6. Salón. 1 conexión
7. Salón. 1 conexión
8. Salón. 1 conexión

**Tercer piso.**

1. IDF switch de 16 puertos
2. Oficina. 1 conexión
3. Salón. 1 conexión
4. Salón. 1 conexión
5. Salón. 1 conexión
6. Salón. 1 conexión
7. Salón. 1 conexión

8. Salón. 1 conexión

### ***Unidad Fabela:***

En esta unidad se concentran las instalaciones que albergan a la secundaria y preparatoria y consta de 4 pisos mismos que se encuentran ubicados en Aragón.

#### **Planta baja.**

1. MDF Ruteador y swith de 16 puertos
2. Oficina. 1 conexión
3. Oficina. 1 conexión
4. Oficina. 1 conexión
5. Oficina. 1 conexión.
6. Oficina. 1 conexión.

#### **Primer piso.**

1. IDF swith de 16 puertos
2. Oficina. 1 conexión
3. Salón. 1 conexión
4. Salón. 1 conexión
5. Salón. 1 conexión
6. Salón. 1 conexión
7. Salón. 1 conexión

#### **Segundo piso.**

1. IDF swith de 16 puertos
2. Oficina. 1 conexión
3. Laboratorio de computación. 20 conexiones y swith de 24 puertos
4. Salón. 1 conexión

5. Salón. 1 conexión
6. Salón. 1 conexión
7. Salón. 1 conexión
8. Salón. 1 conexión

Tercer piso.

9. IDF swith de 16 puertos
10. Oficina. 1 conexión
11. Salón. 1 conexión
12. Salón. 1 conexión
13. Salón. 1 conexión
14. Salón. 1 conexión
15. Salón. 1 conexión
16. Salón. 1 conexión

## Resumen del equipo

### *Unidad Chapala:*

Dispositivo	cantidad	Descripción
Ruteadores	1	2 puertos seriales 2 puertos Ethernet
Switches	5	24 puertos 10/100 1 16 puertos 10/100 4
Hosts.	48	Diferentes características
Servidores	2	1 servidor de aplicación 1 servidor de impresión
Patch Panel	4	30 puertos

**Unidad Zirahuén:**

Dispositivo	cantidad	Descripción
Ruteadores	1	2 puertos seriales 3 puertos Ethernet
Switches	5	24 puertos 10/100 1 16 puertos 10/100 4
Hosts.	34	Diferentes características
Servidores	2	1 servidor de aplicación 1 servidor de impresión 1 servidor para la página WEB y firewall
Patch Panel	4	30 puertos

**Unidad Carmen:**

Dispositivo	cantidad	Descripción
Ruteadores	0	
Switches	5	24 puertos 10/100 1 16 puertos 10/100 4
Hosts.	36	Diferentes características
Servidores	2	1 servidor de aplicación 1 servidor de impresión
Patch Panel	4	30 puertos

**Unidad Fabela:**

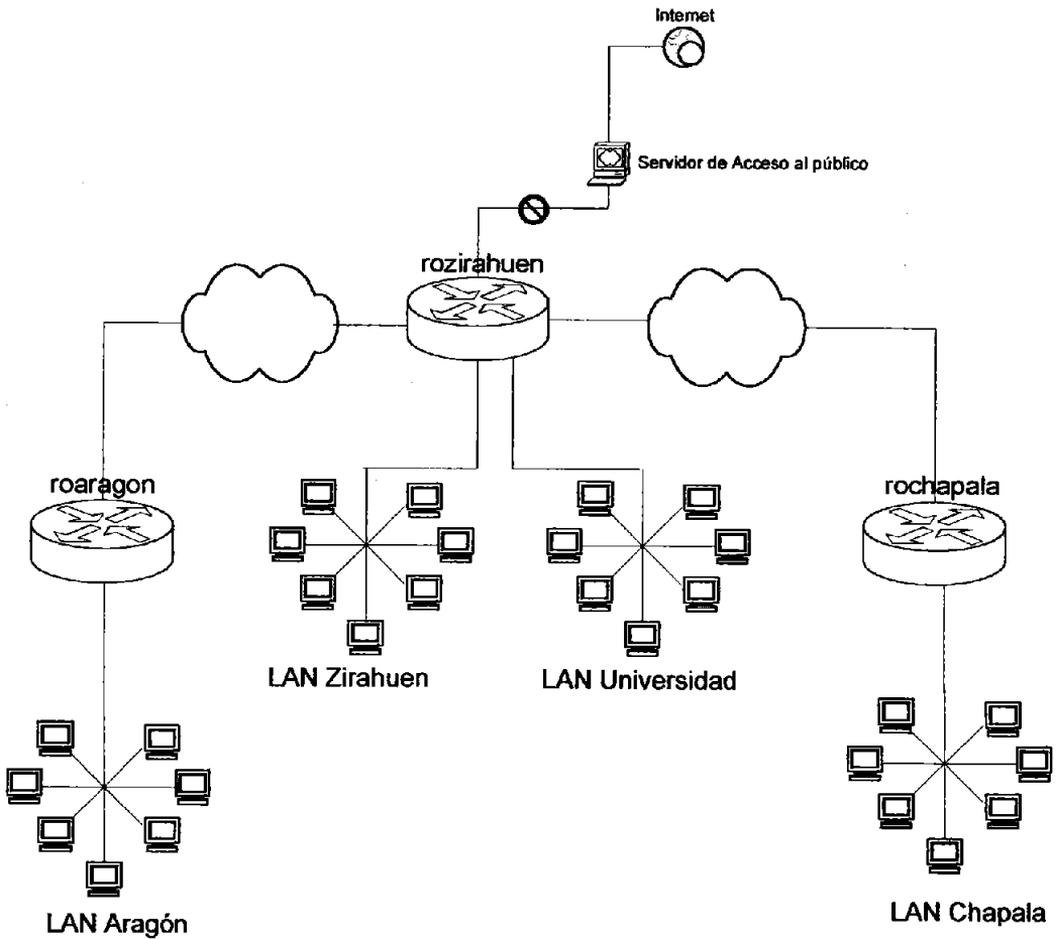
Dispositivo	cantidad	Descripción
Ruteadores	1	2 puertos seriales

		2 puertos Ethernet
Switches	5	24 puertos 10/100 1 16 puertos 10/100 4
Hosts.	30	Diferentes características
Servidores	2	1 servidor de aplicación 1 servidor de impresión
Patch Panel	4	30 puertos

### ***Descripción del diseño***

La instalación del equipo antes mencionado se realizará a través de un modelo WAN de una capa debido a que hay sólo 4 ubicaciones remotas en el edificio y el acceso a las aplicaciones se realizan a través de la LAN local, por lo tanto cada edificio es su propio dominio de colisión. Además este diseño permite, en caso de ser necesario, crecer a un modelo de dos capas, sin embargo, podría asegurar que dentro de cada uno de los edificios no se requerirán más nodos. Este diseño contempla más nodos de los que se necesitan necesarios actualmente. Cada uno de los edificios se estructurará como una LAN y se conectarán todos los edificios por medio de la compañía con la que se contrate el servicio. El ruteador del edificio de Zirahuén tendrá la conexión con el proveedor de Internet y en este segmento se colocará un servidor de acceso público además tendrá el servicio de Firewall para servir a la vez de como subred de protección. Todo lo anteriormente expuesto se muestra en la siguiente figura.

## Diagrama de conexión WAN



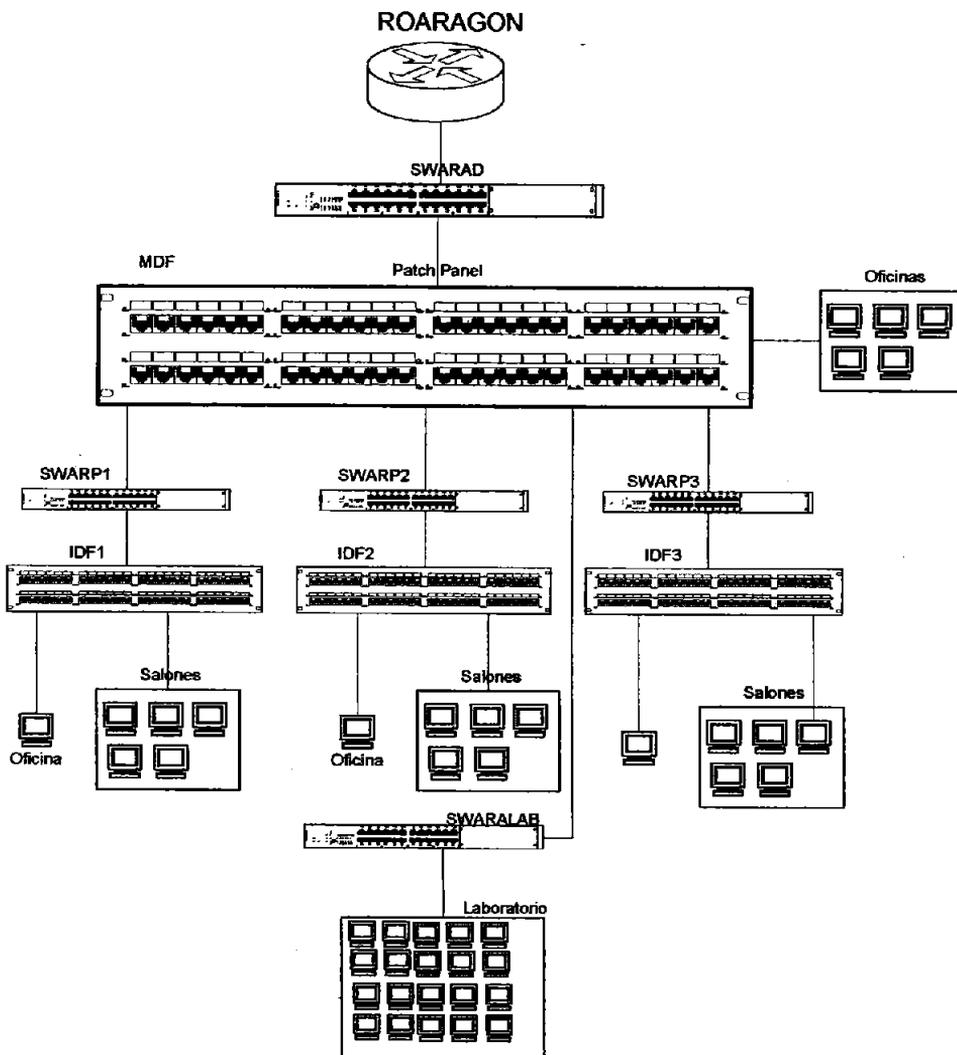
## Configuración de los dispositivos

Cada uno de los edificios representa una red LAN conectada a través de un router que pertenece a la red WAN. El nombre de cada dispositivo está asignado en base a su ubicación y uso, la descripción es como a continuación se indica.

