

Módulo 31: Capa de Enlace de Datos

Fundamentos de Redes 3.0



Objetivos del Módulo

Título del Módulo: Capa de Enlace de Datos

Objetivo del Módulo: Explicar cómo el control de acceso a los medios en la capa de enlace de datos permite la comunicación a través de redes físicas y lógicas.

Título del Tema	Objetivo del Tema
Topologías	Compare las características de las topologías físicas y lógicas.
Métodos de Control de Acceso a los Medios	Explicar cómo los dispositivos acceden a una LAN para enviar tramas.

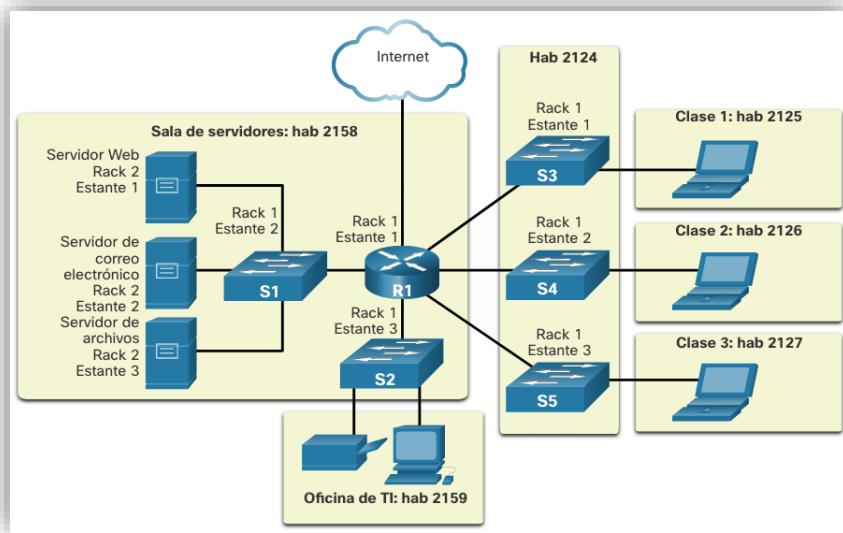
31.1 Topologías

Topologías Física y Lógica

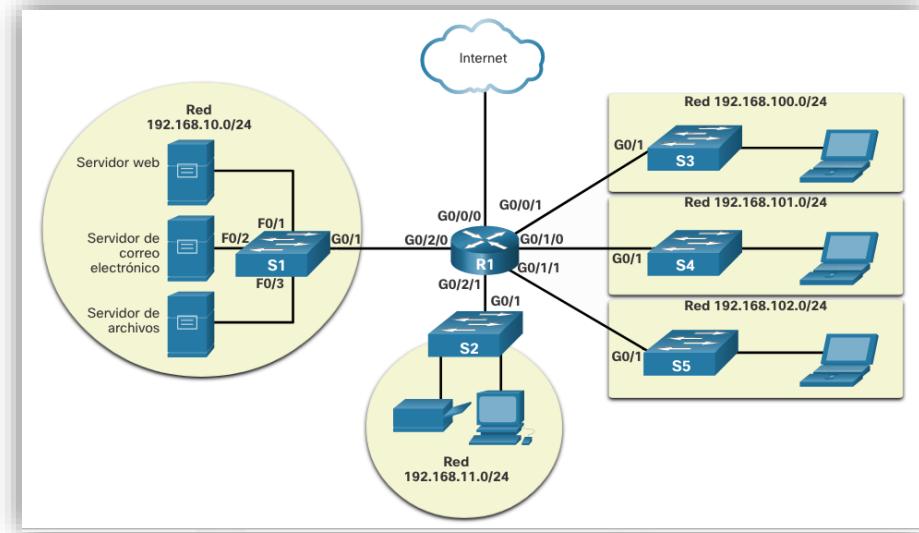
- La topología de una red es la configuración o relación de los dispositivos de red y las interconexiones entre ellos.
- Se utilizan dos tipos de topologías para describir las redes:
 - **Topología física** - Identifica las conexiones físicas y cómo se interconectan los dispositivos finales y los dispositivos intermedios. La topología también puede incluir la ubicación específica del dispositivo, como el número de habitación y la ubicación en el rack del equipo. Las topologías físicas generalmente son punto a punto o en estrella.
 - **Topología lógica** - Se refiere a la forma en que una red transfiere tramas de un nodo al siguiente. Esta topología identifica las conexiones virtuales mediante interfaces de dispositivo y esquemas de direccionamiento IP de capa 3.
- La capa de enlace de datos “ve” la topología lógica de una red al controlar el acceso de datos a los medios.
- Es la topología lógica la que influye en el tipo de trama de red y control de acceso a los medios que se utilizan.

