

Preparador Informática

www.preparadorinformatica.com

TEMA 67 INFORMÁTICA

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

TEMA 67 INF: REDES DE ÁREA LOCAL. COMPONENTES. TOPOLOGÍAS. ESTÁNDARES. PROTOCOLOS.

1. INTRODUCCIÓN

2. REDES DE ÁREA LOCAL

3. COMPONENTES

3.1. COMPONENTES HARDWARE

3.2. COMPONENTES SOFTWARE

4. TOPOLOGÍAS

4.1. BUS

4.2. ANILLO

4.3. ESTRELLA

4.4. ÁRBOL

4.5. MALLA COMPLETA

4.6. HÍBRIDA

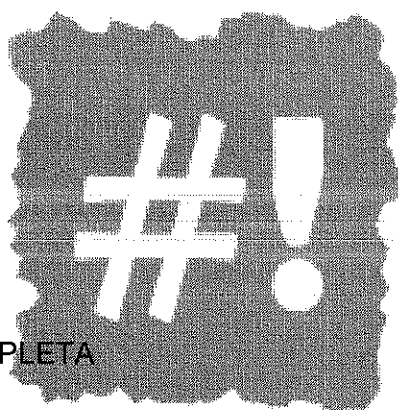
5. ESTÁNDARES

6. PROTOCOLOS

7. RECURSOS Y HERRAMIENTAS EDUCATIVAS DE INTERÉS

8. CONCLUSIÓN

9. BIBLIOGRAFÍA



Preparador Informática



1. INTRODUCCIÓN

Las redes de área local, mediante los sistemas de cableado, equipos de interconexión y otros componentes, constituyen el esqueleto y aparato circulatorio de cualquier organización, de forma que permiten y simplifican el desarrollo de su actividad. Hoy en día es impensable la existencia de una organización o empresa que no contemple la instalación de una red que proporcione servicios de transporte de datos y servicios multimedia.

Por este motivo, las redes de área local requieren de una adecuada sistematización basada en el orden, planificación y profundo conocimiento de las TIC, para proporcionar a la organización una capacidad constante de absorción de la demanda creciente de nuevos servicios de información. Equivocaciones originadas por una planificación poco previsor, la elección de componentes y materiales no adecuados, errores en la instalación, una mala administración o mantenimiento de la red, producen costes elevados y gastos adicionales a los presupuestados, e incluso pueden llegar a poner en peligro la propia existencia de una organización.

El presente tema está dedicado a estudiar concretamente la importancia de las redes de área local (LAN) concretando los componentes hardware y software que utilizan estas redes, así como las diferentes topologías que pueden presentar y los principales estándares y protocolos en los que se basan las redes de área local.

2. REDES DE ÁREA LOCAL

Las Redes de Área Local (RAL) o LAN son las que se establecen como propiedad privada y en entorno reducidos, oficinas, edificios, para conectar ordenadores a recursos compartidos servidores, impresoras, acceso a la Intranet, Internet, etc.

Los beneficios que se obtienen al disponer de una red de área local son:

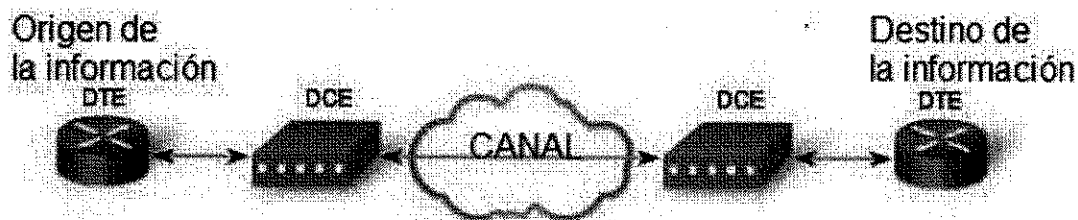
- Permiten compartir información.

- Permiten compartir recursos, como impresoras, dispositivos de almacenamiento, etc.
- Permiten mayor flexibilidad, ya que se permite el acceso a los recursos de la red desde diferentes nodos.
- Permiten reducir costes.