## Unidad Fabela

- ROARAGON. Ruteador conectado a la red WAN y ubicado en el MDF de las instalaciones de la unidad Aragón en el plantel Loreto Fabela. Se conectará al ruteador al ruteador ROZIRAHUEN a través de un enlace con la compañía que proporcionará el servicio se encuentra en un radio de 49 Kms.
- SWARAD Switch conectado al ruteador ROARAGON y ubicado en el MDF del plantel Aragón mismo que alimenta a cada uno de los pisos por medio de un patch panel de 30 puertos en cada piso del edificio. A SWARAD se conectarán todas las oficinas de la planta baja y de él dependen los switches SWARP1, SWARP2 y SWARP3 y SWARALAB.
- SWARP1 alimenta a las oficinas y salones del primer piso
- SWARP2 alimenta a las oficinas y salones del segundo piso
- SWARP3 alimenta a las oficinas y salones del tercer piso
- SWARALAB Switch alimentado por un puerto de SWARAD. Se encuentra ubicado en el laboratorio de cómputo y conectado a través del patch panel de 30 puertos del segundo piso del edificio. Los 24 puertos están dedicados al uso de los alumnos.

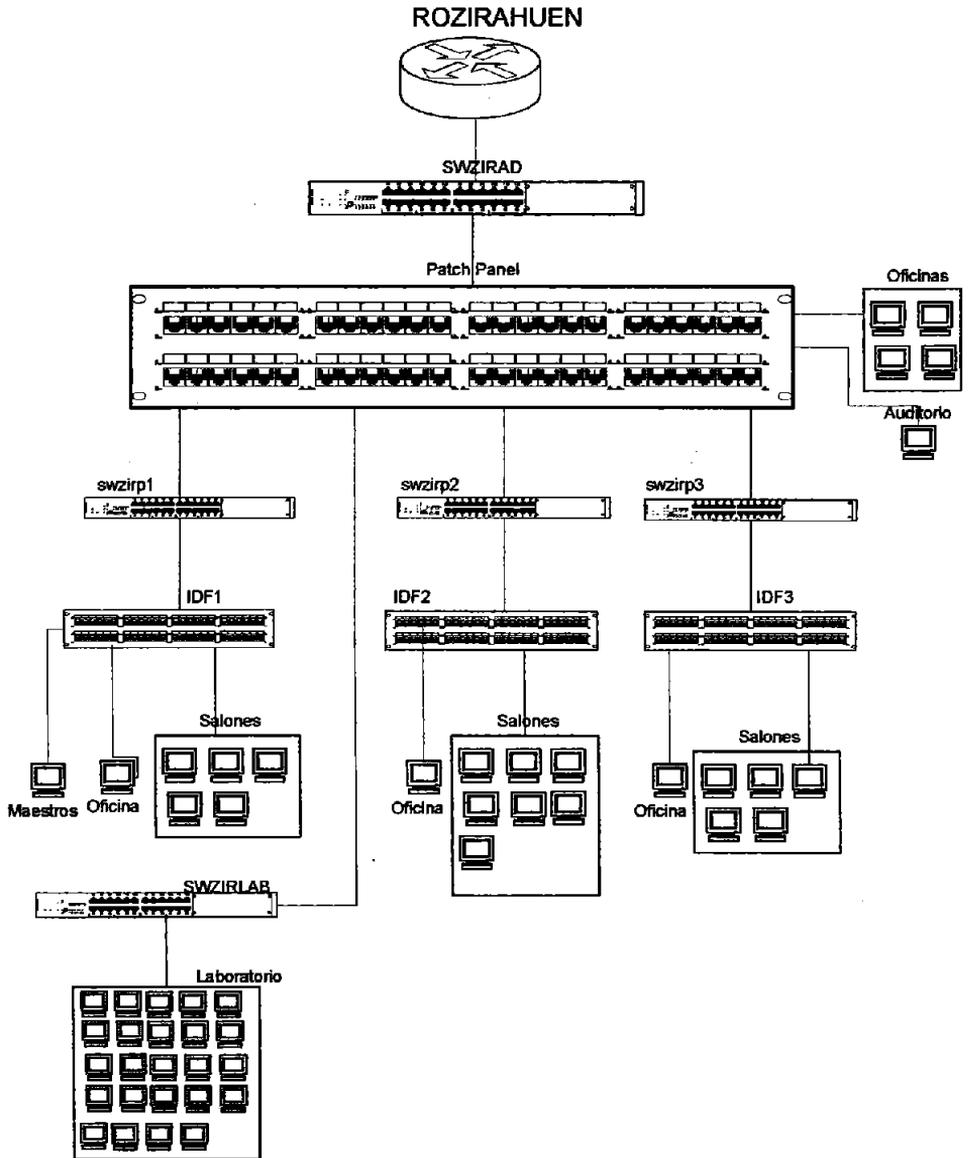
# LAN Aragón



## UNIDAD ZIRAHUEN

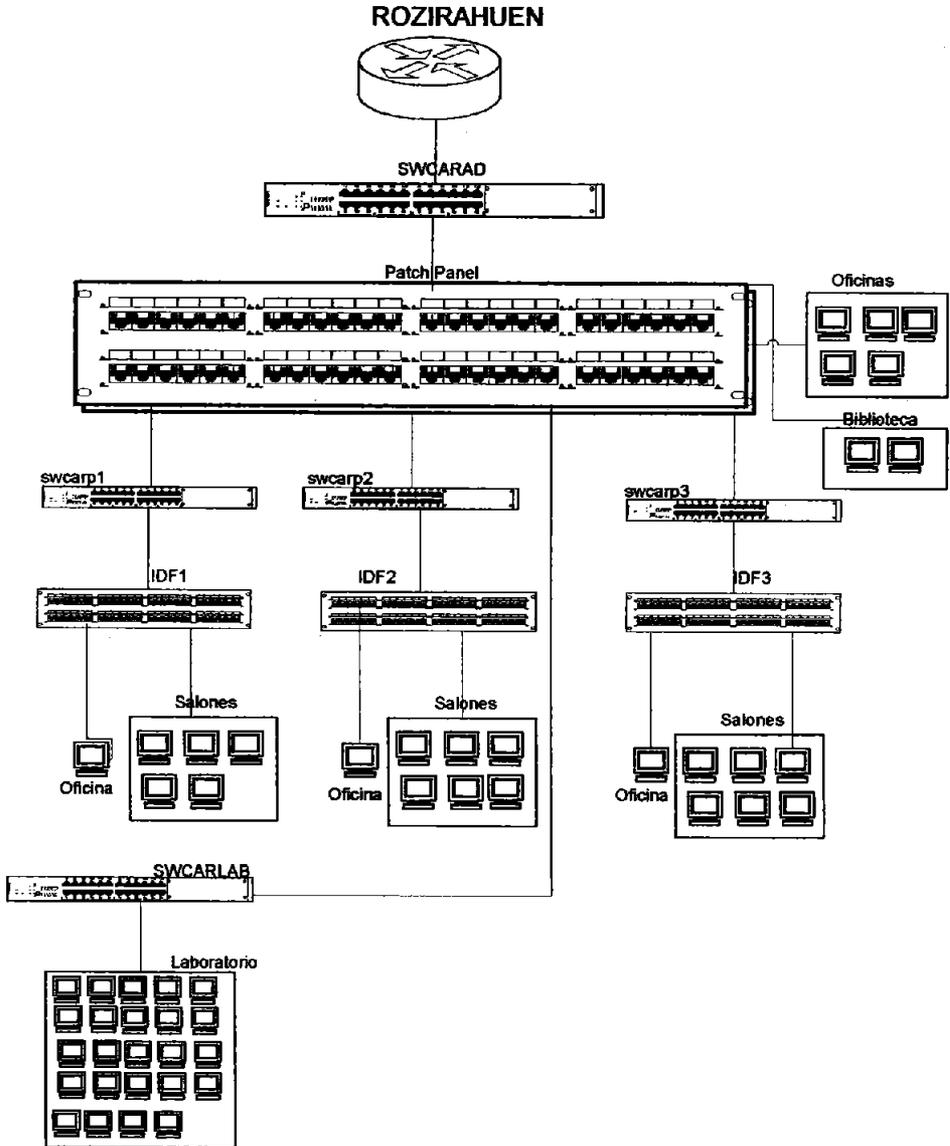
- **ROZIRAHUEN** Ruteador conectado a la red WAN y ubicado en el MDF de las instalaciones de la unidad Anáhuac en el plantel Zirahuén. Se conectará al ruteador ROARAGON y a ROCHAPALA a través de un enlace con la compañía prestadora del servicio, se encuentra dentro de un radio de 49 Kms. Además este ruteador contiene la interfaz para la salida a Internet de toda la institución. Se conecta a través de una interfaz Ethernet a un servidor de acceso público misma que tiene funciones de red de protección contra cualquier ataque de Hackers, para tal efecto, esta red tiene configuradas las listas de acceso que bloquean el cualquier intento de ataque, principalmente de telnet, tftp, y ftp.
- **SWZIRAD** Switch conectado al ruteador ROZIRAHUEN y ubicado en el MDF del plantel Zirahuén mismo que alimenta a cada uno de los pisos por medio de un patch panel de 30 puertos en cada piso del edificio. A SWZIRAD se conectarán todas las oficinas de la planta baja y de él dependen los switches SWZIRP1, SWZIRP2 y SWZIRP3 y SWZIRLAB.
- **SWZIRP1** alimenta a las oficinas y salones del primer piso.
- **SWZIRP2** alimenta a las oficinas y salones del segundo piso.
- **SWZIRP3** alimenta a las oficinas y salones del tercer piso.
- **SWZIRLAB** Switch alimentado por un puerto de SWZIRAD. Se encuentra ubicado en el laboratorio de cómputo y conectado a través del patch panel de 30 puertos del primer piso del edificio. Los 24 puertos están dedicados al uso de los alumnos.

# LAN Zirahuén



- SWCARAD. Switch conectado al ruteador ROZIRAHUEN y ubicado en el MDF del plantel Carmen mismo que alimenta a cada uno de los pisos por medio de un patch panel de 30 puertos en cada piso del edificio. A SWCARAD se conectarán todas las oficinas de la planta baja y de él dependen los switches SWCARP1, SWCARP2 y SWCARP3 y SWCARLAB.
- SWCARP1 alimenta a las oficinas y salones del primer piso.
- SWCARP2 alimenta a las oficinas y salones del segundo piso.
- SWCARP3 alimenta a las oficinas y salones del tercer piso.
- SWCARLAB Switch alimentado por un puerto de SWZIRAD. Se encuentra ubicado en el laboratorio de cómputo y conectado a través del patch panel de 30 puertos del primer piso del edificio. Los 24 puertos están dedicados al uso de los alumnos.

