

**REDES DE ÁREA LOCAL. COMPONENTES. TOPOLOGÍAS. ESTÁNDARES.
PROTOCOLOS.**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
 - 1.1. Concepto de red local
 - 1.2. Características
 - 1.3. Ventajas de las LAN
2. COMPONENTES DE UNA RED LOCAL
 - 2.1. Software de red
 - 2.2. Hardware de red
 - 2.2.1. Servidor
 - 2.2.2. Estaciones de trabajo
 - 2.2.3. Placas de interfaz de red (NIC)
 - 2.2.4. Cable de red
 - 2.2.5. Periféricos
3. TOPOLOGÍA DE LA RED
 - 3.1. Bus-árbol o lineal
 - 3.2. Estrella
 - 3.3. Anillo
4. ESTÁNDARES
 - 4.1. El modelo OSI
 - 4.2. La norma IEEE 802
5. PROTOCOLOS O CONTROL DE ACCESO AL MEDIO
 - 5.1. La transmisión de datos
 - 5.2. Protocolos
6. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONCEPTO DE RED LOCAL

Una red de área local (LAN) es un conjunto de ordenadores conectados entre sí para comunicarse, compartir periféricos y archivos, dentro de un área o entorno pequeño, como un edificio, un complejo de edificios, etc.

Las redes locales están diseñadas para facilitar la interconexión de una gran variedad de equipos de tratamiento de información dentro de un centro.

El término "red local" incluye el hardware y el software necesarios para la conexión de los dispositivos y para el tratamiento de la información.

1.2. CARACTERÍSTICAS

Las características que definen una red local son:

- Un *medio de comunicación común* a través del cual todos los dispositivos pueden compartir información, programas y equipo, independientemente del lugar físico donde se encuentre el usuario o el dispositivo.
- Una *velocidad de transmisión muy elevada* para que pueda adaptarse a las necesidades de los usuarios y del equipo.
- Una *distancia entre "estaciones" relativamente corta*, desde unos metros hasta varios kilómetros (2000 o 3000 m), aunque la distancia puede ser mucho mayor utilizando dispositivos de transmisión especiales. En la mayoría de los casos, las redes locales están contenidas dentro de una reducida área física, que puede ser un edificio de oficinas o una oficina concreta de ese edificio, una empresa, una universidad, etc.
- La utilización de *cables de conexión normales*.
- Un sistema fiable, con un índice de errores muy bajo. Las redes locales disponen normalmente de su propio sistema de detección y corrección de errores de transmisión.
- *Flexibilidad*. El usuario administra y controla su propio sistema.
- La *facilidad de uso*. El sistema es fácil de usar, no se necesita emplear mucho tiempo para aprender a trabajar con ella de forma que se puede comenzar a utilizar rápidamente y con el mínimo esfuerzo.
- *Coste económico relativamente bajo*.
- *Terminales inteligentes*. Todos los dispositivos pueden comunicarse con el resto, y algunos de ellos pueden funcionar independientemente.

1.3. VENTAJAS DE LAS LAN

Estas son algunas de las ventajas que ofrecen las redes de área local:

- **Aumento de la productividad**

Hace posible una mejor distribución de la información.

Mejora la obtención, proceso y almacenamiento de la información. Cuanto antes tenga el usuario la información, antes se termina el trabajo.

Reduce o, incluso, elimina la duplicidad de trabajos.

Mejora la eficacia facilitando la unificación de sistemas y procedimientos.

Se dispone de aplicaciones especializadas (gráficos, diseño), que resultarían caras para un solo ordenador.

- **Reducción de los costes de equipo**

Con la posibilidad de disponer de equipo informático que puede ser compartido por muchas personas, la red local presenta una solución muy económica.

Hace que sea posible compartir los programas e información que estos generan y utilizan.

Ayuda a la integración de todos los aspectos del proceso de información, transformando un grupo de microordenadores en un sistema de proceso distribuido de gran potencia.

- **Aumento del nivel de comunicación**

Facilita la comunicación entre los distintos departamentos de la empresa, proporcionando un canal adicional para coordinar el trabajo de varios departamentos, intercambiar datos, enviar mensajes y compartir información.

Proporciona comunicación interna a alta velocidad entre ordenadores, sin la complejidad de un sistema de máquinas conectadas directamente entre sí.