3. COMPONENTES

En primer lugar, se identifican desde un punto de vista general los componentes esenciales en cualquier red de transmisión de datos. Para a continuación particularizar en los componentes hardware y software de un sistema en red.

- a) **Equipo Terminal de Datos (ETD, DTE en inglés)**: se trata de cada uno de los equipos de la red que actúan como remitentes o destinatarios de la información. Por ejemplo, dos ordenadores que establecen una conexión para transferir archivos.
- b) **Equipo de Comunicación de Datos (ECD, DCE en inglés)**: se trata del componente que transforma o adecua las señales para poder utilizar el canal de comunicaciones. Por ejemplo, las tarjetas de red.
- c) **Canal**: se trata del medio físico que soporta la transmisión de los datos. Por ejemplo, el par trenzado, fibra óptica, etc.



3.1. COMPONENTES HARDWARE

A continuación, se particulariza en los componentes hardware que están presentes en un sistema en red de forma general.

A) SERVIDORES

Los servidores son aquellos equipos que proporcionan los servicios de red a las estaciones de trabajo. Entre estos servicios se incluyen el almacenamiento y gestión de archivos, web, gestión de usuarios, seguridad, etc.

B) ESTACIONES DE TRABAJO

Son el resto de ordenadores conectados a la red que facilitan a los usuarios el acceso a los servidores, periféricos y recursos de la red.

C) ADAPTADOR DE RED

El adaptador o tarjeta de red es el interfaz para comunicar el dispositivo a la red.

Las tarjetas de red se caracterizan por:

- Tipo de salida (RJ-45, coaxial, fibra óptica, inalámbrica)
- Modo de transmisión
- Protocolo
- Velocidad de transmisión
- Otras características (Wake On Lan, etc.)

D) MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Medios guiados

- **Cable par trenzado:** formado por cuatro pares de hilos trenzados de dos en dos para aumentar la potencia del cable y reducir las interferencias. Normalizado según el estándar TIA/EIA-568. Los cables se pueden clasificar en: UTP (par trenzado sin apantallar), FTP (par trenzado cubierto) y STP (par trenzado apantallado). Utiliza conectores RJ-45 y RJ-49
- **Cable coaxial:** formado por un cable de cobre aislado y rodeado de una malla de hilo metálico entrelazado que evita las interferencias. El cable está recubierto por un material aislante que lo protege del medio exterior. Existen dos tipos de cable: coaxial grueso ("thick") y coaxial fino ("thin"). Los conectores que se suelen utilizar son el BNC y el tipo N.
- **Fibra óptica:** formado por un hilo muy fino de vidrio o plástico, revestido por una sustancia que protege directamente la fibra, y un segundo

revestimiento que le confiere rigidez. Hay dos tipos principales de fibra: multimodo y monomodo. Conectores: ST, FC, SC, LC, MTRJ, etc.

Medios no guiados

Como medios inalámbricos destacan tecnologías como:

- Estándares HIPERLAN e IEEE 802.11 a/b/g/n/ac
- Bluetooth (IEEE 802.15.1)
- Zigbee (IEEE 802.15.4)
- WiMAX (IEEE 802.16 a/e/m)

E) PERIFÉRICOS

Los periféricos son los dispositivos compartidos por la red para prestar algún servicio y que pueden estar conectados a un servidor, a una estación de trabajo o directamente a la red. Por ejemplo, impresora, NAS (Network Attached Storage), etc.

F) EQUIPOS DE INTERCONEXIÓN

Son los dispositivos de interconexión que hacen de intermediarios en la comunicación entre los equipos.

Los equipos utilizados para la interconexión de redes en general se clasifican basándose en el modelo OSI. De esta forma podemos distinguir los siguientes tipos de elementos:

- **Repetidores** (Repeaters): trabajan en el nivel 1 OSI (capa física). Su función es la de regenerar y amplificar las señales eléctricas recibidas.
- **Concentradores** (Hubs): trabajan en el nivel 1 OSI (capa física). Su función es la de conexión de equipos adyacentes proporcionando un medio compartido común.
- **Puentes** (Bridges): trabajan en el nivel 2 OSI (capa de enlace de datos). Permiten la interconexión de dos segmentos LAN para formar una red de área local única.
- **Conmutadores** (Switches): trabajan en el nivel 2 OSI (capa de enlace de datos). Extensión del concepto del puente para permitir la interconexión de múltiples dominios de colisión.