Topologías Física y Lógica (continuación)

Topología Física



Topología Lógica



Video - La Topología Lógica

Este video revisa las características y funciones de una topología lógica de red.

Topologías de WAN

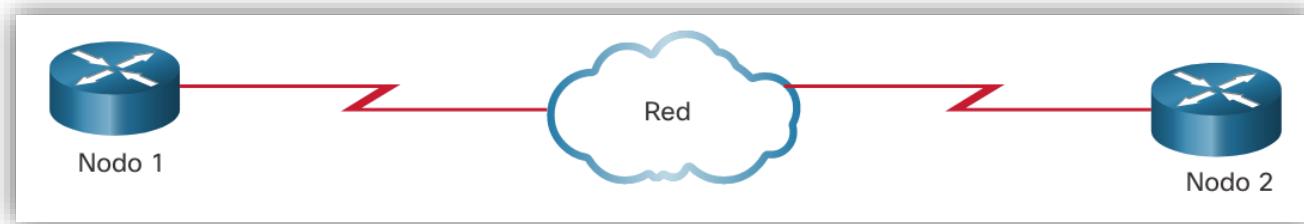
Las WAN se interconectan comúnmente mediante tres topologías físicas comunes de WAN.

Topologías de WAN	Descripción
Punto a punto	<ul style="list-style-type: none">• Esta es la topología WAN más simple y común.• Es un enlace permanente entre dos terminales.
Hub and Spoke (en estrella)	<ul style="list-style-type: none">• Esta es una versión WAN de la topología en estrella en la que un sitio central interconecta sitios de sucursal mediante el uso de enlaces punto a punto.• Los sitios de sucursales no pueden intercambiar datos con otros sitios de sucursales sin pasar por el sitio central.
Malla	<ul style="list-style-type: none">• Esta topología proporciona alta disponibilidad, pero requiere que cada sistema final esté interconectado con cualquier otro sistema.• Los costos administrativos y físicos pueden ser altos.• Básicamente, cada enlace es un enlace punto a punto al otro nodo.

Nota: Un híbrido es una variación o combinación de cualquier topología.

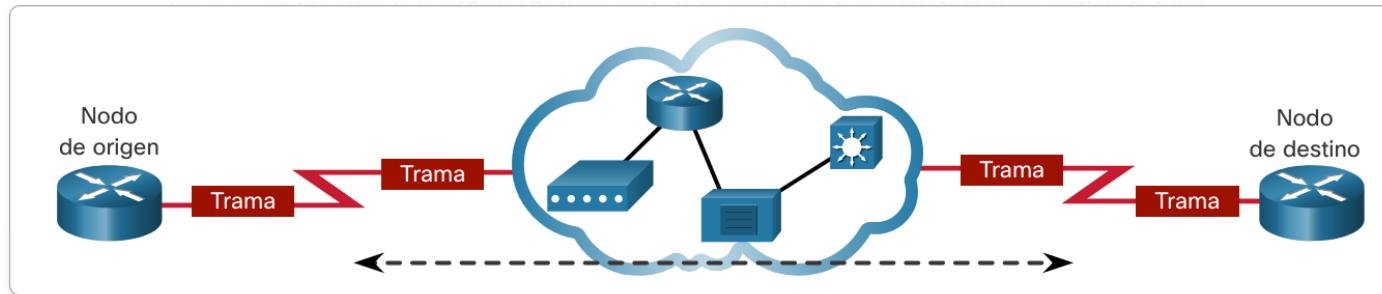
Topología WAN de Punto a Punto

- Las topologías físicas punto a punto conectan directamente dos nodos.
- En esta disposición, los dos nodos no tienen que compartir los medios con otros hosts.
- Cuando se utiliza un protocolo de comunicaciones en serie, como el Protocolo Punto a Punto (PPP), un nodo no tiene que hacer ninguna determinación sobre si una trama entrante está destinada para él u para otro nodo.
- Los protocolos de enlace de datos lógicos pueden ser muy simples, dado que todas las tramas en los medios solo pueden transferirse entre los dos nodos.