# LAN Carmen Universidad

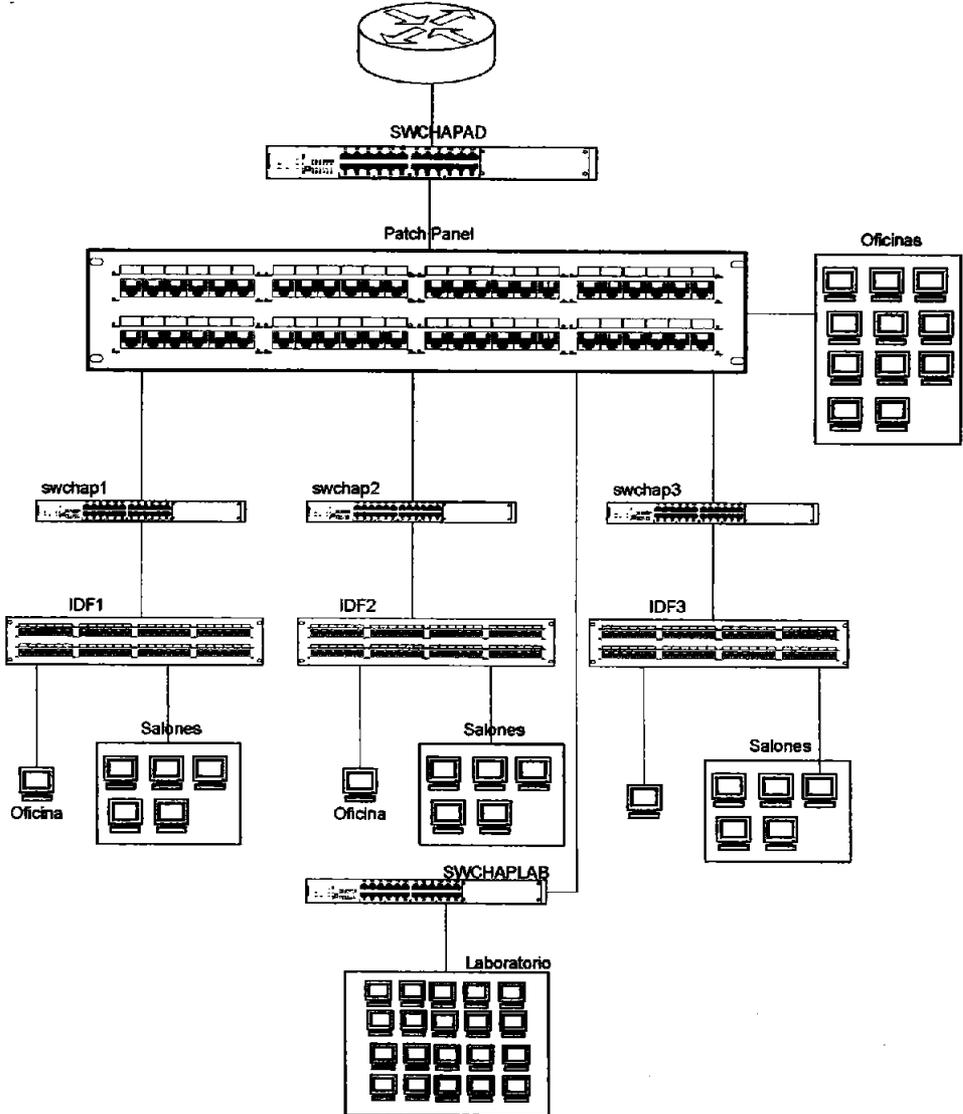


## UNIDAD CHAPALA

- **ROCHAPALA.** Ruteador conectado a la red WAN y ubicado en el MDF de las instalaciones de la unidad Anáhuac en el plantel Chapala. Se conectará al ruteador ROZIRAHUEN a través de un enlace con la compañía que proporcionara el servicio, también se encuentra dentro de un radio de 49 Kms.
- **SWCHAPAD** Switch conectado al ruteador ROZIRAHUEN y ubicado en el MDF del plantel Carmen mismo que alimenta a cada uno de los pisos por medio de un patch panel de 30 puertos en cada piso del edificio. A SWCHAPAD se conectarán todas las oficinas de la planta baja y de él dependen los switches SWCHAP1, SWCHAP2 y SWCHAP3 y SWCHAPLAB.
- **SWCARP1** alimenta a las oficinas y salones del primer piso.
- **SWCARP2** alimenta a las oficinas y salones del segundo piso.
- **SWCARP3** alimenta a las oficinas y salones del tercer piso.
- **SWCHAPLAB** Switch alimentado por un puerto de SWCHAPAD. Se encuentra ubicado en el laboratorio de cómputo y conectado a través del patch panel de 30 puertos del segundo piso del edificio. Los 24 puertos están dedicados al uso de los alumnos.

# LAN Chapala

## ROCHAPALA



## **Conclusiones**

Actualmente, la Dirección General del Colegio y Universidad Michael Faraday está adquiriendo equipo de cómputo con la idea de consolidar una red WAN en un futuro próximo, esto hace factible la implementación de la misma en corto tiempo, además desde el diseño arquitectónico y construcción de las instalaciones se incluyeron las canalizaciones para cableado de red. Todo esto ha sido utilizado para la conexión LAN de cada edificio. Esto permitirá que cuando se tome la decisión de instalar la red, sólo se tenga que comprar el equipo necesario para conectarlo a la red WAN y por consecuencia la inversión sea mínima.

Básicamente se requerirá de 3 ruteadores, 8 switches y 5 servidores de mayor capacidad y velocidad.

De manera paralela al proyecto de red se están diseñando los sistemas informáticos que aprovecharán al máximo la funcionalidad de la red.

# Glosario

## **Actualización del horizonte dividido**

Técnica de enrutamiento en la cual se impide que la información acerca de los routers salga por la interfaz del router a través del cual se recibió la información. Las actualizaciones del horizonte dividido son útiles para evitar los bucles de enrutamiento.

## **Acuse de recibo**

Notificación enviada por un dispositivo de la red a otro para comunicar que se produjo un evento determinado (por ejemplo, la recepción de un mensaje). A veces se abrevia *ACK*.  
Comparar con.

## **Adaptador de terminal**

Dispositivo que se utiliza para conectar conexiones RDSI BRI en interfaces existentes como, por ejemplo, EIA/TIA-232. Esencialmente, un módem RDSI.

## **Agotamiento del tiempo de espera**

Evento que se produce cuando un dispositivo de red espera saber lo que sucede con otro dispositivo de red dentro de un periodo de tiempo especificado, pero nada de esto sucede. El agotamiento del tiempo de espera generalmente hace que se deba volver a transmitir la información o que se termine la sesión entre los dos dispositivos..

## **Alcance de cable**

Intervalo de números de red válido para su uso por parte de nodos en una red extendida AppleTalk. El valor del alcance de cable puede ser un solo número de red o una secuencia contigua de varios números de red. Las direcciones de nodos se asignan según el valor del alcance de cable.

## **Ancho de banda**

Diferencia entre las frecuencias más altas y más bajas disponibles para las señales de red. También se utiliza este término para describir la capacidad de rendimiento medida de un medio o un protocolo de red específico.

## **Anillo**

Conexión de dos o más estaciones en una topología circular lógica. La información se pasa de forma secuencial entre estaciones activas. Token Ring, FDDI y CDDI se basan en esta topología.

## **ANSI**

**Instituto Nacional Americano de Normalización.** Organización voluntaria compuesta por corporativas, organismos del gobierno y otros miembros que coordinan las actividades relacionadas con estándares, aprueban los estándares nacionales de los EE.UU. y desarrollan posiciones en nombre de los Estados Unidos ante organizaciones normalizadoras internacionales. ANSI ayuda a desarrollar estándares de los EE.UU. e

internacionales en relación con, entre otras cosas, comunicaciones y networking. ANSI es miembro de la IEC (Comisión Electrotécnica Internacional), y la ISO (Organización Internacional para la Normalización).

#### **AppleTalk**

Serie de protocolos de comunicaciones diseñados por Apple Computer. Actualmente consta de dos fases. La Fase 1, la versión más antigua, soporta una sola red física que puede tener un solo número de red y estar en una sola zona. La Fase 2, la versión más reciente, soporta múltiples redes lógicas en una sola red física y permite que las redes se encuentren en más de una zona.

#### **Aprendizaje de la dirección MAC**

Servicio que caracteriza a un puente con aprendizaje en el que se guarda la dirección MAC de origen de cada paquete recibido, de modo que los paquetes que se envían en el futuro a esa dirección se pueden enviar solamente a la interfaz de puente en la que está ubicada esa dirección. Los paquetes cuyo destino son direcciones no reconocidas se envían desde todas las interfaces del puente. Este esquema ayuda a reducir el tráfico en las LAN conectadas. El aprendizaje de las direcciones MAC se define en el estándar IEEE 802.1. avés de C.

#### **Armario para el cableado**

Habitación diseñada especialmente para realizar un tendido de cables en una red de datos o de voz. Los armarios para el cableado sirven como un punto de unión central para el cableado y para el equipo de cableado que se utiliza para interconectar dispositivos.

#### **ARP**

**Protocolo de Resolución de Direcciones.** Protocolo de Internet que se utiliza para asignar una dirección IP a una dirección MAC. Se define en RFC 826.

#### **ARP inversa**

**Protocolo de resolución de direcciones inversas.** Método de desarrollo de rutas dinámicas en una red. Permite que un servidor de acceso descubra la dirección de red de un dispositivo asociado con un circuito virtual.

#### **ARPA**

**Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada.** Organización de investigación y desarrollo que forma parte del Departamento de la Defensa de los EE.UU. ARPA es responsable por numerosos avances tecnológicos en comunicaciones y networking. ARPA se convirtió en DARPA, pero volvió a ser ARPA (en 1994).

#### **ARPANET**

**Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada.** Una red de conmutación de paquetes de gran importancia establecida en 1969. ARPANET fue desarrollada durante

los años 70 por BBN y financiada por ARPA (y luego DARPA). Eventualmente dio origen a la Internet. El término ARPANET se declaró oficialmente en desuso en 1990.

### **Arquitectura cliente/servidor**

Término utilizado para describir sistemas de red (de procesamiento) de informática distribuida, en los que las responsabilidades por las transacciones se dividen en dos partes: el cliente (front-end) y el servidor (Back end). Ambos términos (cliente y servidor) se pueden aplicar a los programas de software o a los dispositivos informáticos en sí. También se denomina *informática distribuida (procesamiento)*.

### **ASCII**

**Código normalizado americano para el intercambio de información.** Un código de 8 bits (7 bits más paridad) para representación de caracteres.

### **Asignación de direcciones**

Técnica que permite que diferentes protocolos interoperen convirtiendo direcciones de un formato a otro. Por ejemplo, al enrutar IP en X.25, las direcciones IP deben asignarse a las direcciones X.25 para que la red X.25 pueda transmitir los paquetes IP.

### **Atenuación**

Pérdida de energía de la señal de comunicación.