Proporciona un método de acceso a dispositivos remotos, facilitando de este modo la comunicación con el mundo exterior, es decir, con otras redes y dispositivos fuera del ámbito de la empresa.

- **Simplicidad de gestión**

Aumenta el rendimiento de la empresa.

Mejora la disponibilidad de los recursos.

Aumenta la fiabilidad del sistema. Los trabajos vitales se pueden duplicar y/o dividir, de forma que si falla un ordenador se puedan hacer cargo de ellos otras máquinas.

Reduce al mínimo las consecuencias producidas por la pérdida de un ordenador o dispositivo.

2. COMPONENTES DE UNA RED LOCAL

Los componentes básicos necesarios en un sistema de comunicaciones o en una red son los siguientes:

A. Software de red.

- Sistema Operativo de Red.

B. Hardware

- Uno o más servidores.
- Una o más estaciones de trabajo.
- Tarjeta de Interfaz de Red (NIC).
- Cableado de la red.
- Periféricos.

2.1. SOFTWARE DE RED

Todo el funcionamiento de la red depende en gran medida del S.O. de red elegido.

Entre las **funciones** más importantes del S.O. de red están:

- Controla todo el acceso de terminales a la red. (Comunicaciones)
- Bloqueo de registros y ficheros.

- Asignar espacio en el disco. Volúmenes públicos, privados.
- Seguridad en las conexiones.
- Sistema tolerante a fallos.
- Sistema global de transacciones.
- Optimiza acceso a los datos.

2.2. HARDWARE

2.2.1. Servidor

Los componentes hardware más importantes de una LAN son los siguientes:

Servidor o Gestor de una red local

Hemos visto que una red local interconecta ordenadores y comparte dispositivos, pero para compartir eficientemente periféricos, tales como discos duros o impresoras, es necesario configurar uno o más ordenadores como "gestores".

Un gestor o servidor es un ordenador que comparte sus periféricos y archivos con otros ordenadores. En él es donde se suele instalar el S.O. de la red.

Es el ordenador utilizado para gestionar el sistema de archivos de la red, controlar todas las comunicaciones y las peticiones que realizan los usuarios. En el servidor se encuentran las utilidades de administración y gestión más importantes.

Es por ello por lo que el servidor de ficheros suele ser el ordenador con mejores prestaciones dentro de la red. En muchas ocasiones es un ordenador fabricado con características especiales y propias para ser un servidor de ficheros.

Básicamente hay tres **tipos de servidores**:

- **Servidor de ficheros:** Permite compartir ficheros del disco duro.
- **Servidor de impresión:** Se encarga de gestionar todos los trabajos de impresión que circulan o solicitan los usuarios de la red.
- **Servidor de comunicaciones:** Se encarga de gestionar y controlar todas las comunicaciones de la red.

En muchas ocasiones más de un servicio puede recaer sobre un mismo ordenador.

Los servidores *se clasifican en*:

- **Dedicados.**

Normalmente, los gestores Dedicados no disponen de monitor ni de teclado; para lo único que sirven es para dar servicio a las solicitudes de otros ordenadores de la red.

- **No Dedicados.**

Los gestores 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 pueden utilizar como un ordenador normal mientras actúan de gestores.

2.2.2. Estaciones de trabajo

Las estaciones se conectan a través de la placa de conexión de red y el cable correspondiente.

Las estaciones de una LAN tienen una serie **características**:

- Todas las estaciones de trabajo *son sistemas inteligentes*: (Realizan su propio procesamiento después de cargar los programas desde el servidor).
- Las estaciones de trabajo *no necesitan disco duro*.
- *Cualquier ordenador con capacidad de proceso puede conectarse a la red*. De distinto tipo u ordenadores desechables.
- *El S.O. de las estaciones de trabajo puede ser distinto*. DOS, OS/2, Windows, Macintosh, etc.

2.2.3. Placas de interfaz de red (NIC)

Las placas de conexión o tarjetas de red permiten conectar el cable de la red al servidor y a las estaciones de trabajo.

Las propias tarjetas de red tienen impresos los protocolos y órdenes para comunicarse con otro ordenador así como la distribución física (topología) propia de cada una.