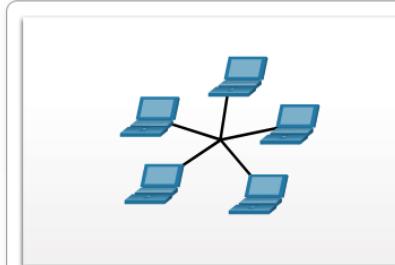
Topología WAN de Punto a Punto (continuación)

- Un nodo de origen y destino puede estar conectado indirectamente entre sí a través de cierta distancia geográfica utilizando múltiples dispositivos intermedios.
- Sin embargo, el uso de dispositivos físicos en la red no afecta la topología lógica.
- En la figura, agregar conexiones físicas intermedias puede no cambiar la topología lógica.
- La conexión lógica punto a punto es la misma.

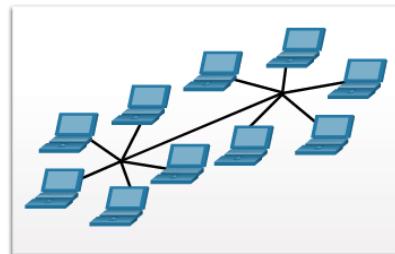


Topologías de LAN

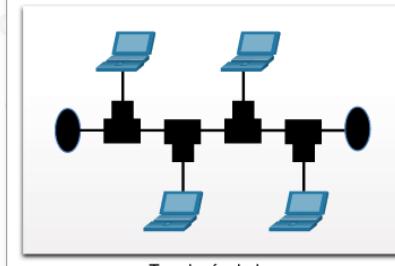
- En las LAN de acceso múltiple, los dispositivos finales están interconectados mediante topologías estrella o estrella extendida.
- En este tipo de topología, los dispositivos finales están conectados a un dispositivo intermediario central, en este caso, un conmutador Ethernet.
- Una estrella extendida amplía esta topología al interconectar varios conmutadores Ethernet.
- Las tecnologías Ethernet heredada y Token Ring LAN heredada incluían topologías de bus y anillo:
 - **Bus** - Todos los sistemas finales se encadenan entre sí y terminan de algún modo en cada extremo.
 - **Anillo** - Los sistemas finales se conectan a su respectivo vecino formando un anillo.



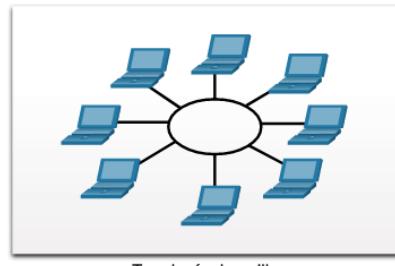
Topología en estrella



Topología de estrella extendida



Topología de bus



Topología de anillo

31.2 Métodos de Control de Acceso a los Medios

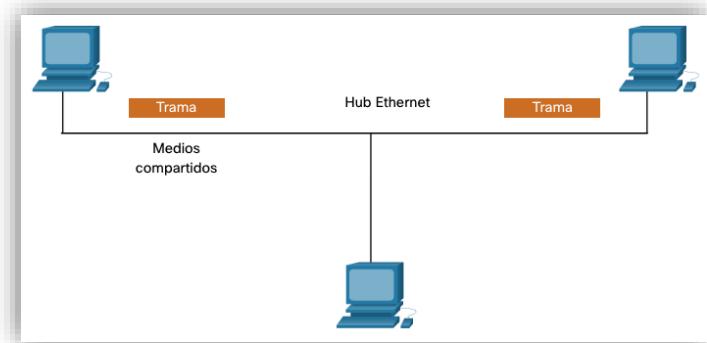
Comunicación Dúplex Completo y semidúplex

- La comunicación dúplex se refiere a la dirección de transmisión de datos entre dos dispositivos.
- Es importante que dos interfaces interconectadas, como la NIC de un host y una interfaz en un conmutador Ethernet, operen con el mismo modo dúplex.

