

## INTRODUCCIÓN A LAS REDES LOCALES

Lo primero que se puede preguntar un usuario cuando se plantea la posibilidad de instalación o utilización de una red local, es saber cómo va a mejorar su trabajo en el ordenador al utilizar dicho entorno. La respuesta va a ser diferente según el tipo de trabajo que desempeñe. En resumen, una red local proporciona la facilidad de compartir recursos entre sus usuarios. Esto es:

- Compartir ficheros.
- Compartir impresoras.
- Se pueden utilizar aplicaciones específicas de red.
- Se pueden aprovechar las prestaciones cliente / servidor.
- Se puede acceder a sistemas de comunicación global.

### COMPARTIR FICHEROS

La posibilidad de compartir ficheros es la prestación principal de las redes locales. La aplicación básica consiste en utilizar ficheros de otros usuarios, sin necesidad de utilizar CD o Pen Drive.

La ventaja fundamental es la de poder disponer de directorios en la red a los que tengan acceso un grupo de usuarios, y en los que se puede guardar la información que compartan dichos grupos.

Ejemplo: se crea una carpeta para el departamento de contabilidad, otra para el departamento comercial y otra para el departamento de diseño, facilita que estos usuarios tengan acceso a la información que les interesa de forma instantánea. Si a esto se añaden aplicaciones concretas, entonces el trabajo en grupo mejora bastante con la instalación de la intranet. Esto se aprecia en las aplicaciones de bases de datos preparadas para el trabajo en redes locales (la mayoría de las actuales), lo que permite que varios usuarios puedan acceder de forma simultánea a los registros de la base de datos, y que las actualizaciones que realice un operador queden inmediatamente disponibles para el resto de los usuarios.

### IMPRESIÓN EN RED

Las redes locales permiten que sus usuarios puedan acceder a impresoras de calidad y alto precio sin que suponga un desembolso prohibitivo. Por ejemplo, si tenemos una oficina en la que trabajan siete personas, y sus respectivos ordenadores no están conectados mediante una red local, o compramos una impresora para cada usuario (en total siete), o que cada usuario grabe en un disquete su documento a imprimir y lo lleve donde se encuentra la impresora. Si hay instalada una red local, lo que se puede hacer es comprar una o dos impresoras de calidad, instalarlas y que los usuarios las compartan a través de la red.

Cuando se comparte una impresora en la red, se suele conectar a un ordenador que actúa como servidor de impresión, y que perfectamente puede ser el equipo de un usuario. También existen impresoras que disponen de una tarjeta de red que permite la conexión directa en cualquier punto de la red sin necesidad de situarse cerca de un servidor.

Algo complementario a la impresión en red es la posibilidad de compartir dispositivos de fax. Si un ordenador tiene configurado un módem para utilizarlo como fax, puede permitir que el resto de los usuarios de la red lo utilicen para enviar sus propios documentos.

## TITULARIDAD DE LAS REDES

Esta clasificación atiende a la propiedad de la red, por lo que se puede hacer una división en dos tipos: redes privadas y redes compartidas

- **Redes dedicadas:** Una red dedicada es aquella en la que sus líneas de comunicación son diseñadas e instaladas por el usuario o administrador, o bien, alquiladas a la compañías de telecomunicaciones que ofrecen este tipo de servicio (en el caso de que sea necesario comunicar zonas geográficas alejadas), y siempre para su uso exclusivo. Ejemplo de este tipo de red puede ser la red local de un aula de informática de instituto o facultad.
- **Redes compartidas:** Las redes compartidas son aquellas en las que las líneas de comunicación soportan información de diferentes usuarios. Se trata en todos los casos de redes de servicio público ofrecidas por la compañías de telecomunicaciones bajo cuotas de alquiler en función de la utilización realizada o bajo tarifas por tiempo limitado. Pertenecen a este grupo las redes telefónicas conmutadas y las redes especiales para transmisión de datos. Ejemplos de este tipo de redes son: la red de telefonía fija, la red de telefonía móvil, RDSI, las redes de fibra óptica, etc.

## ALCANCE DE LAS REDES

El alcance de una red hace referencia a su tamaño geográfico. El tamaño de una red puede variar desde unos pocos equipos en una oficina hasta miles de equipos conectados a través de grandes distancias.

### Importante

Cuando se implementa correctamente una WAN, no se puede distinguir de una red de área local, y funciona como una LAN. El alcance de una red no hace referencia sólo al número de equipos en la red; también hace referencia a la distancia existente entre los equipos. El alcance de una red está determinado por el tamaño de la organización o la distancia entre los usuarios en la red.

El alcance determina el diseño de la red y los componentes físicos utilizados en su construcción. Existen dos tipos generales de alcance de una red:

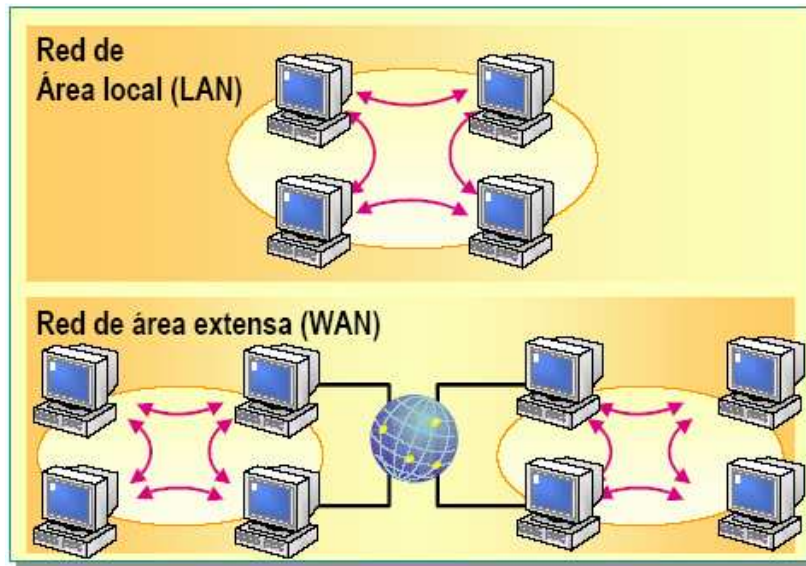
- Redes de área local
- Redes de área extensa

### Red de área local

Una red de área local (LAN) conecta equipos ubicados cerca unos de otros. Por ejemplo, dos equipos conectados en una oficina o dos edificios conectados mediante un cable de alta velocidad pueden considerarse una LAN. Una red corporativa que incluya varios edificios adyacentes también puede considerarse una LAN.

### Red de área extensa

Una red de área extensa (WAN) conecta varios equipos que se encuentran a gran distancia entre sí. Por ejemplo, dos o más equipos conectados en lugares opuestos del mundo pueden formar una WAN. Una WAN puede estar formada por varias LANs interconectadas. Por ejemplo, Internet es, de hecho, una WAN.



## COMPONENTES BÁSICOS DE CONECTIVIDAD

Los componentes básicos de conectividad de una red incluyen los cables, los adaptadores de red y los dispositivos inalámbricos que conectan los equipos al resto de la red. Estos componentes permiten enviar datos a cada equipo de la red, permitiendo que los equipos se comuniquen entre sí. Algunos de los componentes de conectividad más comunes de una red son:

- Adaptadores de red.
- Cables de red.
- Dispositivos de comunicación inalámbricos.

### Adaptadores de Red.

Cada adaptador de red tiene una dirección exclusiva, denominada dirección de control de acceso al medio (*media access control*, MAC), incorporada en chips de la tarjeta.

Los adaptadores de red convierten los datos en señales eléctricas que pueden transmitirse a través de un cable. Convierten las señales eléctricas en paquetes de datos que el sistema operativo del equipo puede entender.

Los adaptadores de red constituyen la interfaz física entre el equipo y el cable de red. Los adaptadores de red, son también denominados tarjetas de red o NICs (Network Interface Card), se instalan en una ranura de expansión de cada estación de trabajo y servidor de la red. Una vez instalado el adaptador de red, el cable de red se conecta al puerto del adaptador para conectar físicamente el equipo a la red.

Los datos que pasan a través del cable hasta el adaptador de red se formatean en *paquetes*. Un paquete es un grupo lógico de información que incluye una cabecera, la cual contiene la información de la ubicación y los datos del usuario.