Cada estación o nodo de la red necesita una tarjeta de red, incluido el servidor. En este es posible que tenga instaladas varias NIC.

Es importante destacar la necesidad de que en una red local todas las tarjetas deben ser del mismo tipo.

Hoy en día las tarjetas más habituales tienen un bus de 16 o 32 bits. Siendo las más populares las tarjetas ETHERNET y ARCNET.

2.2.4. Cable de red

Es el medio de conectar entre sí todos los componentes. El tipo de cable que se utiliza puede ser muy variado. Cada uno de ellos tiene sus ventajas e inconvenientes. La conexión debe ser compatible con la placa de red.

Los **tipos** más habituales son los siguientes:

- **Par Trenzado.**

Es el típico hilo telefónico. Dos hilos de cobre independientes y trenzados entre sí.

- **Cable coaxial.**

Hilo conductor de cobre envuelto en una malla trenzada. Entre los dos elementos hay un material aislante.

- **Fibra óptica.**

Núcleo de material transparente muy fino, rodeado con otro material con distinto índice de refracción, de forma que las señales luminosas que viajan por el núcleo son reflejadas por la capa externa.

En la tabla comparativa que sigue a continuación se pueden observar las principales características de cada medio.

| | Par Trenzado | Coaxial | Fibra óptica |
|-------------|---------------------|----------------|---------------------|
| Coste | Bajo | Moderado | Muy Alto |
| Velocidad | Moderada | Alta | Muy Alta |
| Fiabilidad | Baja | Alta | Muy Alta |
| Longitud | 30 m. | 600 m. | Miles km. |
| Instalación | Sencilla | Sencilla | Complicada |

Comparación de distintos tipos de cables

2.2.5. Periféricos

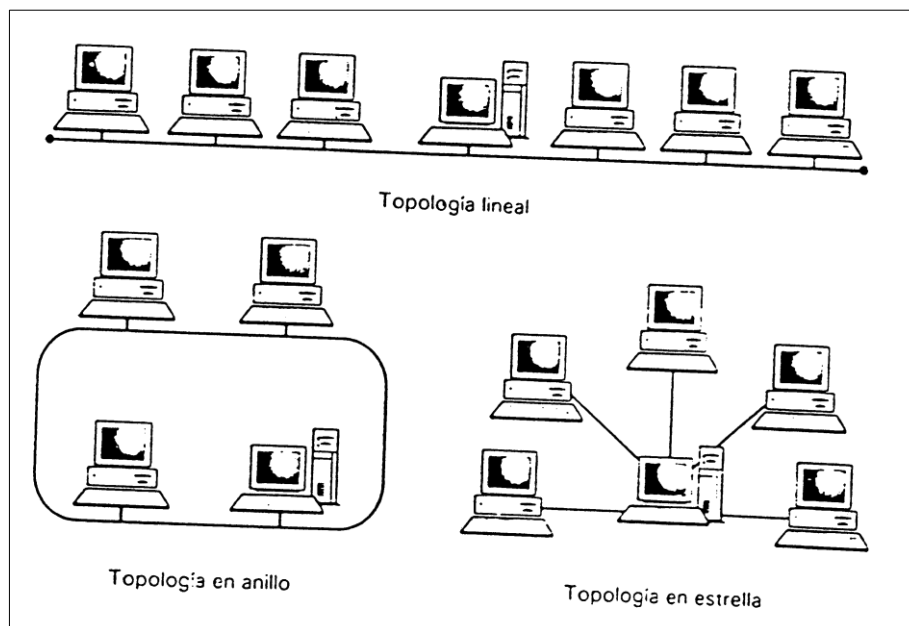
Son dispositivos que pueden ser utilizados por la red y por tanto compartidos por todas las estaciones: Impresoras, puertos de comunicaciones, CD-ROMs, plotters, discos duros, etc...

Habitualmente los periféricos estarán instalados en el servidor de ficheros. Las últimas versiones de LAN permiten compartir los periféricos de otras estaciones.

3. TOPOLOGÍA DE LA RED

Topología de una red local es la forma física en la que se distribuyen las estaciones y el servidor. Es decir, la forma de organizar el cableado de la red. Gran parte del rendimiento de la red depende de la distribución geométrica de los componentes.