### **ATM**

**Modo de transferencia asíncrona.** Estándar internacional para relay de celdas en el que múltiples tipos de servicios (como por ejemplo, voz, vídeo o datos) se transmiten en celdas de longitud fija (53 bytes). Las celdas de longitud fija permiten que el procesamiento de las celdas se produzca en el hardware, reduciendo así los retrasos de tránsito. ATM se encuentra diseñado para aprovechar los medios de transmisión de alta velocidad como E3, SONET y T3.

### **AUI**

**Interfaz de unidad de conexión.** Interfaz IEEE 802.3 entre un MAU y una NIC (tarjeta de interfaz de red). El término AUI también puede referirse al panel trasero al cual se puede conectar un cable AUI, como los que se encuentran en una Tarjeta de acceso Ethernet LightStream de Cisco. También se denomina *cable de transceptor*.

### **Back end**

Nodo o programa de software que proporciona servicios a un front end.

### **Backbone**

Parte de una red que actúa como ruta primaria para el tráfico que, con mayor frecuencia, proviene de, y se destina a, otras redes.

**Banda ancha**

Sistema de transmisión que multiplexa varias señales independientes en un cable. En la terminología de telecomunicaciones, cualquier canal que tenga un ancho de banda mayor que un canal de grado de voz (4 kHz). En la terminología de las LAN, un cable coaxial en el que se usa señalización analógica. También se denomina *banda amplia*.

**Banda base**

Característica de una tecnología de red donde sólo se utiliza una frecuencia portadora. Ethernet es un ejemplo de una red de banda base. También denominada *banda angosta*.

**Baudio**

Unidad de velocidad de señalización igual a la cantidad de elementos de señales separadas transmitidas por segundo. Baudio y bits por segundo (bps) son sinónimos, si cada elemento de señal representa exactamente 1 bit.

**Bit**

Dígito binario utilizado en el sistema numérico binario. Puede ser 0 ó 1.

**BRI**

**Interfaz de Acceso Básico.** Interfaz RDSI compuesta por dos canales B y un canal D para la comunicación por conmutación de circuito de voz, vídeo y datos.

**broadcast**

Paquete de datos enviado a todos los nodos de una red. Los broadcasts se identifican mediante una dirección de broadcast.

**Broadcast de IP**

Técnica de enrutamiento que permite que el tráfico de IP se propague desde un origen hasta una serie de destinos o desde varios orígenes hacia varios destinos. En lugar de enviar un paquete a cada destino, un paquete se envía a un grupo de broadcast identificado a través de una sola dirección IP de grupo de destino.

**Broadcast SDLC**

Función que permite que un router Cisco que recibe un broadcast en todas las estaciones en una línea multipunto virtual difundan el broadcast a cada línea SDLC que sea miembro de la línea multipunto virtual.

**Bucle**

Ruta donde los paquetes nunca alcanzan su destino, sino que recorren repetidamente una serie constante de nodos de red.

**BUS**

**Servidor desconocido y de broadcast.** Servidor de broadcast utilizado en ELAN que se usa para inundar la red con tráfico dirigido a un destino desconocido, y para enviar tráfico de multicast y de broadcast a los clientes correspondientes.

**Bus**

Ruta de señales físicas comunes compuesta por cables y otros medios a través de los cuales las señales se envían de una parte de un computador a otro. A veces se denomina *autopista*.

**Cable**

Medio de transmisión de alambre de cobre o fibra óptica que se envuelve en una cubierta protectora.

**Cable blindado**

Cable que tiene una capa de material aislante para disminuir la EMI.

**Cable coaxial**

Cable compuesto por un conductor cilíndrico externo hueco, que reviste un conductor con un solo cable interno. Actualmente se usan dos tipos de cable coaxial en las LAN: el cable de 50 ohmios, utilizado para la señalización digital y el cable de 75 ohmios, utilizado para señales analógicas y para la señalización digital de alta velocidad.

**Cable de fibra óptica**

Medio físico que puede conducir la transmisión modulada de luz. En comparación con otros medios de transmisión, el cable de fibra óptica es más caro, pero por otro lado no es susceptible a la interferencia electromagnética y permite mayores velocidades de transmisión de datos. A veces se le denomina *fibra óptica*.

**Cable de par trenzado**

Medio de transmisión de velocidad relativamente baja, que consta de dos cables aislados colocados según un patrón de espiral regular. Los cables pueden ser blindados o no blindados. El par trenzado se utiliza comúnmente en las aplicaciones de telefonía y su uso en las redes de datos se está tornando cada vez más común.

**Cableado backbone**

Cableado que brinda interconexiones entre armarios para el cableado, entre los armarios para el cableado y el POP, y entre edificios que forman parte de la misma LAN.

**Cableado vertical**

Cableado backbone.

**Canal**

1. Una ruta de comunicación. Se pueden multiplexar múltiples canales en un solo cable en ciertos entornos.
2. En IBM, la ruta específica entre computadores de gran tamaño (como los mainframes) y dispositivos periféricos conectados.

3. Tipo de conducto con cubierta móvil montado en la pared utilizada para soportar el cableado horizontal. El canal es lo suficientemente grande como para contener varios cables.

#### **Canal B**

**Canal principal.** En RDSI, un canal full dúplex de 64 kbps usado para enviar datos del usuario.

#### **Canal D**

1. **Canal de datos.** Canal RDSI, de 16 kbps (BRI) o 64 kbps (PRI), full dúplex. al con periféricos.

#### **Canal de envío**

Ruta de comunicación que transporta la información desde el iniciador de la llamada hasta el que recibe la llamada.

#### **Canal E**

**Canal de eco.** Canal de control de conmutación de circuito RDSI de 64 kbps. El canal E se definió en la especificación RDSI de la UIT-T de 1984, pero se abandonó en la especificación de 1988.

#### **Canal H**

**Canal de alta velocidad.** Canal RDSI de velocidad primaria y full dúplex que opera a 384 kbps.

#### **Capa de aplicación**

Capa 7 del modelo de referencia OSI. Esta capa brinda servicios a procesos de aplicación (como por ejemplo, correo electrónico, transferencia de archivos y emulación de terminal) que se encuentran fuera del modelo de referencia OSI. La capa de aplicación identifica y establece la disponibilidad de los dispositivos con los que se pretende establecer comunicación (y de los recursos requeridos para conectarse con ellos), sincroniza las aplicaciones cooperantes y establece la concordancia de procedimientos para la recuperación de errores y el control de la integridad de los datos.

#### **Capa de enlace de datos**

Capa 2 del modelo de referencia OSI. Proporciona tránsito confiable de datos a través de un enlace físico. La capa de enlace de datos se ocupa del direccionamiento físico, topología de red, disciplina de línea, notificación de errores, entrega ordenada de las tramas y del control de flujo. IEEE dividió esta capa en dos subcapas: la subcapa MAC y la subcapa LLC. A veces se le denomina simplemente *capa de enlace*.

#### **Capa de presentación**

Capa 6 del modelo de referencia OSI. Esta capa asegura que la información que envía la capa de aplicación de un sistema pueda ser leída por la capa de aplicación de otro. La

capa de presentación también se ocupa de las estructuras de datos que usan los programas y, por lo tanto, negocia la sintaxis de transferencia de datos para la capa de aplicación..

#### **Capa de red**

Capa 3 del modelo de referencia OSI. Esta capa proporciona conectividad y selección de rutas entre dos sistemas finales. La capa de red es la capa en la que se produce el enrutamiento.

#### **Capa de sesión**

Capa 5 del modelo de referencia OSI. Esta capa establece, administra y termina las sesiones entre aplicaciones y administra el intercambio de datos entre las entidades de la capa de presentación.

#### **Capa de transporte**

Capa 4 del modelo de referencia OSI. Esta capa es responsable por la comunicación confiable de red entre nodos finales. Proporciona mecanismos para el establecimiento, el mantenimiento y la terminación de circuitos virtuales, la detección y recuperación de fallas de transporte y el control del flujo de información

#### **Capa física**

Capa 1 del modelo de referencia OSI. La capa física define las especificaciones eléctricas, mecánicas, de procedimiento y funcionales para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre sistemas finales.

#### **CD**

**Detección de portadora.** Señal que indica si una interfaz está activa. Además, una señal generada por un módem, que indica que se ha conectado una llamada.

#### **CHAP**

**Protocolo de autenticación de intercambio de señales de desafío.** Función de seguridad soportada en líneas que usan el encapsulamiento PPP para evitar el acceso no autorizado. CHAP no evita por sí mismo el acceso no autorizado, sino que simplemente identifica el extremo remoto. El router o servidor de acceso entonces determina si el usuario tiene el acceso permitido.

#### **Cifrado**

Aplicación de un algoritmo específico a los datos a fin de alterar su apariencia y volverlos incomprensibles para quienes no estén autorizados a ver la información.

#### **Círcuito virtual**

Círcuito lógico creado para asegurar la comunicación confiable entre dos dispositivos de red. Un circuito virtual se define por un par VPI/VCI y puede ser permanente (PVC) o con

conmutación (SVC). Los circuitos virtuales se usan en Frame Relay y X.25. En ATM, un circuito virtual se denomina *canal virtual*. A veces se abrevia *VC*.

#### **Ciente**

Nodo o programa de software (dispositivo front-end) que requiere servicios de un servidor.

#### **CO**

**Oficina central.** Oficina local de la compañía telefónica en la cual todos los pares locales en un área determinada se conectan y donde ocurre la Conmutación de circuito de las líneas de abonado.

#### **Codificación**

1. Técnicas eléctricas utilizadas para transportar señales binarias.
2. Proceso a través del cual los bits son representados por voltajes.

#### **Código de corrección de errores**

Código que tiene la inteligencia suficiente y que incorpora suficiente información de señalización como para permitir la detección y corrección de varios errores en el receptor.

#### **Código de detección de errores**

Código que puede detectar los errores de transmisión a través del análisis de los datos recibidos sobre la base de la conformidad de los datos a las pautas estructurales apropiadas.

#### **Colisión**

En Ethernet, el resultado de dos nodos que transmiten simultáneamente. Las tramas de los dos dispositivos chocan y se dañan cuando se encuentran en los medios físicos

#### **Conector BNC**

Conector estándar utilizado para conectar el cable coaxial IEEE 802.3 10Base2 a una MAU.

#### **Conector RJ**

**Conector de jack registrado.** Conectores estándar utilizados originalmente para conectar las líneas telefónicas. En la actualidad, los conectores RJ se utilizan para conexiones telefónicas y para 10BaseT y otros tipos de conexiones de red. RJ-11, RJ-12 y RJ-45 son tipos de conectores RJ populares.

#### **Conmutación de circuitos**

Sistema de conmutación en el que debe existir una ruta de circuito física dedicada entre el emisor y el receptor durante la duración de la "llamada". Se utiliza ampliamente en la red telefónica comercial.

#### **Conmutación de paquetes**

Método de networking en el cual los nodos comparten el ancho de banda entre sí enviando paquetes.

### **Convergencia**

La velocidad y capacidad de un grupo de dispositivos de internetworking que ejecuta un protocolo de enrutamiento específico para ponerse de acuerdo sobre la topología de una internetwork después de un cambio en la topología.