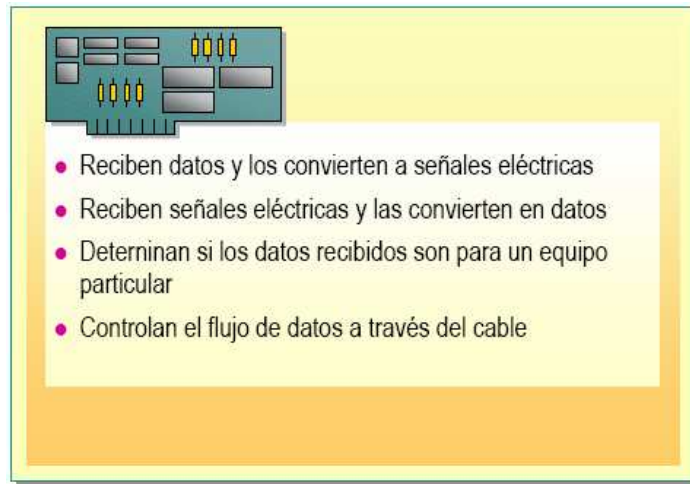
La cabecera contiene campos de dirección que incluyen información sobre el origen de los datos y su destino. El adaptador de red lee la dirección de destino para determinar si el paquete debe entregarse en ese equipo.

Si es así, el adaptador de red pasa el paquete al sistema operativo para su procesamiento. En caso contrario, el adaptador de red rechaza el paquete.

Cada adaptador de red tiene una dirección exclusiva incorporada en los chips de la tarjeta. Esta dirección se denomina dirección física o dirección de control de acceso al medio (*media access control*, MAC). Las tarjetas para redes Ethernet o Token Ring, tienen un MAC de 48 Bit, de los cuales los 24 primeros identifican al fabricante, y los dígitos restantes identifican a cada adaptador.

El adaptador de red realiza las siguientes funciones:

- Recibe datos desde el sistema operativo del equipo y los convierte en señales eléctricas que se transmiten por el cable
- Recibe señales eléctricas del cable y las traduce en datos que el sistema operativo del equipo puede entender
- Determina si los datos recibidos del cable son para el equipo
- Controla el flujo de datos entre el equipo y el sistema de cable



Para garantizar la compatibilidad entre el equipo y la red, el adaptador de red debe cumplir los siguientes criterios:

- Ser apropiado en función del tipo de ranura de expansión del equipo
- Utilizar el tipo de conector de cable correcto para el cableado
- Estar soportado por el sistema operativo del equipo.

## CABLES DE RED

El cable de par trenzado es el tipo más habitual utilizado en redes.

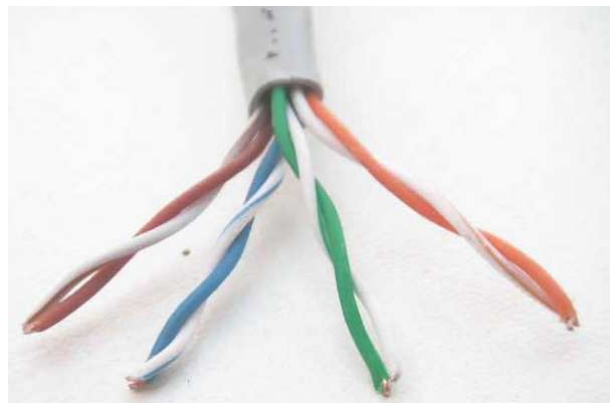
El cable coaxial se utiliza cuando los datos viajan por largas distancias.

El cable de fibra óptica se utiliza cuando necesitamos que los datos viajen a la velocidad de la luz.

Al conectar equipos para formar una red utilizamos cables que actúan como medio de transmisión de la red para transportar las señales entre los equipos. Un cable que conecta dos equipos o componentes de red se denomina *segmento*. Los cables se diferencian por sus capacidades y están clasificados en función de su capacidad para transmitir datos a diferentes velocidades, con diferentes índices de error. Las tres clasificaciones principales de cables que conectan la mayoría de redes son: **de par trenzado , coaxial y fibra óptica.**

### Cable de par trenzado

El cable de par trenzado (10baseT) está formado por dos hebras aisladas de hilo de cobre trenzado entre sí. Existen dos tipos de cables de par trenzado: par trenzado sin apantallar (*unshielded twisted pair*, **UTP**) y par trenzado apantallado (*shielded twisted pair*, **STP**). Éstos son los cables que más se utilizan en redes y pueden transportar señales en distancias de 100 metros.



El cable UTP es el tipo de cable de par trenzado más popular y también es el cable en una LAN más popular.

El cable STP utiliza un tejido de funda de cobre trenzado que es más protector y de mejor calidad que la funda utilizada por UTP. STP también utiliza un envoltorio plateado alrededor de cada par de cables. Con ello, STP dispone de una excelente protección que protege a los datos transmitidos de interferencias exteriores, permitiendo que STP soporte índices de transmisión más altos a través de mayores distancias que UTP.

El cableado de par trenzado utiliza conectores Registered Jack 45 (RJ-45) para conectarse a un equipo. Son similares a los conectores Registered Jack 11 (RJ-11).

### Cable Coaxial

El cable coaxial está formado por un núcleo de hilo de cobre rodeado de un aislamiento, una capa de metal trenzado, y una cubierta exterior. El núcleo de un cable coaxial transporta las señales eléctricas que forman los datos. Este hilo del núcleo puede ser sólido o hebrado. Existen dos tipos de cable coaxial: cable coaxial ThinNet (10Base2) y cable coaxial ThickNet (10Base5). El cableado coaxial es una buena elección cuando se transmiten datos a través de largas distancias y para ofrecer un soporte fiable a mayores velocidades de transferencia cuando se utiliza equipamiento menos sofisticado.



El cable coaxial debe tener terminaciones en cada extremo.

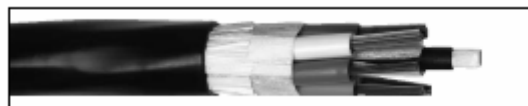
El cable coaxial ThinNet puede transportar una señal en una distancia aproximada de 185 metros.

El cable coaxial ThickNet puede transportar una señal en una distancia de 500 metros. Ambos cables, ThinNet y

ThickNet, utilizan un componente de conexión (conector BNC) para realizar las conexiones entre el cable y los equipos.

### Cable de fibra óptica

El cable de fibra óptica utiliza fibras ópticas para transportar señales de datos digitales en forma de pulsos modulados de luz. Como el cable de fibra óptica no transporta impulsos eléctricos, la señal no puede ser intervenida y sus datos no pueden ser robados. El cable de fibra óptica es adecuado para transmisiones de datos de gran velocidad y capacidad ya que la señal se transmite muy rápidamente y con muy poca interferencia. Un inconveniente del cable de fibra óptica es que se rompe fácilmente si la instalación no se hace cuidadosamente. Es más difícil de cortar que otros cables y requiere un equipo especial para cortarlo.



**Selección de cables** La siguiente tabla ofrece una lista de las consideraciones a tener en cuenta para el uso de las tres categorías de cables de red.

## Selección de cables

La siguiente tabla ofrece una lista de las consideraciones a tener en cuenta para el uso de las tres categorías de cables de red.

Categorías	Utilizar si	No utilizar si
Par trenzado	Desea una instalación relativamente sencilla en la que las conexiones entre equipos sean simples.	Su LAN requiere un alto nivel de protección de las señales para aislarlas de ondas electromagnéticas que podrían interferir en la señal eléctrica transportada por el cable.  Debe transmitir datos a larga distancia y a gran velocidad.
Coaxial	Necesita transmitir datos entre las mayores distancias posibles con cableado más económico.	Necesita cambiar los cables de red frecuentemente debido a reubicaciones.
Fibra óptica	Necesita transmitir datos seguros a gran velocidad y en largas distancias.	Su presupuesto es bajo.  No tiene experiencia para instalar y conectar dispositivos adecuadamente.

### • DISPOSITIVOS DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICOS

Los componentes inalámbricos en sus comienzos, fueron utilizados para la conexión a redes en distancias que hacen que el uso de adaptadores de red y opciones de cableado estándares sea técnica o económicamente imposible. Las redes inalámbricas están formadas por componentes inalámbricos que se comunican con LANs.

Excepto por el hecho de que no es un cable quién conecta los equipos, una red inalámbrica típica funciona casi igual que una red con cables: se instala en cada equipo un adaptador de red inalámbrico con un *transceptor* (un dispositivo que transmite y recibe señales analógicas y digitales). Los usuarios se comunican con la red igual que si estuvieran utilizando un equipo con cables.

Existen dos técnicas habituales para la transmisión inalámbrica en una LAN: transmisión por infrarrojos y transmisión de radio en banda estrecha.

#### • Transmisión por infrarrojos

Funciona utilizando un haz de luz infrarroja que transporta los datos entre dispositivos. Debe existir visibilidad directa entre los dispositivos que transmiten y los que reciben; si hay algo que bloquee la señal infrarroja, puede impedir la comunicación. Estos sistemas deben generar señales muy potentes, ya que las señales de transmisión débiles son susceptibles de recibir interferencias de fuentes de luz, como ventanas.

#### • Transmisión por radiofrecuencia.

La radio en banda estrecha no requiere visibilidad directa porque utiliza ondas de radio. Sin embargo la transmisión vía radiofrecuencia está sujeta a interferencias de paredes de acero e influencias de carga. Mas adelante ampliaremos este concepto.