- **Enrutadores (Routers):** trabajan en el nivel 3 OSI (capa de red). Interconectan redes de área local a través de redes basadas en el protocolo IP.
- **Pasarelas (Gateways):** pueden trabajar desde el nivel 4 al nivel 7. Permiten la interoperabilidad extremo a extremo entre redes de comunicaciones con tecnologías distintas.

G) ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN (RACKS)

El cableado de red se centraliza en armarios de distribución a diferente nivel, también llamados racks. En su interior se ubican:

- Paneles de parcheo
- Equipos de interconexión de red
- Elementos de suministro eléctrico

3.2. COMPONENTES SOFTWARE

Los componentes software que intervienen en un sistema en red son:

- A. **Software de terminal:** va desde el propio sistema operativo de red, que permita administrar y coordinar todas las operaciones de la red, hasta las diferentes aplicaciones de usuario que trabajan con la red. Algunos ejemplos de sistemas operativos de servidor son Windows Server 2008, 2012 y 2016, Ubuntu server, Red Hat Enterprise Linux Server. Y ejemplos de sistemas operativos de red para equipos cliente son Windows 10, Ubuntu 18.04, etc.
- B. **Software de dispositivos:** habitualmente se trata de firmware y es específico de impresoras, routers, switches, etc.

4. TOPOLOGÍAS

Se entiende por topología de una red a la distribución en la que se encuentran dispuestos los ordenadores que la componen.

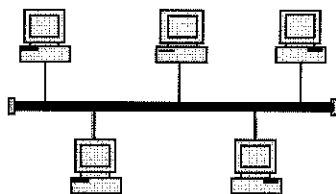
Esta distribución puede ser de dos tipos:

- **Topología física:** hace referencia a la distribución física de los elementos que componen la red.
- **Topología lógica:** es la distribución que los elementos de la red perciben al interconectarse con los demás. En la práctica la topología lógica suele ser distinta de la física.

A continuación, se detallan algunas de las topologías físicas básicas y tradicionales utilizadas para el despliegue de redes de área local:

4.1. BUS

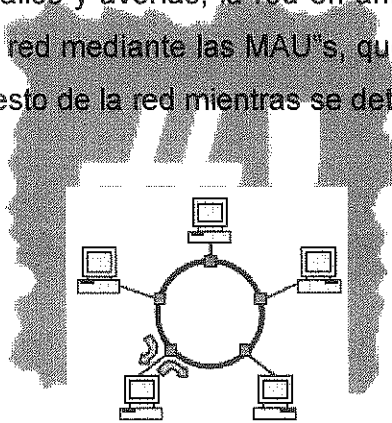
Todos los nodos que componen la red están unidos entre sí linealmente, uno a continuación del otro, a lo largo de un único medio de transmisión. Utilizada como topología física necesita incluir en ambos extremos del bus unos dispositivos llamados terminadores, los cuales evitan posibles rebotes de la señal. El medio de transmisión típico de esta topología es el cable coaxial. Presenta pocos problemas logísticos, puesto que no se acumula un gran número de cables en torno al nodo central. Como inconvenientes: un fallo en una parte del cableado afecta a la red completa, y la localización de averías es difícil, ya que estas pueden haberse producido en cualquier tramo del bus.



4.2. ANILLO

La topología en anillo consiste en conectar linealmente entre sí todos los ordenadores en un bucle cerrado. Esta conexión se realiza de manera que el flujo de datos tiene un único sentido alrededor del anillo. Las estaciones se conectan al anillo a través de las MAU's (Unidades de Acceso Multiestación), que recogen los datos del anillo y los pasan a las estaciones para su inspección. Si la estación en cuestión no es la destinataria de la trama, la regenera y retransmite hacia la siguiente MAU, y así hasta llegar a su destino.

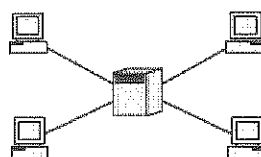
Esta topología fue la adoptada por IBM para su red Token Ring. Con el predominio de Ethernet en las redes LAN, Token Ring ha caído en desuso; A la hora de tratar con fallos y averías, la red en anillo presenta la ventaja de poder aislar partes de la red mediante las MAU's, que permiten separar dichas partes defectuosas del resto de la red mientras se determina el problema.