### **CSMA/CD**

**Acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones.** Mecanismo de acceso a medios mediante el cual los dispositivos que están listos para transmitir datos primero verifican el canal en busca de una portadora. El dispositivo puede transmitir si no se detecta ninguna portadora durante un período de tiempo determinado. Si dos dispositivos transmiten al mismo tiempo, se produce una colisión que es detectada por todos los dispositivos que coliden. Esta colisión subsecuentemente demora las retransmisiones desde esos dispositivos durante un período de tiempo de duración aleatoria. El acceso CSMA/CD es utilizado por Ethernet e IEEE 802.3.

### **Datagrama**

Agrupamiento lógico de información enviada como unidad de capa de red a través de un medio de transmisión sin establecer previamente un circuito virtual. Los datagramas IP son las unidades principales de información de la Internet. Los términos *trama*, *mensaje*, *paquete* y *segmento* también se usan para describir agrupamientos de información lógica en las diversas capas del modelo de referencia OSI y en varios círculos tecnológicos.

### **DCE**

**Equipo de comunicación de datos** (expansión EIA) o equipo de terminación de circuito de datos (expansión UIT-T). Los dispositivos y conexiones de una red de comunicaciones que comprenden el extremo de la red de la interfaz de usuario a red. DCE brinda una conexión física a la red, envía el tráfico y proporciona una señal de sincronización utilizada para sincronizar la transmisión de datos entre los dispositivos DCE y DTE. Los módems y las tarjetas de interfaz son ejemplos de DCE.

### **Demarcación**

Punto de demarcación entre el equipamiento de la portadora y CPE.

### **Descifrado**

La aplicación inversa de un algoritmo de cifrado, que restaura los datos a su estado original, sin cifrar.

### **Dirección de broadcast**

Dirección especial reservada para enviar un mensaje a todas las estaciones. Por lo general, una dirección de broadcast es una dirección MAC de destino compuesta exclusivamente por todos los números uno.

**Dirección de destino**

Dirección de un dispositivo de red que recibe datos.

**Dirección de multicast**

Dirección única que se refiere a los dispositivos de múltiples redes. Sinónimo de *dirección de grupo*.

**Dirección de origen**

Dirección de un dispositivo de red que envía datos.

**Dirección de red**

Dirección de capa de red que se refiere a un dispositivo de red lógico, en lugar de físico. También denominada *dirección de protocolo*.

**Dirección de subred**

Parte de una dirección IP especificada como la subred por la máscara de subred.

**Dirección IP**

1. Dirección de 32 bits asignada a los hosts que usan TCP/IP. Una dirección IP corresponde a una de cinco clases (A, B, C, D o E) y se escribe en forma de 4 octetos separados por puntos (formato decimal con punto). Cada dirección consta de un número de red, un número opcional de subred, y un número de host.. Los números de red y de subred se utilizan conjuntamente para el enrutamiento, mientras que el número de host se utiliza para el direccionamiento a un host individual dentro de la red o de la subred. Se utiliza una máscara de subred para extraer la información de la red y de la subred de la dirección IP. También denominada dirección de Internet.
2. Instrucción utilizada para establecer la dirección de red lógica de esta interfaz.

**Dirección MAC**

Dirección de capa de enlace de datos estandarizada, necesaria para cada puerto o dispositivo que se conecta a una LAN. Otros dispositivos de la red usan estas direcciones para ubicar puertos específicos en la red y para crear y actualizar las tablas de enrutamiento y las estructuras de los datos. Las direcciones MAC tienen una longitud de 6 bytes y son controladas por el IEEE. También denominada *dirección de hardware*, *dirección de capa MAC* o *dirección física*.

**Direcciones IP de origen y de destino**

Campo dentro de un datagrama IP que indica las direcciones de origen y de destino de 32 bits.

**Distancia administrativa**

Calificación de la confiabilidad de una fuente de información de enrutamiento. En los routers Cisco, la distancia administrativa se expresa como un valor numérico entre 0 y 255. Cuanto más alto sea el valor, menor será la calificación de confiabilidad.

**DLCI**

**Identificador de conexión de enlace de datos.** Valor que especifica un PVC o SVC en una red Frame Relay. En la especificación básica Frame Relay, los DLCI son localmente significativos (dispositivos conectados pueden usar diferentes valores para especificar la misma conexión). En la especificación extendida LMI, los DLCI son globalmente significativos (los DLCI especifican dispositivos finales individuales).

**DNS**

**Sistema de denominación de dominio.** Sistema utilizado en Internet para convertir los nombres de los nodos de red en direcciones.

**Dominio**

1. En la Internet, una parte del árbol jerárquico de denominación que se refiere a agrupamientos generales de redes basados en un tipo de organización o geografía.
2. En SNA, un SSCP y los recursos que controla.
3. En IS-IS, un conjunto lógico de redes.

**Dominio de broadcast**

Conjunto de todos los dispositivos que recibirán tramas de broadcast que se originan en cualquier dispositivo dentro del conjunto. Los dominios de broadcast se encuentran normalmente delimitados por routers, debido a que los routers no envían tramas de broadcast.

**Dominio de colisión**

En Ethernet, el área de la red en la que se propagan las tramas que colisionan. Los repetidores y los hubs propagan las colisiones; los switches de LAN, puentes y routers no lo hacen..

**DTE**

**Equipo terminal de datos.** Dispositivo en el extremo usuario de una interfaz usuario a red que sirve como origen de datos, destino, o ambos. El DTE se conecta a una red de datos a través de un dispositivo DCE (por ejemplo, un módem) y utiliza normalmente señales de sincronización generadas por el DCE. El DTE incluye dispositivos tales como computadores, traductores de protocolos y multiplexores.

**Enrutamiento**

Proceso de descubrimiento de una ruta hacia el host de destino. El enrutamiento es sumamente complejo en grandes redes debido a la gran cantidad de destinos intermedios potenciales que debe atravesar un paquete antes de llegar al host de destino.

**Estándar**

Conjunto de reglas o procedimientos de uso generalizado o de carácter oficial.

**Fast Ethernet**

Cualquiera de las especificaciones de Ethernet de 100-Mbps. Fast Ethernet ofrece un aumento de velocidad diez veces mayor que el de la especificación 10BaseT de Ethernet, preservando al mismo tiempo cualidades tales como el formato de trama, los mecanismos MAC y MTU. Estas similitudes permiten el uso de aplicaciones 10BaseT existentes y herramientas de administración de red en las redes Fast Ethernet. Se basa en una extensión de la especificación IEEE 802.3.

**FDDI**

**Interfaz de datos distribuida por fibra.** Estándar LAN definido por ANSI X3T9.5, que especifica una red de transmisión de tokens de 100 Mbps con cableado de fibra óptica y distancias de transmisión de hasta 2 km. FDDI utiliza una arquitectura de anillo doble para proporcionar redundancia.

**Fibra monomodo**

Cableado de fibra óptica con una alma núcleo delgada que permite que la luz entre solamente en un único ángulo. Dicho cableado tiene un ancho de banda mayor que el de la fibra multimodo, pero requiere una fuente de luz con una amplitud de espectro más angosta (por ejemplo, un láser). También denominado *fibra de modo único*.

**Fibra multimodo**

Fibra óptica que soporta la propagación de múltiples frecuencias de luz.

**Firewall**

Router o servidor de acceso o varios routers o servidores de acceso designados como búfer entre cualquier red pública conectada y una red privada. Un router firewall utiliza listas de acceso así como otros métodos para garantizar la seguridad de la red privada.

**Frame Relay**

Estándar de la industria, protocolo de capa de enlace de datos con conmutación que maneja múltiples circuitos virtuales mediante una forma de encapsulamiento HDLC entre dispositivos conectados. Frame Relay es más eficiente que X.25, el protocolo para el cual se le considera generalmente un reemplazo.

**Frecuencia**

Cantidad de ciclos, medidos en hertz, de una señal de corriente alterna por una unidad de tiempo.

**Front-end**

Nodo o programa de software que solicita los servicios de un Back end.

**Full dúplex**

Capacidad de transmisión de datos simultánea entre la estación emisora y la estación receptora.

**Gateway**

En la comunidad IP, término antiguo que se refiere a un dispositivo de enrutamiento. Actualmente, el término *router* se utiliza para describir nodos que desempeñan esta función y *gateway* se refiere a un dispositivo especial que realiza una conversión de capa de aplicación de la información de una pila de protocolo a otro.

**Gateway fronterizo**

Router que se comunica con routers en otros sistemas autónomos.

**Gateway principal**

Los routers principales de la Internet.

**GDP**

**Gateway Protocol Discovery.** Protocolo de Cisco que permite a los hosts detectar de forma dinámica la llegada de nuevos routers así como también determinar cuando se desconecta un router. Basado en UDP.

**GUI**

**Interfaz gráfica del usuario.** Entorno del usuario que utiliza representaciones gráficas y textuales de las aplicaciones de entrada y salida y la estructura jerárquica o de otro tipo de los datos en la que se almacena la información. Las convenciones como botones, iconos y ventanas son típicas, y varias acciones se realizan mediante un apuntador (como un ratón). Microsoft Windows y Apple Macintosh son ejemplos importantes de plataformas que usan GUI.

**HCC**

**Interconexión cruzada horizontal.** Armario para el cableado donde el cableado horizontal se conecta a un panel de conmutación, que a su vez se conecta mediante un cableado backbone al próximo IDF.

**HDLC**

Control de enlace de datos de alto nivel. Protocolo de la capa de enlace de datos, orientado a bit y síncrono desarrollado por ISO. Derivado de SDLC, HDLC especifica un

método de encapsulamiento de datos en enlaces síncronos en serie que utiliza caracteres de trama y sumas de comprobación.

#### **Hexadecimal**

**Base 16.** Una representación numérica que utiliza los dígitos del 0 al 9 con sus significados habituales, más las letras A a F, que representan dígitos hexadecimales con valores del 10 al 15. El dígito que se encuentra más a la derecha cuenta como uno, el siguiente como múltiplo de 16, luego  $16^2=256$ , etc.

#### **Host**

Sistema informático en una red. Similar al término *nodo*, salvo que *host* normalmente implica un computador, mientras que *nodo* generalmente se aplica a cualquier sistema de red, incluyendo servidores de acceso y routers.

#### **HTML**

**Lenguaje de etiquetas por hipertexto.** Formato simple de documentos en hipertexto que usa etiquetas para indicar cómo una aplicación de visualización, como por ejemplo un navegador de la Web, debe interpretar una parte determinada de un documento.

#### **Hub**

1. Por lo general, se usa este término para describir un dispositivo que sirve como centro de una red con topología en estrella.
2. Dispositivo de hardware o software que contiene múltiples módulos independientes pero que están conectados a los equipos de red y de internetwork. Los hubs pueden ser activos (cuando repiten señales enviadas a través de ellos) o pasivos (cuando no repiten las señales sino simplemente dividen las señales enviadas a través de ellos).
3. En Ethernet y IEEE 802.3, un repetidor multipuerto de Ethernet que se conoce a veces como *concentrador*.