## TOPOLOGÍAS DE RED

Una topología de red es la estructura de equipos, cables y demás componentes en una red. Es un mapa de la red física. El tipo de topología utilizada afecta al tipo y capacidades del hardware de red, su administración y las posibilidades de expansión futura.

La topología es tanto física como lógica:

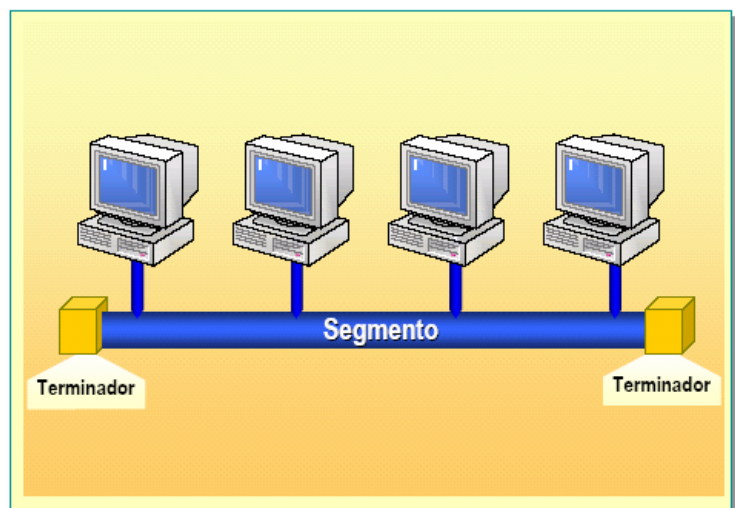
- La topología física describe cómo están conectados los componentes físicos de una red.
- La topología lógica describe el modo en que los datos de la red fluyen a través de componentes físicos.

Existen cinco topologías básicas:

- *Bus*. Los equipos están conectados a un cable común compartido.
- *Estrella*. Los equipos están conectados a segmentos de cable que se extienden desde una ubicación central, o concentrador.
- *Anillo*. Los equipos están conectados a un cable que forma un bucle alrededor de una ubicación central.
- *Malla*. Los equipos de la red están conectados entre sí mediante un cable.
- *Híbrida*. Dos o más topologías utilizadas juntas.

### TOPOLOGÍA DE BUS:

En una topología de bus, todos los equipos de una red están unidos a un cable continuo, o segmento, que los conecta en línea recta. En esta topología en línea recta, el paquete se transmite a todos los adaptadores de red en ese segmento. **Importante** Los dos extremos del cable deben tener terminaciones. Todos los adaptadores de red reciben el paquete de datos.



Debido a la forma de transmisión de las señales eléctricas a través de este cable, sus extremos deben estar terminados por dispositivos de hardware denominados terminadores, que actúan como límites de la señal y definen el segmento.

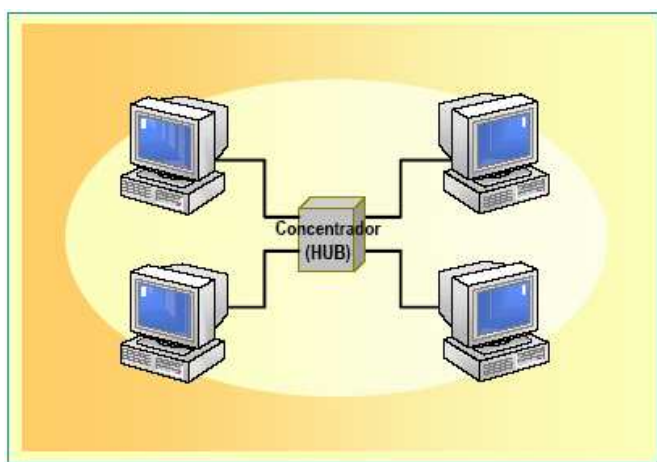
Si se produce una rotura en cualquier parte del cable o si un extremo no está terminado, la señal balanceará hacia adelante y hacia atrás a través de la red y la comunicación se detendrá.

El número de equipos presentes en un bus también afecta al rendimiento de la red. Cuantos más equipos haya en el bus, mayor será el número de equipos esperando para insertar datos en el bus, y en consecuencia, la red irá más lenta.

Además, debido al modo en que los equipos se comunican en una topología de bus, puede producirse mucho *ruido*. Ruido es el tráfico generado en la red cuando los equipos intentan comunicarse entre sí simultáneamente. Un incremento del número de equipos produce un aumento del ruido y la correspondiente reducción de la eficacia de la red.

### TOPOLOGÍA EN ESTRELLA:

En una topología en estrella, los segmentos de cable de cada equipo en la red están conectados a un componente centralizado, o *concentrador*. Un concentrador es un dispositivo que conecta varios equipos juntos. En una topología en estrella, las señales se transmiten desde el equipo, a través del concentrador, a todos los equipos de la red. A mayor escala, múltiples LANs pueden estar conectadas entre sí en una topología en estrella.



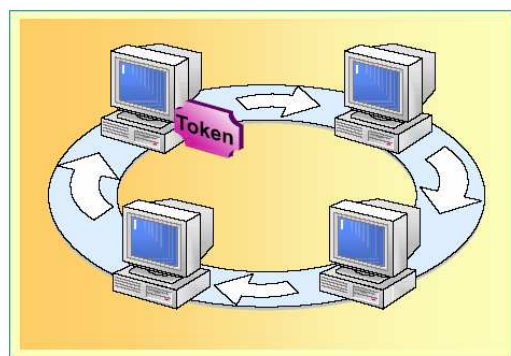
Una ventaja de la topología en estrella es que si uno de sus equipos falla, únicamente este equipo es incapaz de enviar o recibir datos. El resto de la red funciona normalmente.

El inconveniente de utilizar esta topología es que debido a que cada equipo está conectado a un concentrador, si éste falla, fallará toda la red. Además, en una topología en estrella, el ruido se crea en la red.

### TOPOLOGÍA EN ANILLO:

En una topología en anillo, los equipos están conectados con un cable de forma circular. A diferencia de la topología de bus, no hay extremos con terminaciones. Las señales viajan alrededor del bucle en una dirección y pasan a través de cada equipo, que actúa como repetidor para amplificar la señal y enviarla al siguiente equipo.

A mayor escala, en una topología en anillo múltiples LANs pueden conectarse entre sí utilizando el cable coaxial ThickNet o el cable de fibra óptica.



La ventaja de una topología en anillo es que cada equipo actúa como repetidor, regenerando la señal y enviándola al siguiente equipo, conservando la potencia de la señal.

#### Paso de testigo

El método de transmisión de datos alrededor del anillo se denomina paso de testigo (*token passing*). Un *testigo* es una serie especial de bits que contiene información de control. La posesión del testigo permite a un dispositivo de red transmitir datos a la red.

Cada red tiene un único testigo.

El equipo emisor retira el testigo del anillo y envía los datos solicitados alrededor del anillo. Cada equipo pasa los datos hasta que el paquete llega el equipo cuya dirección coincide con la de los datos. El equipo receptor envía un mensaje al equipo emisor indicando que se han

recibido los datos. Tras la verificación, el equipo emisor crea un nuevo testigo y lo libera a la red.

La ventaja de una topología en anillo es que puede gestionar mejor entornos con mucho tráfico que las redes con bus.

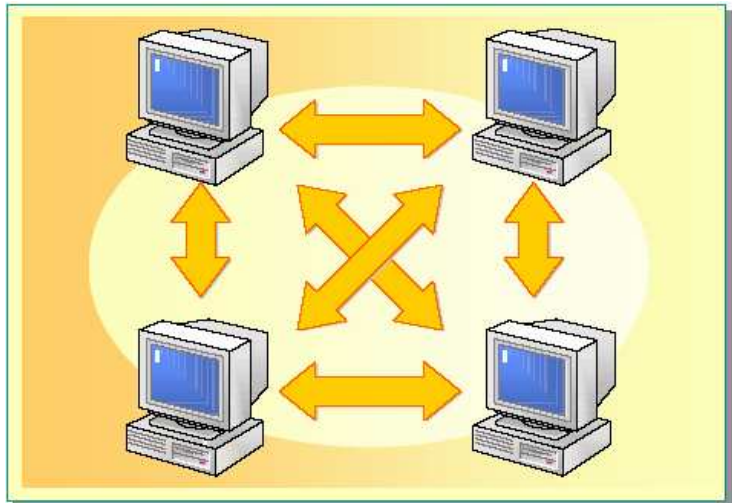
Además, hay mucho menos impacto del ruido en las topologías en anillo.

El inconveniente de una topología en anillo es que los equipos sólo pueden enviar los datos de uno en uno en un único *Token Ring*. Además, las topologías en anillo son normalmente más caras que las tecnologías de bus.