Las topologías más importantes son: topología en bus, topología en anillo y topología en estrella.



Topologías de red

3.1. EN BUS-ÁRBOL O LINEAL

El servidor y todas las estaciones están conectadas a un cable general central.

Todas las señales circulan por el mismo cable y cada **nodo** tiene asociada una dirección única.

En cada extremo del cable hay un *terminador* o tapón.

Ventajas:

- Utilizan una cantidad mínima de cable. Cada nodo se conecta al siguiente.
- Es fácil de instalar nuevos componentes.
- La respuesta es rápida cuando hay poco tráfico.

Desventajas:

- Una rotura del cable principal hace caer todo el sistema.
- Es difícil determinar un fallo del sistema.
- Cuando hay mucho tráfico el cable es un cuello de botella.

La red más importante de este tipo es la red "Ethernet".

3.2. EN ESTRELLA

Cada estación está conectado a un nodo central que puede ser el servidor o un dispositivo especial.

Ventajas:

- Los fallos de los terminales son fáciles de detectar.
- La colisión de los datos es imposible.
- Se pueden utilizar distintos tipos de cable, distintos protocolos, etc.

Desventajas:

- Se necesita un servidor dedicado.
- Se utiliza gran cantidad de cable.
- El nodo central tiene que soportar gran cantidad tráfico.
- A menudo el nodo central solo soporta un número limitado de nodos.

3.3. EN ANILLO

La red en anillo forma un círculo de conexiones punto a punto, de una estación a la siguiente formando un bucle. Cada nodo pasa las señales a la estación siguiente. Cada nodo tiene asignada su propia dirección.

Ventajas:

- La capacidad de transmisión se reparte equitativamente entre las estaciones.
- Aunque el tráfico sea alto el sistema permanece estable.

Desventajas:

- Una rotura del cable hace caer todo el sistema.
- El hardware es relativamente complicado (caro).
- La instalación es complicada.

4. ESTÁNDARES

Para crear una red, todos los elementos que la componen (el equipo, la topología, los enlaces de comunicación, el protocolo, etc.) han de formar un sistema compacto y unitario.

El número de posibles combinaciones para formar una red es casi infinito. Debido a que los equipos y las tecnologías cambian muy rápidamente, es necesario disponer de algún sistema para coordinar todos los elementos.

Hay varias organizaciones que se encargan de poner un cierto orden en el proceso de diseño e implementación de las redes locales.

Entre ellas son dignas de mención la Internacional Standards Organization (**ISO**) y el Instituto of Electrical and Electronics Engineers (**IEEE**).

4.1. EL MODELO OSI

El sistema se compone de un conjunto de ordenado de subsistemas o "niveles". Los niveles del modelo OSI están separados por interfaces.

Los niveles adyacentes se comunican entre sí por medio de una interfaz común. Todos los niveles de la estructura disponen de un conjunto de servicios para el nivel superior e inferior. La relación entre los distintos niveles y la información que se ha de pasar están claramente definidas.

Los niveles del modelo OSI son: nivel 1 o **físico**, nivel 2 o nivel de **enlace de datos**, nivel 3 o nivel **de red**, nivel 4 o **de transporte**, nivel 5 o **nivel de sesión**, nivel 6 o **de presentación** y nivel 7 o **de aplicación**.

4.2. LA NORMA IEEE 802

Según el proyecto 802 del Intitute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), una red es un sistema de comunicaciones que permite a varios dispositivos independientes comunicarse directamente entre sí, dentro de una determinada zona, a través de una línea de comunicaciones a velocidades de transmisión de datos moderadas.

Este estándar define claramente el número y tipos de dispositivos que se pueden conectar.

Nada más comenzar a desarrollar el estándar, los componentes del Proyecto 802 reconocieron que no existía ninguna tecnología que reuniese todos los requisitos, todo dependía de la aplicación y de las necesidades.

Debido a esto, el Proyecto 802 fue dividido en varios comités diferentes:

Comité 802.1: Estándar para redes de área local y urbana. Generalidades y arquitectura.

Este comité no desarrolla estándares, sino que se encarga de temas comunes a todos los demás comités, como envío de mensajes, gestión de redes, etc.

Comité 802.2: Estándar del control de enlace lógico.