#### **ICMP**

**Protocolo de Mensajes de Control de Internet.** Protocolo Internet de capa de red que informa errores y brinda información relativa al procesamiento de paquetes IP.

#### **IDF**

**Servicio de distribución intermedia.** Sala de comunicaciones secundaria para un edificio donde funciona una topología de networking en estrella. El IDF depende del MDF.

#### **IGRP**

**Protocolo de Enrutamiento de Gateway Interior.** Protocolo IGP desarrollado por Cisco para manejar los problemas relacionados con el enrutamiento en redes heterogéneas de gran envergadura.

## **IGRP Mejorado**

**Protocolo de enrutamiento de gateway interior mejorado.** Versión avanzada de IGRP desarrollada por Cisco. Ofrece propiedades de convergencia y eficacia operativa superiores, y combina las ventajas de los protocolos del estado de enlace con las de los protocolos por vector de distancia.

## **Interfaz**

1. Conexión entre dos sistemas o dispositivos.
2. En terminología de enrutamiento, una conexión de red.
3. En telefonía, un límite compartido definido por características en común de interconexión física, características de señal y significados de las señales intercambiadas.
4. Límite entre capas adyacentes del modelo de referencia OSI.

## **Internetwork**

Agrupamiento de redes interconectadas por routers y otros dispositivos que funciona (en general) como una sola red. A veces denominada una *internetwork*, que no se debe confundir con la *Internet*.

## **Internetworking**

Término general utilizado para referirse a la industria que ha surgido en torno de la cuestión de la conexión de redes entre sí. El término se puede referir a productos, procedimientos y tecnologías.

## **IP**

**Protocolo Internet.** Protocolo de capa de red de la pila TCP/IP que ofrece un servicio de internetwork no orientada a la conexión. El IP brinda funciones de direccionamiento, especificación del tipo de servicio, fragmentación y reensamblaje, y seguridad.

## **IPX**

**Intercambio de paquetes entre redes.** Protocolo NetWare de la capa de red (Capa 3) utilizado para transferir datos desde los servidores hasta las estaciones de trabajo. IPX es similar a IP y XNS.

## **ISO**

**Organización Internacional para la Normalización.** Organización internacional que tiene a su cargo una amplia gama de estándares, incluidos aquellos referidos a la networking. ISO desarrolló el modelo de referencia OSI, un popular modelo de referencia de networking.

## **LAN**

**Red de área local.** Red de datos de alta velocidad y bajo nivel de error que cubre un área geográfica relativamente pequeña (hasta unos pocos miles de metros). Las LAN conectan

estaciones de trabajo, periféricos, terminales y otros dispositivos en un solo edificio u otra área geográficamente limitada. Los estándares de LAN especifican el cableado y la señalización en la capa física y la capa de enlace de datos del modelo de referencia OSI. Ethernet, FDDI y Token Ring son tecnologías de LAN ampliamente utilizadas.

#### **LAN conmutada**

LAN implementada con switches LAN.

#### **LAN dedicada**

Segmento de la red asignado a un solo dispositivo. Se utiliza en las topologías de red de LAN con conmutación.

#### **LAPB**

**Procedimiento de acceso al enlace, equilibrado.** Protocolo de capa de enlace de datos en la pila de protocolo X.25. LAPB es un protocolo orientado a bit derivado de HDLC.

#### **LAPD**

**Procedimiento de acceso al enlace en el canal D.** Protocolo de capa de enlace de datos RDSI para el canal D. LAPD se deriva del protocolo LAPB y se diseñó principalmente para satisfacer los requisitos de señalización del acceso básico RDSI. Definido por las Recomendaciones de UIT-T Q.920 y Q.921.

#### **LAPM**

**Procedimiento de acceso al enlace para módems.** ARQ utilizado por módems que utilizan el protocolo V.42 para la corrección de errores.

#### **Latencia**

1. Retraso entre el tiempo que un dispositivo solicita acceso a una red y el tiempo en que se le otorga el permiso para transmitir.
2. Retraso entre el tiempo en que el dispositivo recibe una trama y el tiempo en que la trama se envía al puerto de destino.

#### **Línea arrendada**

Línea de transmisión reservada por un proveedor de servicios de comunicaciones para uso privado de un cliente. Una línea arrendada es un tipo de línea dedicada.

#### **Línea dedicada**

Línea de comunicaciones que se reserva indefinidamente para transmisiones, en lugar de efectuar una conmutación cuando se requiere la transmisión.

#### **Lista de acceso**

Lista mantenida por los routers de Cisco para controlar el acceso desde o hacia el router para una serie de servicios (por ejemplo, para impedir que paquetes con cierta dirección IP salgan de una interfaz en particular en el router).

**LLC**

**Control de enlace lógico.** La capa superior de las dos subcapas de enlace de datos definidas por el IEEE. La subcapa LLC maneja el control de errores, control del flujo, entramado y el direccionamiento de subcapa MAC. El protocolo LLC más generalizado es IEEE 802.2, que incluye variantes no orientadas a la conexión y orientadas a conexión.

**LPD**

**Daemon de impresora de línea.** Protocolo utilizado para enviar tareas de impresión entre sistemas UNIX.

**MAC**

**Control de acceso al medio.** Capa inferior de las dos subcapas de la capa de enlace de datos, según la define el IEEE. La subcapa MAC maneja el acceso a los medios compartidos, por ejemplo, si se utilizara la transmisión o la contención de tokens.

**MAN**

**Red de área metropolitana.** Red que abarca un área metropolitana. Generalmente, una MAN abarca un área geográfica más grande que una LAN, pero cubre un área geográfica más pequeña que una WAN.

**Máscara de dirección**

Combinación de bits utilizada para describir cuál es la porción de una dirección que se refiere a la red o subred y cuál es la que se refiere al host. A veces se la llama simplemente *máscara*.

**Máscara de subred**

Máscara de dirección de 32 bits que se usa en IP para indicar los bits de una dirección IP que se utilizan para la dirección de subred. A veces se denomina simplemente *máscara*.

**Máscara wildcard**

Cantidad de 32 bits que se utiliza junto con una dirección IP para determinar cuáles de los bits de una dirección IP se deben ignorar al comparar esa dirección con otra dirección IP. Se especifica una máscara wildcard al establecer listas de acceso.

**MAU**

**Unidad de conexión al medio.** Dispositivo utilizado en redes Ethernet e IEEE 802.3 que proporciona una interfaz entre el puerto AUI de una estación y el medio común de Ethernet. La MAU, la cual puede ser incorporada a una estación, o puede ser un dispositivo separado, lleva a cabo funciones de la capa física, incluyendo la conversión de datos digitales de la interfaz Ethernet, detección de colisiones, e inyección de bits en la red. A veces denominada *unidad de acceso al medio*, también abreviada como *MAU* o *transceptor*. En Token Ring, una MAU se denomina *unidad de acceso a varias estaciones* y se abrevia en general *MSAU* para evitar confusiones.

## **MDF**

**Servicio de distribución principal.** Sala de comunicaciones principal de un edificio. Punto central de una topología de networking en estrella, donde se encuentran ubicados los paneles de conmutación, los hub y el router.

## **Métrica de enrutamiento**

Método mediante el cual un algoritmo de enrutamiento determina que una ruta es mejor que otra.. Esta información se guarda en tablas de enrutamiento. Las métricas incluyen ancho de banda, costo de la comunicación, retraso, número de saltos, carga, MTU, costo de la ruta y confiabilidad. A veces se denomina simplemente *métrica*.

## **Modelo de referencia OSI**

**Modelo de referencia para interconexión de sistemas abiertos.** Modelo de arquitectura de red desarrollado por ISO e UIT-T. El modelo está compuesto por siete capas, cada una de las cuales especifica funciones de red individuales, por ejemplo, direccionamiento, control de flujo, control de errores, encapsulamiento y transferencia confiable de mensajes. La capa superior (la capa de aplicación) es la más cercana al usuario; la capa inferior (la capa física) es la más cercana a la tecnología de medios. Las dos capas inferiores se implementan en el hardware y el software, y las cinco capas superiores se implementan sólo en el software. El modelo de referencia OSI se usa a nivel mundial como método para la enseñanza y la comprensión de la funcionalidad de la red.

## **Networking**

Interconexión de cualquier grupo de computadores, impresoras, routers, switches y otros dispositivos con el propósito de comunicarse a través de algún medio de transmisión.

## **NIC**

1. **Tarjeta de interfaz de red.** Placa que proporciona capacidades de comunicación de red hacia y desde un computador. También llamada *adaptador*.

## **Nodo**

1. Punto final de la conexión de red o una unión que es común para dos o más líneas de una red. Los nodos pueden ser procesadores, controladores o estaciones de trabajo. Los nodos, que varían en cuanto al enrutamiento y a otras aptitudes funcionales, pueden estar interconectados mediante enlaces y sirven como puntos de control en la red. La palabra nodo a veces se utiliza de forma genérica para hacer referencia a cualquier entidad que tenga acceso a una red y frecuentemente se utiliza de modo indistinto con la palabra *dispositivo*.
2. En SNA, el componente básico de una red y el punto en el que una o más unidades funcionales conectan canales o circuitos de datos.

**Número de host**

Parte de una dirección IP que designa a qué nodo de la subred se realiza el direccionamiento. También denominada *dirección de host*.

**Número de red**

Parte de una dirección IP que especifica la red a la cual pertenece el host.

**Número de saltos**

Métrica de enrutamiento utilizada para medir la distancia entre un origen y un destino. RIP utiliza el número de saltos como su métrica exclusiva.

**NVRAM**

**RAM no volátil.** RAM que retiene su contenido cuando una unidad se apaga. En los productos de Cisco, la NVRAM se usa para guardar la información de configuración.

**Opciones de IP**

Campo dentro del datagrama de IP que se ocupa de la realización de pruebas en la red, depuración y seguridad, entre otras funciones.

**OSI**

**interconexión de sistemas abiertos.** Programa internacional de estandarización creado por ISO e UIT-T para desarrollar estándares de networking de datos que faciliten la interoperabilidad de equipos de varios fabricantes.

**OSPF**

**Abrir la ruta más corta primero.** Algoritmo de estado de enlace de enrutamiento IGP jerárquico propuesto como sucesor del RIP en la comunidad de la Internet. Entre las características de OSPF se incluyen enrutamiento más económico, enrutamiento multiruta y equilibrio de carga. OSPF es un derivado de una versión anterior del protocolo IS-IS.

**PAP**

**Protocolo de autenticación de contraseña.** Protocolo de autenticación que permite que los PPP iguales se autentiquen entre sí. El router remoto que intenta conectarse al router local debe enviar una petición de autenticación. A diferencia de CHAP, PAP pasa la contraseña y el nombre de host o nombre de usuario sin cifrar.. PAP en sí mismo no impide el acceso no autorizado, sino que simplemente identifica el extremo remoto. Luego el router o servidor de acceso determina si se le concede acceso al usuario. PAP se soporta sólo en líneas PPP.