**TOPOLOGÍA DE MALLA:**

En una topología de malla, cada equipo está conectado a cada uno del resto de equipos por un cable distinto. Esta configuración proporciona rutas redundantes a través de la red de forma que si un cable falla, otro transporta el tráfico y la red sigue funcionando.

A mayor escala, múltiples LANs pueden estar en estrella conectadas entre sí en una topología de malla utilizando red telefónica conmutada, un cable coaxial ThickNet o el cable de fibra óptica.



Una de las ventajas de las topologías de malla es su capacidad de respaldo al proporcionar múltiples rutas a través de la red. Debido a que las rutas redundantes requieren más cable del que se necesita en otras topologías, una topología de malla puede resultar cara.

**TOPOLOGÍAS HÍBRIDAS:**

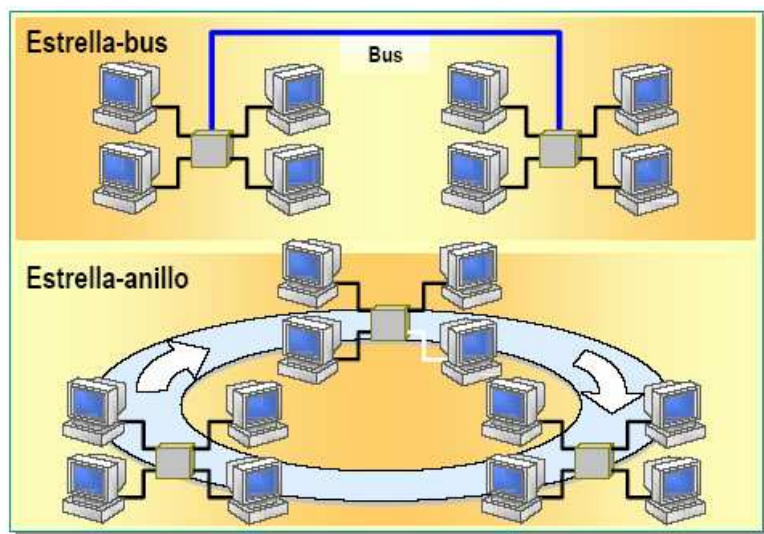
En una topología híbrida, se combinan dos o más topologías para formar un diseño de red completo. Raras veces, se diseñan las redes utilizando un solo tipo de topología. Por ejemplo, es posible que desee combinar una topología en estrella con una topología de bus para beneficiarse de las ventajas de ambas.

**Importante:** En una topología híbrida, si un solo equipo falla, no afecta al resto de la red.

Normalmente, se utilizan

dos tipos de topologías híbridas: topología en estrella-bus y topología en estrella-anillo.

**En estrella-bus:** En una topología en estrella-bus, varias redes de topología en estrella están conectadas a una conexión en bus. Cuando una configuración en estrella está llena, podemos



añadir una segunda en estrella y utilizar una conexión en bus para conectar las dos topologías en estrella.

En una topología en estrella-bus, si un equipo falla, no afectará al resto de la red. Sin embargo, si falla el componente central, o concentrador, que une todos los equipos en estrella, todos los equipos adjuntos al componente fallarán y serán incapaces de comunicarse.

**En estrella-anillo:** En la topología en estrella-anillo, los equipos están conectados a un componente central al igual que en una red en estrella. Sin embargo, estos componentes están enlazados para formar una red en anillo.

Al igual que la topología en estrella-bus, si un equipo falla, no afecta al resto de la red. Utilizando el paso de testigo, cada equipo de la topología en estrella-anillo tiene las mismas oportunidades de comunicación. Esto permite un mayor tráfico de red entre segmentos que en una topología en estrella-bus.

## REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS

Las redes de transmisión de datos ofrecen servicios muy variados a los usuarios. Esta variedad ha implicado que hasta hoy están diferentes tipos de redes funcionando a lo largo del planeta.

### • Red pública telefónica conmutada RTC

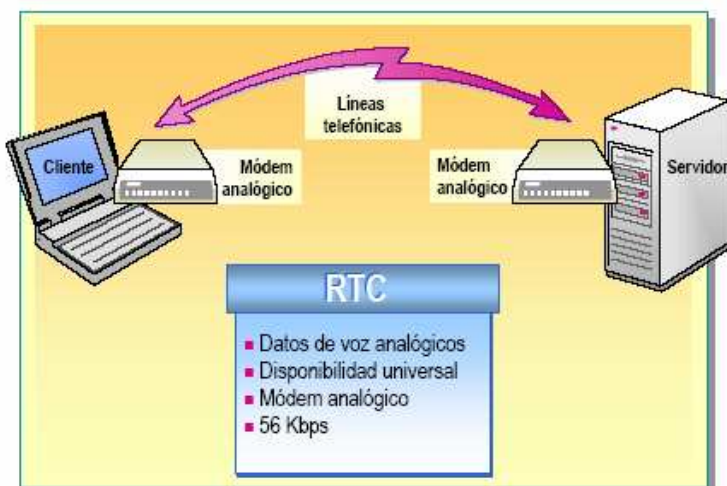
La red pública telefónica conmutada (RTC) hace referencia al estándar telefónico internacional basado en utilizar líneas de cobre para transmitir datos de voz analógica. Este estándar fue diseñado para transportar únicamente las frecuencias mínimas necesarias para distinguir voces humanas. Como la RTC no fue diseñada para transmisiones de datos, existen límites a la velocidad máxima de transmisión de una conexión

RTC. Además, la comunicación analógica es susceptible de incluir ruido de línea que causa una reducción de la velocidad de transmisión de datos.

La principal ventaja de la RTC es su disponibilidad a nivel mundial y el bajo coste del hardware debido a la producción masiva.

**Módem analógico** El equipo de acceso telefónico a redes está formado por un módem analógico para el cliente de acceso remoto y otro para el servidor de acceso remoto. Un módem analógico es un dispositivo que permite a un equipo transmitir información a través de una línea telefónica estándar. Como un equipo es digital y una línea de teléfono es analógica, se necesitan módems analógicos para convertir la señal digital a analógica, y viceversa.

Para organizaciones de mayor tamaño, el servidor de acceso remoto está adjunto a un banco de módems que contiene cientos de módems. Con módems analógicos tanto en el servidor de acceso remoto como en el cliente de acceso remoto, la máxima velocidad de transferencia binaria soportada por conexiones PSTN es de 56.000 bits por segundo, o 56 kilobits por segundo.



• **Modo de transferencia asíncrona ATM**

El modo de transferencia asíncrona (*Asynchronous transfer mode, ATM*) es una red de conmutación de paquetes que envía *paquetes de longitud fija* a través de LANs o WANs, en lugar de paquetes de longitud variable utilizados en otras tecnologías.

Los paquetes de longitud fija, o celdas, son paquetes de datos que contienen únicamente información básica de la ruta, permitiendo a los dispositivos de conmutación enrutar el

paquete rápidamente. La comunicación tiene lugar sobre un sistema punto-a-punto que proporciona una ruta de datos virtual y permanente entre cada estación.

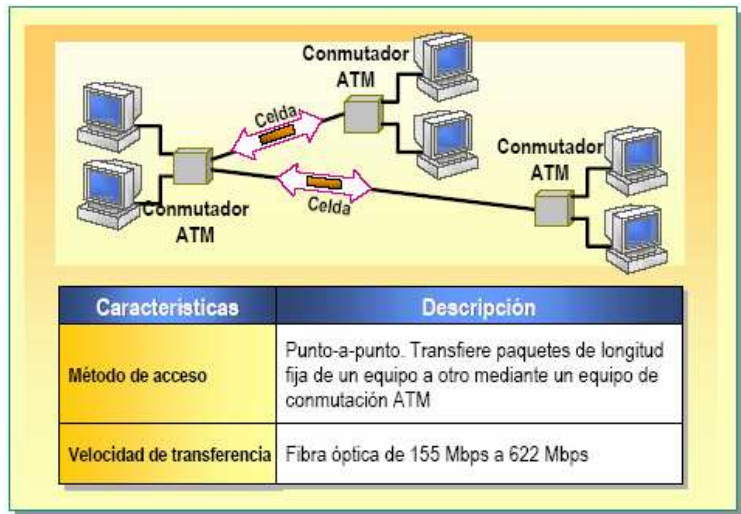
**Importante** La velocidad de transmisión de ATM permite transmitir voz, vídeo en tiempo real, audio con calidad CD, imágenes y transmisiones de datos del orden de megabits.

Utilizando ATM, podemos enviar datos desde una oficina principal a una ubicación remota. Los datos viajan desde una LAN sobre una línea digital a un conmutador ATM y dentro de la red ATM. Pasa a través de la red ATM y llega a otro conmutador ATM en la LAN de destino. Debido a su ancho de banda expandido, ATM puede utilizarse en entornos de:

- Voz, vídeo en tiempo real.
- Audio con calidad CD
- Datos de imágenes, como radiología en tiempo real.
- Transmisión de datos del orden de megabits.