4.3. ESTRELLA

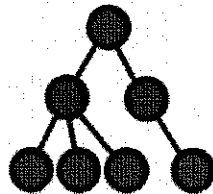
Todas las estaciones se conectan a un nodo central que actúa como el centro de la estrella y por donde pasa el tráfico para encaminarse a la estación destino. El mayor inconveniente de esta topología es que la máxima vulnerabilidad se encuentra precisamente en el nodo central, ya que si éste falla, toda la red cae. Por este motivo suele ser un dispositivo muy robusto para minimizar la probabilidad de fallo.

En la actualidad, esta es una de las topologías físicas más utilizadas por los sistemas de cableado estructurado y la mayor parte de las redes de área local.



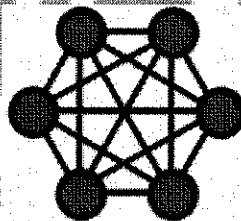
4.4. ÁRBOL

Una ampliación de la topología en estrella es la topología en árbol donde las redes en estrella se conectan entre sí. Se caracteriza por presentar una distribución jerárquica. La raíz suele ser un equipo con capacidad para gestionar el resto.



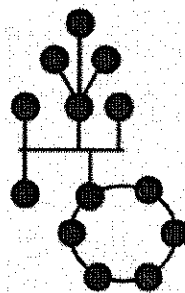
4.5. MALLA COMPLETA

En esta topología cada estación se conecta mediante enlaces punto a punto con todas las demás. Como topología física es inviable en instalaciones con un número elevado de nodos, ya que exigiría la utilización de una interfaz de red por cada una de las estaciones a interconectar.



4.6. HÍBRIDA

Se caracteriza porque no existe un patrón obvio de enlaces y nodos que la determine. Se derivan de la unión de topologías "puras". Puede ser una combinación de cualesquiera de las anteriores topologías.



5. ESTÁNDARES

El comité de estándares IEEE 802 es el encargado de desarrollar estándares de redes de área local (LAN) y redes de área metropolitana (MAN), principalmente en las dos capas inferiores del modelo OSI.

Los más utilizados son:

802.1 – Definición de interfaces

802.1d – Puentes y conmutadores. Define el protocolo "Spanning Tree".

802.1e – Gestión de la carga de la red

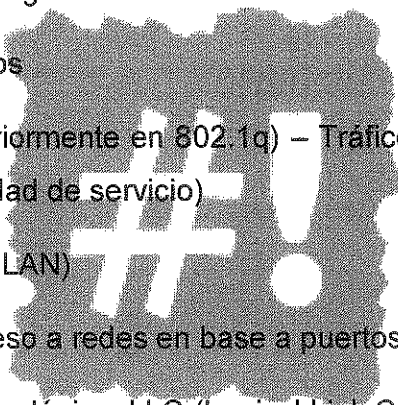
802.1g – Puentes remotos

802.1p (integrado posteriormente en 802.1q) – Tráfico por prioridades. Filtrado por clase de tráfico (calidad de servicio)

802.1q – VLANs (Virtual LAN)

802.1x – Control de acceso a redes en base a puertos

802.2 – Control del enlace lógico. LLC (Logical Link Control)

802.3 – Ethernet 

802.3ba – Ethernet a 100 Gbit/s y 40 Gbit/s

802.3u – Fast-Ethernet

802.3x – Ethernet Full-Duplex y control de flujo

802.3z – Gigabit Ethernet Fibra

802.3ab – Gigabit Ethernet Cobre sobre cable UTP (Unshielded Twisted Pair)

802.3ac - Tamaño máximo de trama se extendió a 1522 bytes (para permitir la "Q-tag") La Q-etiqueta incluye 802.1Q VLAN información y 802.1p prioridad de la información.