**Paquete:**

Agrupación lógica de información que incluye un encabezado que contiene la información de control y (generalmente) los datos del usuario. El término "paquete" se usa con mayor frecuencia para referirse a las unidades de datos de la capa de red. Los términos *datagrama*, *trama*, *mensaje* y *segmento* también se usan para describir agrupamientos de

información lógica en las diversas capas del modelo de referencia OSI y en varios círculos tecnológicos.

#### **Portadora**

Onda electromagnética o corriente alterna de una sola frecuencia, adecuada para modulación por parte de otra señal portadora de datos.

#### **PPP**

**Protocolo punto a punto.** Sucesor del SLIP que suministra conexiones router a router y host a red a través de circuitos síncronos y asíncronos .

#### **PRI**

**Interfaz de Tasa Primaria.** Interfaz RDSI al acceso a la tasa primaria. El acceso a la tasa primaria consta de un canal D único de 64 Kbps más 23 canales B (T1) o 30 canales B (E1) para voz o datos.

#### **Protocolo**

1. Descripción formal de un conjunto de reglas y convenciones que rigen la forma en la que los dispositivos de una red intercambian información.
2. Campo dentro de un datagrama IP que indica el protocolo de capa superior (Capa 4) que envía el datagrama.

#### **Protocolo de enrutamiento**

Protocolo que logra el enrutamiento a través de la implementación de un algoritmo de enrutamiento específico. IGRP, OSPF y RIP son ejemplos de protocolos de enrutamiento.

#### **Protocolo de gateway exterior**

Cualquier protocolo de internetwork que se usa para intercambiar la información de enrutamiento entre sistemas autónomos. No se debe confundir con *Protocolo de Gateway Exterior (EGP)*, que es un ejemplo específico de un protocolo de gateway exterior.

#### **Protocolo de spanning tree**

Protocolo de puente que usa el algoritmo de spanning tree (árbol de extensión) y permite que un puente con aprendizaje evite los bucles de forma dinámica en una topología de red con conmutación, creando un árbol de extensión. Los puentes intercambian mensajes BPDU con otros puentes para detectar bucles y luego eliminarlos al desactivar las interfaces de puente seleccionadas. Se refiere al estándar IEEE 802.1 de Protocolo de spanning tree y al Protocolo de spanning tree más antiguo, de Digital Equipment Corporation, en el cual se basa. La versión de IEEE soporta dominios de puente y permite que el puente desarrolle una topología sin bucles a través de una LAN extendida. Generalmente, se prefiere la versión de IEEE en lugar de la versión de Digital. A veces abreviado *STP*.

### **Protocolo enrutado**

Protocolo que puede ser enrutado por un router. Un router debe poder interpretar la internetwork lógica según lo que especifica dicho protocolo enrutado. AppleTalk, DECnet e IP son ejemplos de protocolos enrutados.

### **Protocolo Internet (with a lower-case P)**

Cualquier protocolo que forma parte de la pila de protocolo TCP/IP.

### **proxy ARP**

**Protocolo proxy de resolución de direcciones.** Variación del protocolo ARP en el cual un dispositivo intermedio (por ejemplo, un router) envía una respuesta ARP de parte de un nodo final al host solicitante. proxy ARP puede reducir el uso del ancho de banda en enlaces WAN de baja velocidad.

### **Puente**

Dispositivo que conecta y transmite paquetes entre dos segmentos de red que usan el mismo protocolo de comunicaciones. Los puentes operan en la capa de enlace de datos (Capa 2) del modelo de referencia OSI. En general, un puente filtra, envía o inunda la red con una trama entrante sobre la base de la dirección MAC de esa trama.

### **Puerto**

1. Interfaz en un dispositivo de internetworking (por ejemplo, un router).
2. En la terminología IP, un proceso de la capa superior que recibe información de las capas inferiores.
3. Volver a escribir el software o el microcódigo para que se ejecute en una plataforma de hardware o en un entorno de software distintos de aquellos para los que fueron diseñados originalmente.
4. Un enchufe hembra en un panel de conmutación que acepta un enchufe del mismo tamaño que el del jack RJ45. Los cables de conmutación se usan en estos puertos para establecer una conexión cruzada entre computadores cableados al panel de conmutación. Esta interconexión es la que permite que las LAN funcionen.
5. Un enchufe hembra en un panel de conmutación que acepta un enchufe del mismo tamaño que el del jack RJ45. Los cables de conmutación se usan en estos puertos para interconectar computadores cableados al panel de conmutación. Esta interconexión es la que permite que las LAN funcionen.

### **PVC**

**Circuito virtual permanente.** Circuito virtual que se establece de forma permanente. Los PVC ahorran ancho de banda relacionado con el establecimiento y el desmantelamiento del circuito en situaciones en las que determinados circuitos virtuales deben existir de forma permanente. En la terminología ATM, se denomina *conexión virtual permanente*.

**RARP**

**Protocolo inverso de resolución de direcciones.** Protocolo en la pila TCP/IP que brinda un método para encontrar direcciones IP en base a las direcciones MAC.

**RDSI**

**Red digital de servicios integrados.** Protocolo de comunicación ofrecido por compañías telefónicas que permiten que las redes telefónicas transporten datos, voz y otros tráficos de origen.

**Red**

1. Agrupación de computadores, impresoras, routers, switches y otros dispositivos que se pueden comunicar entre sí a través de un medio de transmisión.
2. Instrucción que asigna una dirección basada en la NIC con la cual el router está directamente conectado.
3. Instrucción que especifica cualquier red conectada directamente que se desee incluir.

**Redundancia**

1. En internetworking, duplicación de dispositivos, servicios o conexiones, de modo que, en caso de que se produzca una falla, los dispositivos, servicios o conexiones redundantes puedan realizar el trabajo de aquellos en los que se produce la falla.
2. En telefonía, la porción de la información total contenida en un mensaje que se puede eliminar sin sufrir pérdidas de información o significado esencial.

**Repetidor**

Dispositivo que regenera y propaga las señales eléctricas entre dos segmentos de red.

**Resolución de direcciones**

Por lo general, método para resolver diferencias entre esquemas de direccionamiento de computadores. La resolución de direcciones habitualmente especifica un método para asignar las direcciones de la capa de red (Capa 3) a las direcciones de la capa de enlace de datos (Capa 2).

**retardo**

El tiempo transcurrido entre el inicio de una transacción por parte del emisor y la primera respuesta recibida por el emisor. Además, el tiempo requerido para trasladar un paquete desde el origen al destino por una ruta determinada.

**RIP**

**Protocolo de información de enrutamiento.** IGP provisto con los sistemas UNIX BSD. El IGP más común de la Internet. RIP utiliza el número de saltos como métrica de enrutamiento.

**Router**

Dispositivo de la capa de red que usa una o más métricas para determinar cuál es la ruta óptima a través de la cual se debe enviar el tráfico de red. Envía paquetes desde una red a otra basándose en la información de la capa de red. De vez en cuando denominado *gateway* (aunque esta definición de *gateway* se está tornando obsoleta).

**Ruta**

Recorrido a través de una internetwork.

**Ruta estática**

Ruta que se configura y se introduce explícitamente en la tabla de enrutamiento. Las rutas estáticas tienen prioridad sobre las rutas elegidas por los protocolos de enrutamiento dinámico.

**Salto**

Término que describe el pasaje de un paquete de datos entre dos nodos de red (por ejemplo, entre dos routers).

**SAP**

1. **Punto de acceso al servicio.** Campo definido por la especificación IEEE 802.2, que es parte de una especificación de dirección. De este modo, el destino sumado al DSAP definen al receptor de un paquete. Lo mismo se aplica para el SSAP.
2. **Protocolo de publicidad del servicio.** Protocolo IPX que suministra un medio para informar a los clientes, a través de routers y servidores, acerca de los recursos y los servicios de red disponibles.

**Segmento**

1. Sección de una red limitada por puentes, routers o switches
2. En una LAN que usa topología de bus, un segmento es un circuito eléctrico continuo que a menudo está conectado a otros segmentos similares a través de repetidores.
3. En la especificación TCP, una unidad única de información de capa de transporte. Los términos *datagrama*, *trama*, *mensaje* y *paquete* también se usan para describir agrupamientos de información lógica en diversas capas del modelo de referencia OSI y en varios círculos tecnológicos.

**Servidor**

Nodo o programa de software que suministra servicios a los clientes.

**Sesión**

3. Conjunto relacionado de transacciones de comunicaciones entre dos o más dispositivos de red.
4. En SNA, una conexión lógica que permite que dos NAU se comuniquen.

## **Sincronización**

Establecimiento de una temporización común entre emisor y receptor.

## **Sistema autónomo**

Colección de redes bajo una administración común que comparten una estrategia de enrutamiento común. Los sistemas autónomos se subdividen en áreas. Un sistema autónomo puede ser asignado un número de 16 bits exclusivo por la IANA. A veces se abrevia AS.

## **SONET**

**Red óptica síncrona.** Especificación de red síncrona de alta velocidad (hasta 2.5 Gbps) desarrollada por Bellcore y diseñada para ejecutarse en fibra óptica. STS-1 es la base de SONET. Aprobado como un estándar internacional en 1988.

## **SPF**

**Algoritmo de primero la ruta más corta.** Algoritmo de enrutamiento que realiza iteraciones sobre la longitud de la ruta para determinar el spanning tree (árbol de extensión) de ruta más corta. Comúnmente utilizado en los algoritmos de enrutamiento de estado de enlace.

## **Subred**

1. En redes IP, una red que comparte una dirección de subred específica. Las subredes son redes segmentadas de forma arbitraria por el administrador de la red para suministrar una estructura de enrutamiento jerárquica, de varios niveles mientras protege a la subred de la complejidad de direccionamiento de las redes conectadas. A veces se denomina *subnet*.
2. En redes OSI, un conjunto de sistemas finales y sistemas intermedios bajo el control de un dominio administrativo único y que utiliza un protocolo de acceso de red exclusivo.

## **Switch**

1. Dispositivo de red que filtra, envía e inunda la red con tramas según la dirección de destino de cada trama. El switch opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI.
2. Término general que se aplica a un dispositivo electrónico o mecánico que permite que una conexión se establezca según sea necesario y se termine cuando ya no haya ninguna sesión para soportar.

## **Switch LAN**

Switch de alta velocidad que envía paquetes entre segmentos de enlace de datos. La mayoría de los switches LAN envían el tráfico basado en direcciones MAC. Esta variedad de switch LAN se denomina a veces *switch de trama*. Los switches de LAN se colocan generalmente en categorías de acuerdo con el método de envío de tráfico que utilizan: conmutación de paquetes por método de corte (cut-through) o de almacenamiento y envío

(store-and-forward). Los switches de múltiples capas son un subgrupo inteligente de switches LAN. Un ejemplo de switch LAN es el Catalyst 5000 de Cisco.