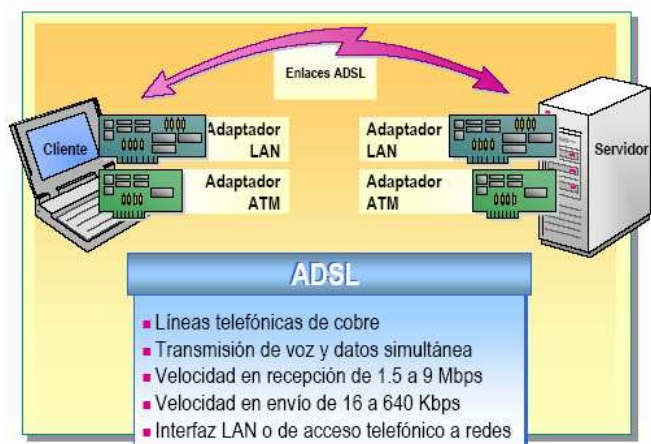
**Método de acceso:** Una red ATM utiliza el método de acceso punto-a-punto, que transfiere paquetes de longitud fija de un equipo a otro mediante un equipo de conmutación ATM. El resultado es una tecnología que transmite un paquete de datos pequeño y compacto a una gran velocidad.

**Velocidad de transferencia** La velocidad de transferencia en una red ATM se encuentra entre 155 y 622 Mbps.



• **Línea de suscriptor digital asimétrica o asíncrona ADSL**

La línea de suscriptor digital asimétrica (*Asymmetric digital subscriber line, ADSL*) es una tecnología que permite enviar mayor cantidad de datos sobre líneas telefónicas de cobre existentes. ADSL lo consigue utilizando la porción del ancho de banda de la línea telefónica no utilizado por la voz, permitiendo la transmisión simultánea de voz y datos.



Los usuarios de acceso remoto telefónico a redes reciben mucha más información que envían. La naturaleza asimétrica de la conexión ADSL encaja bien con la mayoría de usos de negocio remoto e Internet. En la recepción de datos, ADSL soporta velocidades de transferencia desde 1,5 a 9 Mbps.

En el envío de datos, ADSL soporta velocidad de transferencia de 16 a 640 Kbps. Aunque ADSL proporciona mayores velocidades de transmisión de datos que las conexiones PSTN y RDSI, el equipo cliente puede recibir datos a una mayor velocidad que enviar datos.

**Interfaz LAN o interfaz de acceso telefónico a redes**

El equipo ADSL puede aparecer a Windows 2000 tanto como un interfaz LAN como un interfaz de acceso telefónico a redes. Cuando un adaptador ADSL aparece como un interfaz LAN, la conexión ADSL opera del mismo modo que una conexión LAN a Internet.

Cuando un adaptador ADSL aparece como un interfaz de acceso telefónico a redes, ADSL proporciona una conexión física y los paquetes individuales se envían utilizando el modo de transferencia asíncrona (ATM). Se instala un adaptador ATM con un puerto ADSL tanto en el cliente como en el servidor de acceso remoto.

**Importante:** La línea de subcriptor digital asimétrica ( *Asymmetric digital subscriber line*, ADSL) es una tecnología que permite enviar mayor cantidad de datos sobre líneas telefónicas de cobre existentes. En la recepción de datos, ADSL soporta velocidades de transferencia desde 1,5 a 9 Mbps. En el envío de datos, ADSL soporta velocidad de transferencia de 16 a 640 Kbps. Cuando un adaptador ADSL aparece como un interfaz LAN, la conexión ADSL opera del mismo modo que una conexión LAN a Internet.

- **Frame Relay**

Frame relay es una red de conmutación de paquetes que envía *paquetes de longitud variable* sobre LANs o WANs. Los paquetes de longitud variable, o tramas, son paquetes de datos que contienen información de direccionamiento adicional y gestión de errores necesaria para su distribución.

La conmutación tiene lugar sobre una red que proporciona una ruta de datos permanente virtual entre cada estación.

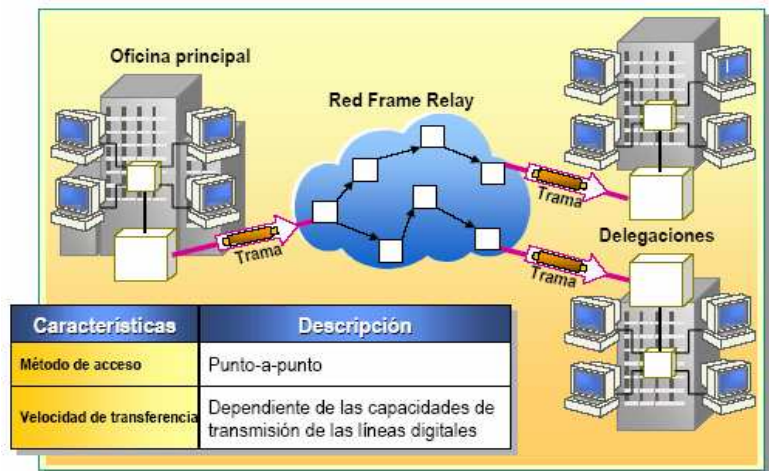
Este tipo de red utiliza enlaces digitales de área extensa o fibra óptica y ofrece un acceso rápido a la transferencia de datos en los que se paga únicamente por lo que se necesita.

La conmutación de paquetes es el método utilizado para enviar datos sobre una WAN dividiendo un paquete de datos de gran tamaño en piezas más pequeñas (paquetes). Estas piezas se envían mediante un conmutador de paquetes, que envía los paquetes individuales a través de la WAN utilizando la mejor ruta actualmente disponible.

Aunque estos paquetes pueden viajar por diferentes rutas, el equipo receptor puede ensamblar de nuevo las piezas en la trama de datos original.

Sin embargo, podemos tener establecido un circuito virtual permanente (*permanent virtual circuit*, PVC), que podría utilizar la misma ruta para todos los paquetes. Esto permite una transmisión a mayor velocidad que las redes *Frame Relay* convencionales y elimina la necesidad para el desensamblado y reensamblado de paquetes.

**Método de acceso**



Frame relay utiliza un método de acceso punto-a-punto, que transfiere paquetes de tamaño variable directamente de un equipo a otro, en lugar de entre varios equipos y periféricos.

**Velocidad de transferencia**

Frame relay permite una transferencia de datos que puede ser tan rápida como el proveedor pueda soportar a través de líneas digitales.

**REDES LOCALES**

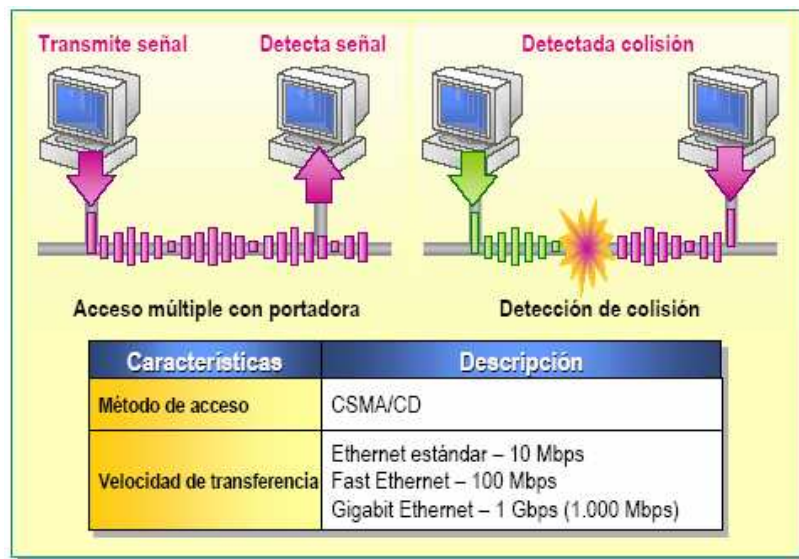
Utilizamos diferentes tecnologías de redes para la comunicación entre equipos de LANs y WANs. Podemos utilizar una combinación de tecnologías para obtener la mejor relación costo-beneficio y la máxima eficacia del diseño de nuestra red.

Hay muchas tecnologías de redes disponibles, entre las que se encuentran:

- Ethernet.
- Token ring.
- Interfaz de datos distribuida por fibra FDDI

Una de las principales diferencias entre estas tecnologías es el conjunto de reglas utilizada por cada una para insertar datos en el cable de red y para extraer datos del mismo. Este conjunto de reglas se denomina *método de acceso*. Cuando los datos circulan por la red, los distintos métodos de acceso regulan el flujo del tráfico de red.

- **Ethernet**



Ethernet es una popular tecnología LAN que utiliza el Acceso múltiple con portadora y detección de colisiones (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, CSMA/CD*) entre estaciones con diversos tipos de cables. Ethernet es pasivo, lo que significa que no requiere una fuente de alimentación propia, y por tanto no falla a menos que el cable se corte físicamente o su terminación sea incorrecta. Ethernet se conecta utilizando una topología de bus en la que el cable está terminado en ambos extremos.