Comunicación dúplex	Descripción
Comunicación semidúplex	<ul style="list-style-type: none">• Los dos dispositivos pueden transmitir y recibir en los medios pero no pueden hacerlo simultáneamente.• Las WLAN y las topologías de bus heredadas con concentradores (hubs) de Ethernet utilizan el modo semidúplex. Semidúplex permite que solo un dispositivo envíe o reciba a la vez en el medio compartido.
Comunicación dúplex completo	<ul style="list-style-type: none">• Ambos dispositivos pueden transmitir y recibir simultáneamente en los medios compartidos.• La capa de enlace de datos supone que los medios están disponibles para transmitir para ambos nodos en cualquier momento. Los conmutadores Ethernet operan en el modo de dúplex completo de forma predeterminada, pero pueden funcionar en semidúplex si se conectan a un dispositivo como un concentrador Ethernet.

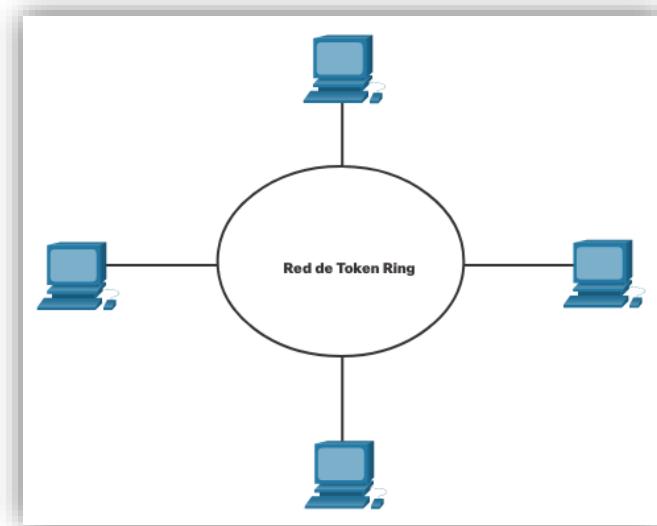
Métodos de Control de Acceso

- Una red multiacceso es una red que puede tener dos o más dispositivos finales que intentan acceder a la red simultáneamente.
- Algunas redes de acceso múltiple requieren reglas que rijan la forma de compartir los medios físicos.
- Existen dos métodos básicos de control de acceso para medios compartidos: el acceso basado en contención y el acceso controlado.
- En las redes multiacceso basadas en contención, todos los nodos operan en semidúplex, compitiendo por el uso del medio.
- Sin embargo, solo un dispositivo puede enviar a la vez.
- Algunos ejemplos de métodos de acceso basados en contención son:
 - **Acceso Múltiple por Detección del Portador con Detección de Colisiones (CSMA/CD)** utilizado en LAN Ethernet de topología de bus heredada
 - **Acceso Múltiple por Detección del Portador con Prevención de Colisiones (CSMA/CA)** utilizado en LANs Inalámbricas



Métodos de Control de Acceso (continuación)

- En una red de acceso múltiple basada en control, cada nodo tiene su propio tiempo para usar el medio.
- Estos tipos deterministas de redes no son eficientes porque un dispositivo debe aguardar su turno para acceder al medio.
- Algunos ejemplos de redes multiacceso que utilizan acceso controlado son:
 - Anillo de Token heredado (Token Ring)
 - ARCNET heredado



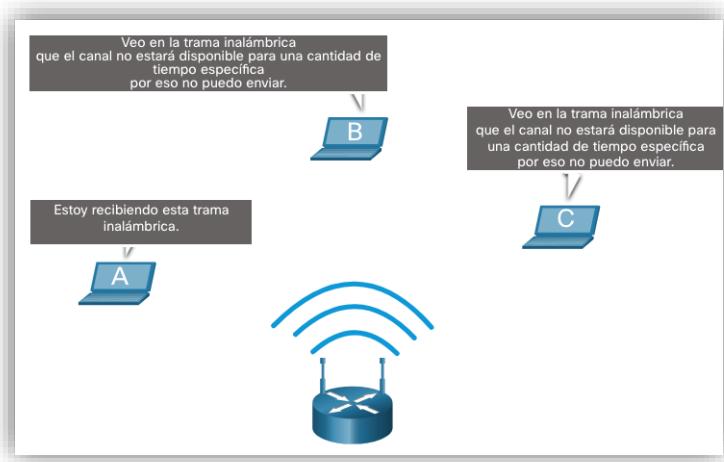
- **Nota:** Hoy en día, las redes Ethernet funcionan en dúplex completo y no requieren un método de acceso.