#### **T1**

Servicio de portadora de WAN digital. T1 transmite datos formateados DS-1 a 1.544 Mbps a través de la red de conmutación telefónica, usando la codificación AMI o B8ZS.

#### **T3**

Servicio de portadora de WAN digital. T3 transmite datos formateados DS-3 a 44.736 Mbps a través de la red de conmutación telefónica.

#### **Tabla de enrutamiento**

Tabla almacenada en un router o en algún otro dispositivo de internetworking que realiza un seguimiento de las rutas hacia destinos de red específicos y, en algunos casos, las métricas asociadas con esas rutas.

#### **Tamaño de ventana**

Cantidad de mensajes que se pueden transmitir mientras se espera un acuse de recibo.

#### **Tasa máxima**

Tasa máxima, en kilobits por segundo, a la cual puede transmitir un circuito virtual.

#### **TCP**

**Protocolo para el control de la transmisión.** Protocolo de la capa de transporte orientado a conexión que proporciona una transmisión confiable de datos de full dúplex. TCP es parte de la pila de protocolo TCP/IP.

#### **TCP/IP**

**Protocolo de control de transporte/Protocolo Internet.** Nombre común para el conjunto de protocolos desarrollados por el DoD de los EE.UU. en los años '70 para soportar el desarrollo de internetwork a nivel mundial. TCP e IP son los dos protocolos más conocidos del conjunto.

#### **Telnet**

Instrucción utilizada para verificar el software de capa de aplicación entre estaciones de origen y de destino. Este es el mecanismo de prueba más completo disponible.

#### **Terminador**

Dispositivo que suministra resistencia eléctrica al final de una línea de transmisión para absorber las señales de la línea, evitando de este modo que reboten y que vuelvan a ser recibidas por las estaciones de red.

#### **Terminal**

Dispositivo simple en el que se pueden introducir o recuperar datos de una red. En general, las terminales tienen un monitor y un teclado, pero no tienen procesador o unidad de disco local.

## **TFTP**

**Protocolo de transferencia de archivos trivial.** Versión simplificada de FTP que permite la transferencia de archivos de un computador a otro a través de una red.

## **Thinnet**

Término que se utiliza para definir una versión más delgada y económica del cable especificado en el estándar IEEE 802.3 10Base2.

## **Token**

Trama que contiene información de control. La posesión del token permite que un dispositivo de red transmita datos a la red.

## **Token Ring**

LAN de transmisión de tokens desarrollada y soportada por IBM. Token Ring se ejecuta a 4 ó 16 Mbps a través de una topología de anillo. Similar a IEEE 802.5.

## **Topología**

Disposición física de nodos de red y medios dentro de una estructura de redes empresarias.

### **Topología de anillo**

Topología de red compuesta por una serie de repetidores conectados entre sí por enlaces de transmisión unidireccionales para formar un bucle cerrado único. Cada estación de la red se conecta a la red a través de un repetidor. Aunque son anillos lógicos, las topologías de anillo a menudo se organizan en una estrella de bucle cerrado.

### **Topología de bus**

Arquitectura lineal de LAN en la que las transmisiones desde las estaciones de la red se propagan a lo largo del medio y son recibidas por todas las demás estaciones.

### **Topología en árbol**

Topología de LAN similar a una topología de bus, salvo que las redes en árbol pueden tener ramas con múltiples nodos. Las transmisiones desde una estación se propagan a lo largo del medio y todas las demás estaciones las reciben.

### **Topología en estrella**

Topología de LAN en la que los puntos finales de una red se encuentran conectados a un switch central común mediante enlaces punto a punto. Una topología de anillo que se organiza en forma de estrella implementa una estrella de bucle cerrado unidireccional, en lugar de enlaces punto a punto.

### **Topología en estrella jerárquica**

Topología en estrella extendida donde un hub central se conecta mediante cableado vertical con otros hubs que dependen de él.

## **Trama**

Agrupación lógica de información enviada como unidad de capa de enlace de datos en un medio de transmisión. Generalmente se refiere al encabezado y a la información final, utilizados para la sincronización y el control de errores, que rodean los datos de usuario contenidos en la unidad. Los términos *datagrama*, *mensaje*, *paquete* y *segmento* también se utilizan para describir las agrupaciones de información lógica en las distintas capas del modelo de referencia OSI y en distintos círculos de tecnología.

## **UDP**

**Protocolo de datagrama de usuario.** Protocolo no orientado a conexión de la capa de transporte de la pila de protocolo TCP/IP. UDP es un protocolo simple que intercambia datagramas sin acuse de recibo o garantía de entrega y que requiere que el procesamiento y retransmisión de errores sean manejados por otros protocolos. UDP se define en la RFC 768

## **URL**

**Localizador universal de recursos.** Esquema de direccionamiento estandarizado para acceder a documentos de hipertexto y otros servicios mediante un navegador de Web.

## **UTP**

**Par trenzado no blindado.** Medio de cable de cuatro pares que se utiliza en varias redes. UTP no requiere el espacio fijo entre conexiones que es necesario para las conexiones de tipo coaxial. Existen cinco tipos de cableado UTP comúnmente utilizados:

### **Velocidad de transmisión**

Velocidad a la que se transmiten los bits, normalmente expresada en bits por segundo (bps).

### **Velocidad excesiva**

Tráfico que supera la velocidad asegurada para una conexión determinada. Específicamente, la velocidad excesiva es igual a la velocidad máxima, menos la velocidad asegurada. El tráfico excesivo se entrega sólo si los recursos de la red se encuentran disponibles y se pueden descartar durante los periodos de congestión.

### **Velocidad máxima**

Rendimiento total máximo de datos que se permite en un circuito virtual determinado, equivalente a la suma del tráfico asegurado y del tráfico no asegurado del origen del tráfico. Los datos del tráfico no asegurado pueden descartarse si la red se congestiona. La velocidad máxima, que no puede superar la velocidad del medio, representa el rendimiento de datos más elevado que el circuito virtual puede enviar, medida en bits o en celdas por segundo.

**Ventana**

Cantidad de octetos que el emisor está dispuesto a aceptar.

**VLAN**

**LAN virtual.** Grupo de dispositivos de una LAN que están configurados (usando el software de administración) de tal modo que se pueden comunicar como si estuvieran conectados al mismo cable, cuando, de hecho, están ubicados en una serie de segmentos de LAN distintos. Debido a que las VLAN están basadas en conexiones lógicas en lugar de físicas, son sumamente flexibles.

**WAN**

**Red de área amplia.** Red de comunicación de datos que sirve a usuarios dentro de un área geográfica extensa y a menudo usa dispositivos de transmisión suministrados por proveedores de servicio comunes. Frame Relay, SMDS y X.25 son ejemplos de WAN.

**WWW**

**World Wide Web.** Red de servidores de Internet de gran tamaño que suministra hipertexto y otros servicios para terminales que ejecutan aplicaciones cliente tales como un navegador WWW.

**X.25**

Estándar de UIT-T que define cómo se mantienen las conexiones entre DTE y DCE para el acceso a terminales remotas y las comunicaciones entre computadores en las PDN. X.25 especifica LAPB, un protocolo de capa de enlace de datos, y PLP, un protocolo de capa de red. Frame Relay ha reemplazado en cierta medida a X.25.

**10 Mbps**

Millones de bits por segundo. Una unidad de velocidad de transferencia de la información. Ethernet transporta 10 mbps.

**100BaseFX**

Especificación Fast Ethernet de banda base de 100 Mbps que utiliza dos hebras de cable de fibra óptica multimodo por enlace. Para garantizar una correcta temporización de la señal, un enlace 100BaseFX no puede superar los 400 metros de longitud. Se basa en el estándar IEEE 802.3.

**100BaseT**

Especificación Fast Ethernet de banda base de 100 Mbps que utiliza cableado UTP. Al igual que la tecnología 10BaseT en la que se basa, 100BaseT envía impulsos de enlace a través del segmento de la red cuando no se detecta tráfico. Sin embargo, estos impulsos de enlace contienen más información que los utilizados en 10BaseT. Se basa en el estándar IEEE 802.3.

### **100BaseT4**

Especificación Fast Ethernet de banda base de 100 Mbps que utiliza cuatro pares de cableado UTP de Categoría 3, 4 ó 5. Para garantizar una correcta temporización de la señal, un segmento 100BaseT4 no puede superar los 100 metros de longitud. Se basa en el estándar IEEE 802.3.

### **100BaseTX**

Especificación Fast Ethernet de banda base de 100 Mbps que utiliza dos pares de cableado UTP o STP. El primer par de cables se utiliza para recibir datos y el segundo para transmitir. Para garantizar una correcta temporización de la señal, un segmento 100BaseTX no puede superar los 100 metros de longitud. Se basa en el estándar IEEE 802.3.

### **100BaseX**

Especificación Fast Ethernet de banda base de 100 Mbps que se refiere a los estándares 100BaseFX y 100BaseTX para Fast Ethernet sobre cableado de fibra óptica. Se basa en el estándar IEEE 802.3.

### **100VG-AnyLAN**

Tecnología de medios Fast Ethernet y Token Ring de 100 Mbps que utiliza cuatro pares de cableado UTP de Categoría 3, 4 ó 5. Esta tecnología de transporte de alta velocidad, desarrollada por Hewlett-Packard, puede operar en redes Ethernet 10BaseT existentes. Se basa en el estándar IEEE 802.12.

### **10Base2**

Especificación Ethernet de banda base de 10 Mbps que utiliza un cable coaxial delgado de 50 ohmios. 10Base2 forma parte de la especificación IEEE 802.3 y tiene un límite de distancia de 185 metros por segmento.

### **10Base5**

Especificación Ethernet de banda base de 10 Mbps que utiliza un cable coaxial de banda base estándar (grueso) de 50 ohmios. 10Base5 forma parte de la especificación de capa física de banda base IEEE 802.3 y tiene un límite de distancia de 500 metros por segmento.

### **10BaseT**

Especificación Ethernet de banda base de 10 Mbps que utiliza dos pares de cableado de par trenzado (Categoría 3, 4 ó 5): un par para transmitir datos y el otro para recibirlos. 10BaseT forma parte de la especificación IEEE 802.3, tiene un límite de distancia de aproximadamente 100 metros por segmento.

## **Bibliografía**

CISCO Press. *Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del Primer año, 2º ed.* Pearson Educación. Madrid, 2002

CISCO Press. *Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del Segundo año, 2º ed.* Pearson Educación. Madrid, 2002

LEINWAND, Allan Bruce Pinsky. *Configuración de Routers Cisco, 2º ed.* Pearson Educación. Madrid, 2001

TANEMBAUM, Andrew. *Redes de Computadoras.* Pearson Educación. México, 1997

## **Mesografía**

<http://www.cisco.netacad.net>

<http://www.cisco.com>