Ethernet utiliza múltiples protocolos de comunicación y puede conectar entornos informáticos heterogéneos, incluyendo Netware, UNIX, Windows y Macintosh.

**Método de acceso:** El método de acceso a la red utilizado por Ethernet es el Acceso múltiple con portadora y detección de colisiones (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, CSMA/CD*). CSMA/CD es un conjunto de reglas que determina el modo de respuesta de los dispositivos de red cuando dos de ellos intentan enviar datos en la red simultáneamente. La transmisión de datos por múltiples equipos simultáneamente a través de la red produce una colisión.

Cada equipo de la red, incluyendo clientes y servidores, rastrea el cable en busca de tráfico de red. Únicamente cuando un equipo detecta que el cable está libre y que no hay tráfico envía los

datos. Después de que el equipo haya transmitido los datos en el cable, ningún otro equipo puede transmitir datos hasta que los datos originales hayan llegado a su destino y el cable vuelva a estar libre. Tras detectar una colisión, un dispositivo espera un tiempo aleatorio y a continuación intenta retransmitir el mensaje.

Si el dispositivo detecta de nuevo una colisión, espera el doble antes de intentar retransmitir el mensaje.

**Velocidad de transferencia:**

Ethernet estándar, denominada 10BaseT, soporta velocidades de transferencia de datos de 10 Mbps sobre una amplia variedad de cableado. También están disponibles versiones de Ethernet de alta velocidad. Fast Ethernet (100BaseT) soporta velocidades de transferencia de datos de 100 Mbps y Gigabit Ethernet soporta velocidades de 1 Gbps (gigabit por segundo) o 1,000 Mbps.

- **Token Ring**



Las redes *Token ring* están implementadas en una topología en anillo. La topología física de una red *Token Ring* es la topología en estrella, en la que todos los equipos de la red están físicamente conectados a un concentrador o elemento central.

El anillo físico está cableado mediante un concentrador denominado unidad de acceso multiestación (*multistation access unit, MSAU*). La topología lógica representa la ruta del testigo entre equipos, que es similar a un anillo.

**Importante** El anillo lógico representa la ruta del testigo entre equipos. El anillo físico está cableado mediante un concentrador denominado unidad de acceso multiestación (*multistation access unit, MSAU*).

**Método de acceso** El método de acceso utilizado en una red *Token Ring* es de paso de testigo. Un testigo es una serie especial de bits que viaja sobre una red *Token Ring*. Un equipo no puede transmitir salvo que tenga posesión del testigo; mientras que el testigo está en uso por un equipo, ningún otro puede transmitir datos.

Cuando el primer equipo de la red *Token Ring* se activa, la red genera un testigo. Éste viaja sobre el anillo por cada equipo hasta que uno toma el control del testigo. Cuando un equipo toma el control del testigo, envía una trama de datos a la red. La trama viaja por el anillo hasta que alcanza al equipo con la dirección que coincide con la dirección de destino de la trama. El equipo de destino copia la trama en su memoria y marca la trama en el campo de estado de la misma para indicar que la información ha sido recibida.

- **Interfaz de datos distribuida por fibra FDDI**

Una red de Interfaz de datos distribuidos por fibra (*Fiber Distributed Data Interface, FDDI*) proporciona conexiones de alta velocidad para varios tipos de redes. FDDI fue diseñado para su uso con equipos que requieren velocidades mayores que los 10 Mbps disponibles de Ethernet o los 4 Mbps disponibles de *Token Ring*. Una red FDDI puede soportar varias LANs de baja capacidad que requieren un *backbone* de alta velocidad.

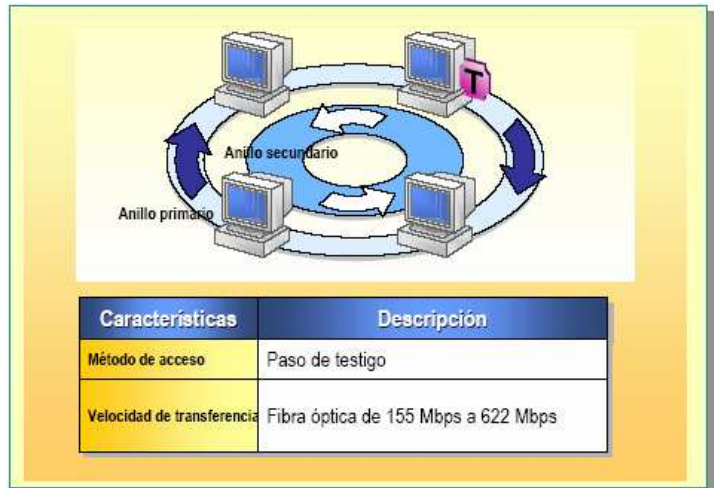
Una red FDDI está formada por dos flujos de datos similares que fluyen en direcciones opuestas por dos anillos. Existe un anillo primario y otro secundario. Si hay un problema con el anillo primario, como el fallo del anillo o una rotura del cable, el anillo se reconfigura a sí mismo transfiriendo datos al secundario, que continúa transmitiendo.

**Importante**

FDDI proporciona un *backbone* de alta velocidad a las redes LAN o WAN existentes.

**Método de acceso**

El método de acceso utilizado en una red FDDI es el paso de testigo. Un equipo en una red FDDI puede transmitir tantos paquetes como pueda producir en un tiempo predeterminado antes de liberar el testigo. Tan pronto como un equipo haya finalizado la transmisión o después de un tiempo de transmisión predeterminado, el equipo libera el testigo.



Como un equipo libera el testigo cuando finaliza la transmisión, varios paquetes pueden circular por el anillo al mismo tiempo. Este método de paso de testigo es más eficiente que el de una red *Token Ring*, que permite únicamente la circulación de una trama a la vez. Este método de paso de testigo también proporciona un mayor rendimiento de datos a la misma velocidad de transmisión.

**Velocidad de transferencia**

La velocidad de transferencia en una red FDDI se encuentra entre 155 y 622 Mbps.

La trama continúa por el anillo hasta que llega al equipo emisor, en la que se reconoce como correcta. El equipo emisor elimina la trama del anillo y transmite un nuevo testigo de nuevo en el anillo.

**Velocidad de transferencia** La velocidad de transferencia en una red *Token Ring* se encuentra entre 4 y 16 Mbps.

**EQUIPOS DE INTERCONECCIÓN DE RED:**

Para satisfacer las necesidades de red crecientes de una organización, se necesita ampliar el tamaño o mejorar el rendimiento de una red. No se puede hacer crecer la red simplemente añadiendo nuevos equipos y más cable.

Cada topología o arquitectura de red tiene sus límites. Se puede, sin embargo, instalar componentes para incrementar el tamaño de la red dentro de su entorno existente. Entre los componentes que le permiten ampliar la red se incluyen:

- Repetidores y concentradores (hub) Los repetidores y concentradores retransmiten una señal eléctrica recibida en un punto de conexión (puerto) a todos los puertos para mantener la integridad de la señal.
- Puentes (bridge) Los puentes permiten que los datos puedan fluir entre LANs.
- Conmutadores (switch) Los conmutadores permiten flujo de datos de alta velocidad a LANs.

- Enrutadores (router) Los enrutadores permiten el flujo de datos a través de LANs o WANs, dependiendo de la red de destino de los datos.
- Puertas de enlace (Gateway) Las puertas de enlace permiten el flujo de datos a través de LANs o WANs y funcionan de modo que equipos que utilizan diversos protocolos puedan comunicarse entre sí.

También puede ampliar una red permitiendo a los usuarios la conexión a una red desde una ubicación remota. Para establecer una conexión remota, los tres componentes requeridos son un cliente de acceso remoto, un servidor de acceso remoto y conectividad física. Microsoft Windows 2000 permite a clientes remotos conectarse a servidores de acceso remoto utilizando:

- Red pública telefónica conmutada (RTC).
- Red digital de servicios integrados (RDSI).
- X.25.
- Línea ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*).

### • Repetidores y concentradores (hub)

Podemos utilizar repetidores y concentradores para ampliar una red añadiendo dos o más segmentos de cableado. Estos dispositivos utilizados habitualmente son económicos y fáciles de instalar.

**Repetidores** Los repetidores reciben señales y las retransmiten a su potencia y definición originales. Esto incrementa la longitud práctica de un cable (si un cable es muy largo, la señal se debilita y puede ser irreconocible).

Instalar un repetidor entre segmentos de cable permite a las señales llegar más lejos. Los repetidores no traducen o filtran las señales. Para que funcione un repetidor, ambos segmentos conectados al repetidor deben utilizar el mismo método de acceso.

Por ejemplo, un repetidor no puede traducir un paquete Ethernet a un paquete *Token Ring*. Los repetidores no actúan como filtros para restringir el flujo del tráfico problemático.