802.3ad – Agregación de enlaces

802.3af - PoE (Power over Ethernet. Alimentación de dispositivos por el cable estructurado con una potencia máxima de 13 W por boca)

802.3ae – 10 Gigabit Ethernet

802.3 at - PoE (Power over Ethernet. Alimentación de dispositivos por el cable estructurado con una potencia máxima de 30 W por boca)

802.4 – Token Bus

802.5 – Token Ring

802.6 - Redes MAN DQDB (Distributed Queue Dual Bus). En hibernación e inactivo el grupo de trabajo

802.7 - Grupo asesor en redes de banda ancha. En hibernación e inactivo

802.8 – FDDI (Token Passing)

802.10: Seguridad en estándares IEEE 802. En hibernación e inactivo

802.11 – Inalámbrica (Wi-Fi) (Wireless Fidelity)

802.12: Redes Demand Priority (100VG-AnyLAN) En hibernación e inactivo

802.14 - Redes de TV por cable, pendiente de ratificación. Disuelto.

802.15 – Inalámbrica PAN

802.15.1 – Bluetooth

802.15.4 – ZigBee (Low Rate WPAN)

802.16 – Inalámbrica MAN (WMAN Wireless MAN) BWA (Broadband Wireless Access)

802.20 – Inalámbrica MAN con movilidad (Mobile Wi-Fi)

La lista completa y el estado de los grupos de normalización se puede consultar en: www.ieee802.org

6. PROTOCOLOS

Para poder establecer una comunicación entre varios ordenadores en una red no solo es necesario establecer una comunicación física entre ambos, ya sea cableada o inalámbrica, sino que además es necesario utilizar algún tipo de reglas que establezcan cómo se deben realizar esa comunicación.

Este conjunto de reglas o normas que rigen la comunicación entre dos equipos es lo que se denomina protocolos.

Existen varias familias de protocolos de comunicaciones:

- **SNA:** desarrollado por IBM, establece 7 capas de protocolos. Es la arquitectura en la que se basó el modelo OSI. Hoy día aún se usa en grandes sistemas bancarios.
- **IPX/SPX:** es un antiguo protocolo de red de Novell perteneciente al sistema operativo NetWare utilizado para controlar la entrega de datos a través de una red de área local.
- **NetBeui:** los sistemas operativos de Microsoft permiten la construcción de redes entre iguales por medio de NetBeui, que es un protocolo desarrollado por IBM que controla tanto los datos a intercambiar como los mensajes entre aplicaciones. Es un protocolo de nivel de red sin encaminamiento.
- **AppleTalk:** es un conjunto de protocolos desarrollados por Apple para la interconexión de redes locales. Fue incluido en un Macintosh Apple en 1984 y actualmente está en desuso en los Macintosh siendo reemplazado por TCP/IP.
- **TCP/IP:** Comenzó siendo la base de la comunicación en red de los sistemas UNIX, pero ha terminado por convertirse en un estándar de facto de Internet.

7. RECURSOS Y HERRAMIENTAS EDUCATIVAS DE INTERÉS

A continuación, se enumeran varias herramientas software para el diseño y simulación de redes que permiten la creación de topologías de red y la configuración de dispositivos:



- Cisco Packet Tracer
- IMUNES
- JimSim Network Simulator
- KivaNS
- Marionnet
- NetSim
- OMNet ++
- RouterSim

8. CONCLUSIÓN

Las redes para aplicar servicios de telecomunicaciones juegan un papel de vital importancia para el correcto funcionamiento de una organización. El proceso de toma de decisión a la hora de elegir la infraestructura óptima de una red de área local conlleva una gran responsabilidad, y no debe orientarse solamente al costo financiero de la inversión inicial, sino tener presente su utilización y buen funcionamiento durante un prolongado periodo de tiempo.

En este tema se ha presentado una visión global de las redes de área local, describiendo sus características y topologías que pueden presentar, así como los principales componentes (hardware y software) que las conforman y los estándares y protocolos que se aplican en ellas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Stallings, W. **Comunicaciones y redes de computadores**. Ed. Prentice-Hall.
- Tanenbaum, A. **Redes de computadores**. Editorial Prentice-Hall
- Prieto, A., Lloris, A. y Torres, J.C. **Introducción a la informática**. Editorial McGraw-Hill.
- www.itu.int (International Telecommunication Union)
- www.ieee802.org