Acceso Basado en Contención - CSMA/CD

- Entre los ejemplos de redes de acceso basadas en contención se incluyen los siguientes:
 - LAN inalámbrica (utiliza CSMA/CA)
 - LAN Ethernet de topología de bus heredada (utiliza CSMA/CD)
 - LAN Ethernet heredada con un concentrador (utiliza CSMA/CD)
- Estas redes funcionan en modo semidúplex y requieren un proceso para controlar cuándo un dispositivo puede enviar y qué sucede cuando varios dispositivos envían al mismo tiempo.
- Si dos dispositivos transmiten al mismo tiempo, se produce una colisión.
- Para las LAN Ethernet heredadas, ambos dispositivos detectarán la colisión en la red.
- Esta es la parte de detección de colisiones (CD) de CSMA/CD.
- La NIC compara los datos transmitidos con los datos recibidos, o al reconocer que la amplitud de la señal es más alta de lo normal en los medios.
- Los datos enviados por ambos dispositivos se dañarán y deberán enviarse nuevamente.

Acceso Basado en Contención - CSMA/CA

- Otra forma de CSMA utilizada por las WLAN IEEE 802.11 es CSMA/CA, que utiliza un método como CSMA/CD para detectar si el medio está libre.
- En entornos inalámbricos, es posible que un dispositivo no detecte una colisión.
- CSMA/CA no detecta colisiones pero intenta evitarlas ya que aguarda antes de transmitir.
- Cada dispositivo que transmite incluye el tiempo de duración que necesita para la transmisión.
- Todos los demás dispositivos inalámbricos reciben esta información y saben durante cuánto tiempo el medio no estará disponible.
- En la figura, si el host A recibe una trama inalámbrica desde el AP, los hosts B y C también verán la trama y sabrán por cuánto tiempo el medio no estará disponible.
- Luego de que un dispositivo inalámbrico envía una trama, el receptor devuelve un acuse de recibo para que el emisor sepa que se recibió la trama.
- Ya sea que es una red LAN Ethernet con concentradores o una red WLAN, los sistemas por contención no escalan bien bajo un uso intensivo de los medios.



31.3 Resumen de la Capa de Enlace de Datos

¿Qué Aprendí en este Módulo?

- Los dos tipos de topologías utilizadas en redes LAN y WAN son físicas y lógicas.
- La capa de enlace de datos “ve” la topología lógica de una red al controlar el acceso de datos a los medios.
- La topología lógica influye en el tipo de trama de red y el control de acceso a medios utilizado.
- Tres tipos comunes de topologías WAN físicas son: punto a punto, hub-spoke, y malla.
- Las topologías físicas punto a punto conectan directamente dos dispositivos finales (nodos).
- En las LAN de acceso múltiple, los nodos están interconectados mediante topologías estrella o estrella extendida.
- En este tipo de topología, los nodos están conectados a un dispositivo intermediario central.
- Las topologías de LAN físicas incluyen: estrella, estrella extendida, bus y anillo.
- Las comunicaciones semidúplex intercambian datos en una dirección a la vez.
- Dúplex completo envía y recibe datos simultáneamente.
- Dos interfaces interconectadas deben usar el mismo modo dúplex o habrá una discrepancia de dúplex.
- Una red de acceso múltiple es una red que puede tener varios nodos que acceden a la red simultáneamente.

¿Qué Aprendí en este Módulo? (continuación)

- Algunas redes de acceso múltiple requieren reglas que rijan la forma de compartir los medios físicos.
- Existen dos métodos básicos de control de acceso para medios compartidos: el acceso basado en contención y el acceso controlado.
- En redes multiacceso basadas en contención, todos los nodos funcionan en semidúplex.
- Hay un proceso si más de un dispositivo transmite al mismo tiempo.
- Ejemplos de métodos de acceso basados en contención incluyen: CSMA/CD para LAN Ethernet de topología de bus y CSMA/CA para WLAN.

Webster - Preguntas de Reflexión

- ¡Yo otra vez!
- Halimah tuvo que examinar la red en su sede central en Nigeria.
- Tiene mucha experiencia en la creación de topologías.
- Los dos tipos de topologías utilizadas en redes LAN y WAN son físicas y lógicas.
- Halima puede crear e interpretar fácilmente topologías.
- ¿Puede dibujar una topología de su red doméstica?
- Esto puede ser un poco más simple que la topología en su edificio de oficinas.
- ¿Qué tipo de topología cree que tiene su edificio de oficinas?
- Considere preguntarle a alguien de su departamento de TI si puede analizar la topología.