Se encarga del desarrollo de los estándares necesarios para que se establezca comunicación entre dos dispositivos.

Comité 802.3: Bus con CSMA/CD.

Se encarga de desarrollar una red en bus que utiliza el método de contienda CSMA/CD. Los estándares propuestos por este comité son prácticamente iguales a las especificaciones de Ethernet; es decir, una red que transmita a 10 Mbits por segundo y que permita a un máximo de 1000 dispositivos compartir una línea formada por un cable coaxial de banda base.

Comité 802.4: Bus con paso de testigo.

Es el encargado de definir una red lógica en anillo, de forma que pueda usar el protocolo de paso de testigo.

Comité 802.5: Anillo con paso de testigo.

El comité 802.5 ha definido una red de paso de testigo que usa una topología en estrella para acceder secuencialmente a las estaciones. Este comité ha desarrollado versiones de banda base y de banda ancha en colaboración con IBM.

Otros de los comités relacionados con las redes locales son los siguientes:

- Comité 802.6: Estándares para redes de área urbana.
- Comité 802.7: Estándares para LAN de banda ancha.
- Comité 802.8: Estándares para fibra óptica.

5. PROTOCOLOS O CONTROL DE ACCESO AL MEDIO

Se entiende por **protocolo** el conjunto de reglas que hace posible el intercambio fiable y eficaz de la información a través de todo el sistema.

Una comunicación en red local sólo es posible si todos los dispositivos entienden o utilizan el mismo protocolo. El protocolo establece cómo y cuando una estación de trabajo puede acceder al cable y enviar paquetes de datos.

5.1. LA TRANSMISIÓN DE DATOS

En una red local la transmisión se realiza en segmentos. A cada uno de estos segmentos se les denomina **paquetes**.

Cada paquete se divide en cuatro **partes**.

- **Cabecera.**
 - Bloque de comienzo.
 - Identifica el comienzo de la transmisión.
 - Estación de origen.
 - Estación de destino.
 - Número de secuencia.
- **Campo de información.**
- **Control de errores.**
 - Para verificar si todo ha ido correctamente.
- **Campo final.**

5.2. PROTOCOLOS

Los protocolos más adecuados a las redes locales son los siguientes:

- **De contienda:**
 - CSMA
 - CSMA/CD
 - CSMA/CA
- **Llamada selectiva.**
- **Paso de testigo.**

5.2.1. De contienda

Todas las estaciones acceden a la línea a la vez sin control directo. El primero que llega es el primero que la utiliza.

Todas las estaciones comparten el mismo canal de comunicación.

Los principales protocolos de contienda son:

- **CSMA** (Carrier Sense Multiple Acces, Acceso Múltiple por detección de portadora).

Antes de enviar la información la estación se pone a la escucha para saber si otra estación está usando el canal principal de transmisión, es decir, la portadora.

Cuando la línea queda libre comienza a transmitir.

- **CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Acces with Collision Detection, Acceso Múltiple por detección de portadora con detección de colisiones).

Igual que la anterior pero con detección de colisiones. Si se produce una colisión el paquete retrocede y lo vuelve a enviar pasado un tiempo aleatorio.

- **CSMA/CA** (Carrier Sense Multiple Acces with Collision Avoidance, Acceso Múltiple por detección de portadora evitando colisiones).

En caso de colisión hay una prioridad asignada previamente por el sistema. La estación con mayor prioridad será la primera en volver a enviar el paquete.

5.2.2. Llamada selectiva (polling)

El nodo central o servidor "pregunta" una a una, a cada estación si tienen algo que enviar. Si la respuesta es afirmativa, se autoriza la transmisión.

Hay variedades en las que a las estaciones con más tráfico se les asigna mayor prioridad, es decir, las llamadas a dichas estaciones es más frecuente.

5.2.3. Paso de testigo (Token passing)

El protocolo con paso de testigo hace circular continuamente un testigo o grupo de bits que confiere a la estación que lo posee el derecho a utilizar la línea. Únicamente la estación que posee el testigo puede enviar mensajes a través de la red.

6. BIBLIOGRAFÍA

Tanenbaum, Andrew S.
Redes de ordenadores
 Prentice Hall, 2ª edición, 1993

Félix Rabago, José
Redes locales
 PC Magazine, 1994