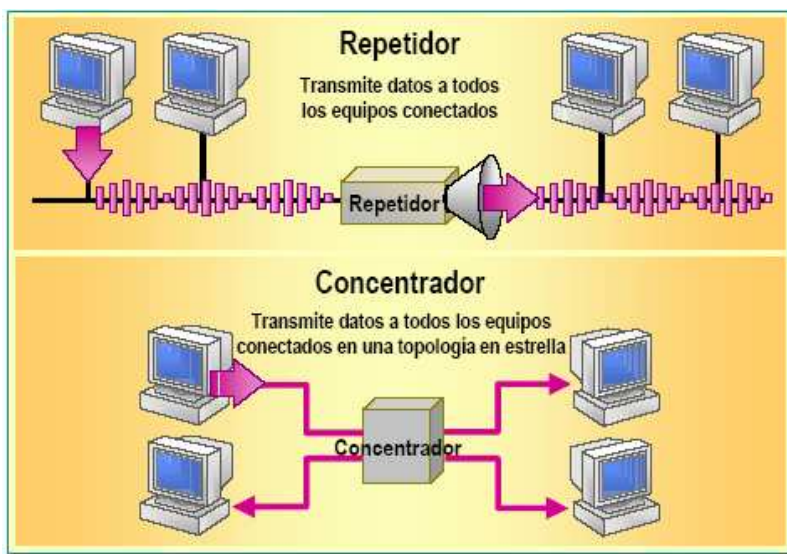
Los repetidores envían cada bit de datos desde un segmento de cable a otro, incluso si los datos están formados por paquetes malformados o no destinados a un equipo en otro segmento.

**Importante** Los repetidores son una forma económica de extender la

longitud de cableado sin sacrificar la pérdida de datos. Los concentradores permiten conectar varios equipos a un punto central sin pérdida de datos. Un concentrador transmite el paquete de datos a todos los equipos y segmentos que están conectados al mismo. Utilice un repetidor para:

- Conectar dos o más segmentos con cable similar.
- Regenerar la señal para incrementar la distancia transmitida.
- Transmitir todo el tráfico en ambas direcciones.
- Conectar dos segmentos del modo más rentable posible.

### **Concentradores (Hub)**



Los concentradores son dispositivos de conectividad que conectan equipos en una topología en estrella. Los concentradores contienen múltiples puertos para conectar los componentes de red.

Si utiliza un concentrador, una rotura de la red no afecta a la red completa; sólo el segmento y el equipo adjunto al segmento falla. Un único paquete de datos enviado a través de un concentrador fluye a todos los equipos conectados. Hay dos tipos de concentradores:

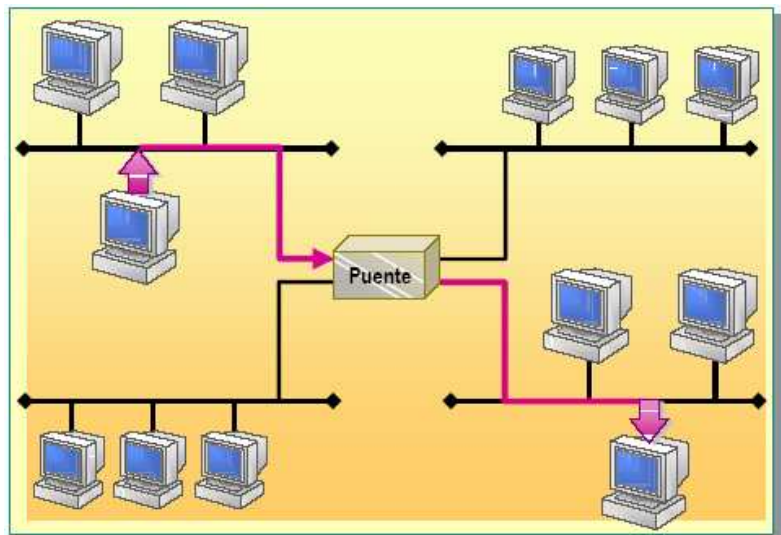
- *Concentradores pasivos*. Envían la señal entrante directamente a través de sus puertos sin ningún procesamiento de la señal. Estos concentradores son generalmente paneles de cableado.
- *Concentradores activos*. A veces denominados *repetidores multipuerto*, reciben las señales entrantes, procesan las señales y las retransmiten a sus potencias y definiciones originales a los equipos conectados o componentes.

Use un concentrador para:

- Cambiar y expandir fácilmente los sistemas de cableado.
- Utilizar diferentes puertos con una variedad de tipos de cable.
- Permitir la monitorización central de la actividad y el tráfico de red.

### • Puentes (Bridges)

Un puente es un dispositivo que distribuye paquetes de datos en múltiples segmentos de red que utilizan el mismo protocolo de comunicaciones. Un puente distribuye una señal a la vez. Si un paquete va destinado a un equipo dentro del mismo segmento que el emisor, el puente retiene el paquete dentro de ese segmento. Si el paquete va destinado a otro segmento, lo distribuye a ese segmento.



### Direcciones MAC

A medida que el tráfico cruza a través del puente, la información sobre las direcciones MAC de los equipos emisores se almacena en la memoria del puente. El puente usa esta información para construir una tabla basada en estas direcciones.

A medida que se envían más datos, el puente construye una tabla puente que identifica a cada equipo y su ubicación en los segmentos de red. Cuando el puente recibe un paquete, la dirección de origen se compara a la dirección de origen listada en la tabla. Si la dirección fuente no está presente en la tabla, se añade a la misma.

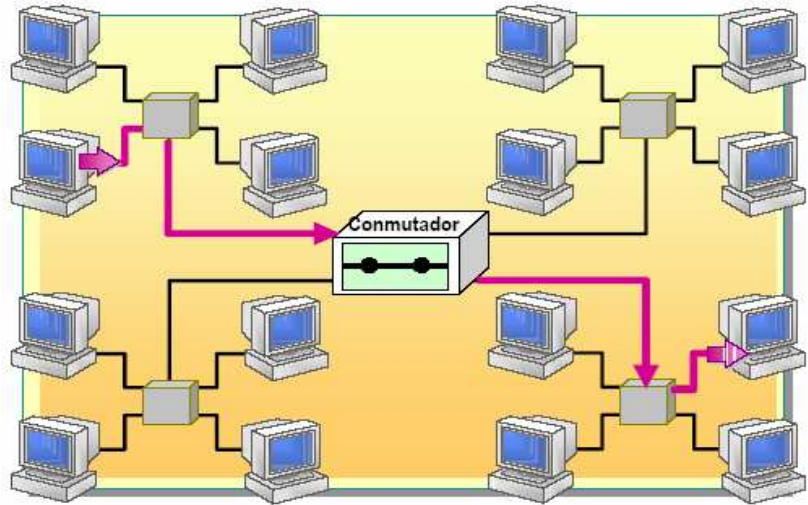
A continuación, el puente compara la dirección de destino con la dirección de destino listada en la tabla. Si reconoce la ubicación de la dirección de destino, reenvía el paquete a esta dirección. Si no reconoce la dirección de destino, reenvía el paquete a todos los segmentos.

Use un puente para:

- Expandir la longitud de un segmento.
- Proporcionar un mayor número de equipos en la red.
- Reducir cuellos de botella de tráfico resultante de un excesivo número de equipos conectados.
- Dividir una red sobrecargada en dos redes separadas, reduciendo la cantidad de tráfico en cada segmento y haciendo cada red más eficiente.
- Enlazar cables físicos de distinto tipo, como cable de par trenzado con cable coaxial en Ethernet.

## • Conmutadores o Switches

Los conmutadores son similares a los puentes, pero ofrecen una conexión de red más directa entre los equipos de origen y destino. Cuando un conmutador recibe un paquete de datos, crea una conexión interna separada, o segmento, entre dos de sus puertos cualquiera y reenvía el paquete de datos al puerto apropiado del equipo de destino únicamente, basado en



en la información de la cabecera de cada paquete. Esto aísla la conexión de los demás puertos y da acceso a los equipos origen y destino a todo el ancho de banda de una red.

A diferencia de un concentrador, los conmutadores son comparables a un sistema telefónico con líneas privadas. En tal sistema, si una persona llama a cualquier otra, el operador o conmutador telefónico les conecta a una línea dedicada. Esto permite que tengan lugar más conversaciones a más en un momento dado.

Use un conmutador para:

- Enviar un paquete directamente del equipo origen al destino.
- Proporcionar una mayor velocidad de transmisión de datos.

## • Enrutadores o routers

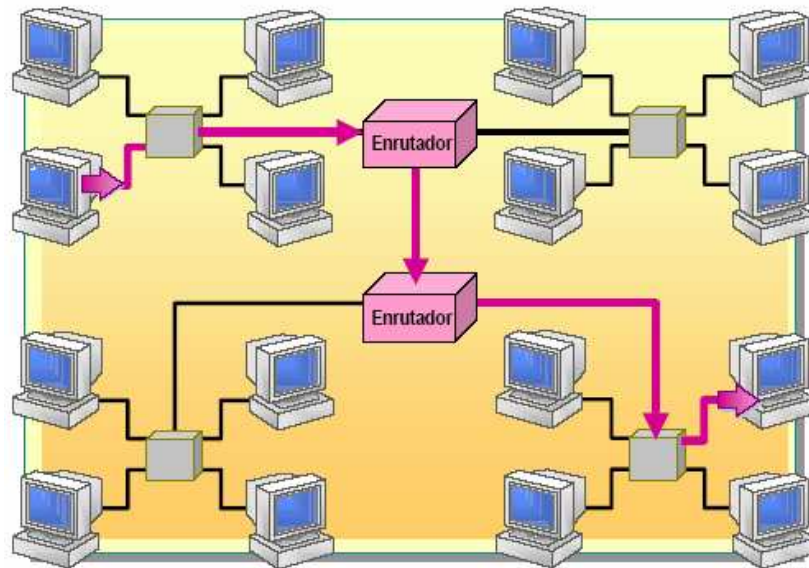
Un enrutador es un dispositivo que actúa como un puente o conmutador, pero proporciona funcionalidad adicional. Al mover datos entre diferentes segmentos de red, los enrutadores examinan la cabecera del paquete para determinar la mejor ruta posible del paquete.

Un enrutador conoce el camino a todos los segmentos de la red accediendo a información almacenada en la tabla de rutas. Los enrutadores permiten a todos los usuarios de una red compartir una misma conexión a Internet o a una WAN.

Use un enrutador para:

- Enviar paquetes directamente a un equipo de destino en otras redes o segmento. Los enrutadores usan una dirección de paquete más completa que los puentes. Los enrutadores garantizan que los paquetes viajen por las rutas más eficientes a sus destinos. Si un enlace entre dos enrutadores falla, el enrutador de origen puede determinar una ruta alternativa y mantener el tráfico en movimiento.

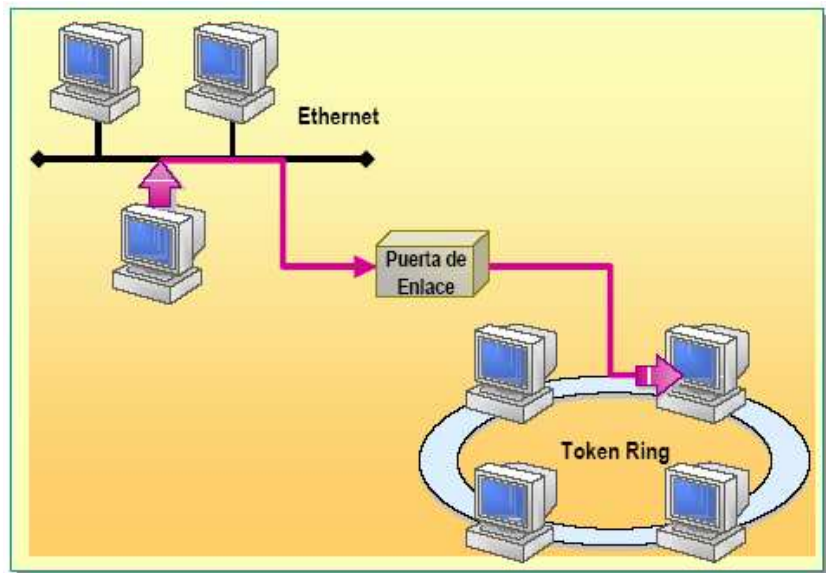
- Reducir la carga en la red. Los enrutadores leen sólo los paquetes de red direccionados y pasan la información sólo si la dirección de red es conocida. De este modo, no pasan información corrupta. Esta capacidad de controlar los datos que pasan a través del enrutador reduce la cantidad de tráfico entre redes y permite a los enrutadores utilizar estos enlaces más eficientemente que los puentes.



• **Puertas de enlace Gateway**

Las puertas de enlace permiten la comunicación entre diferentes arquitecturas de red. Una puerta de enlace toma los datos de una red y los empaqueta de nuevo, de modo que cada red pueda entender los datos de red de la otra.

Una puerta de enlace es como un intérprete. Por ejemplo, si dos grupos de personas pueden físicamente hablar entre sí pero hablan idiomas diferentes, necesitan un intérprete para comunicarse. De modo similar, dos redes pueden tener una conexión física, pero necesitan una puerta de enlace para traducir la comunicación de red.



Use una puerta de enlace para enlazar dos sistemas que no utilizan:

- La misma arquitectura.
- Los mismos conjuntos de reglas de comunicación y regulaciones.
- Las mismas estructuras de formateo de datos.

## COMUNICACIÓN INALÁMBRICA

La comunicación inalámbrica (inglés wireless, sin cables) es el tipo de comunicación en la que no se utiliza un medio de propagación físico alguno esto quiere decir que se utiliza la modulación de ondas electromagnéticas, las cuales se propagan por el espacio sin un medio físico que comunique cada uno de los extremos de la transmisión. En ese sentido, los dispositivos físicos sólo están presentes en los emisores y receptores de la señal, como por ejemplo: antenas, computadoras portátiles, Mp3 Mp4 , teléfonos móviles, etc..

Wi-Fi significa Wireless Fidelity, y es un conjunto de especificaciones de comunicación inalámbrica basados en el estándar 802.11.

A veces se le define simplemente como Wireless, que significa sin cable, en contraposición a Wired, que se traduciría como cableado o cableada, en referencia a una red.

Pero si bien todas las conexiones Wi-Fi son Wireless, NO todas las conexiones Wireless son Wi-Fi.

Aunque hace bastante tiempo que existen las comunicaciones de red inalámbricas, existía un grave problema de incompatibilidades, ya que prácticamente cada fabricante usaba un estándar diferente. Por este motivo, en 1.999 varias empresas (las principales del sector de comunicaciones y redes, como 3com, Airones, Intersil, Lucent Technologies, Nokia y Symbol Technologies) crean la WECA (Wireless Ethernet Compability Alliance). La WECA se encarga de certificar las diferentes especificaciones, así como su compatibilidad. En el año 2.000 certifica la interoperatividad (es decir, que puedan operar entre ellos) de equipos bajo la especificación IEEE 802.11b, a la que denomina Wi-Fi. Esta denominación por extensión se utiliza para todas las especificaciones posteriores basadas en el estándar 802.11x de comunicaciones inalámbricas.

Principales especificaciones existentes:

IEEE 802.11.- Funciona en la banda de 2.4GHz, con una velocidad máxima de entre 1Mbps y 2Mbps. Totalmente en desuso.

IEEE 802.11a.- Funciona en la banda de 5GHz, con una velocidad máxima de 54Mbps. No llegó a utilizarse en la práctica, ya que es incompatible con las demás especificaciones, que trabajan a 2.4GHz.

IEEE 802.11b.- Funciona en la banda de 2.4GHz, con una velocidad máxima de 11Mbps. La velocidad real mantenida está en torno a los 6Mbps.

IEEE 802.11g.- Funciona en la banda de 2.4GHz, con una velocidad máxima de 54Mbps. La velocidad real mantenida está en torno a los 25Mbps. Esta especificación es compatible con la IEEE 802.11b, pero evidentemente en transmisiones entre dos puntos se adaptará siempre al de menor velocidad, disminuyendo sensiblemente la velocidad cuando existe un nodo que utiliza la especificación IEEE 802.11b.

IEEE 802.11n.- Es la especificación más reciente. Esta especificación funciona tanto en la banda de 2.5GHz como en la de 5GHz, y una velocidad máxima de 600Mbps, La velocidad real mantenida está en por encima de los 100Mbps.

Este incremento en la velocidad, y también en el alcance, se consigue gracias a la utilización de una serie de tecnologías, entre ella MIMO (Multiple Input - Multiple Output), que permite la comunicación a través de varios canales a la vez utilizando tres antenas, pudiendo ser una de ellas omnidireccional.

Está en desarrollo un denominado 802.11i, que más que nada implementaría la utilización de encriptaciones WPA2. Todos ellos son totalmente compatibles con la especificación IEEE 802.3, que es la utilizada por las redes Wired o cableadas, lo que hace que funcionen sin ningún problema redes mixtas, es decir, redes en las que tenemos elementos conectados mediante Wi-Fi y otro mediante cableado UTP.

Aparte del tema de la seguridad, el principal problema de las redes Wi-Fi se debe a la utilización de la banda de 2.4GHz. Esta misma banda es la utilizada por elementos tales como teléfonos inalámbricos, Bluetooth, microondas y otros, por lo que cualquiera de estos elementos puede causar (y de hecho causa) interferencias en la señal, disminuyendo su alcance, calidad y fiabilidad.