

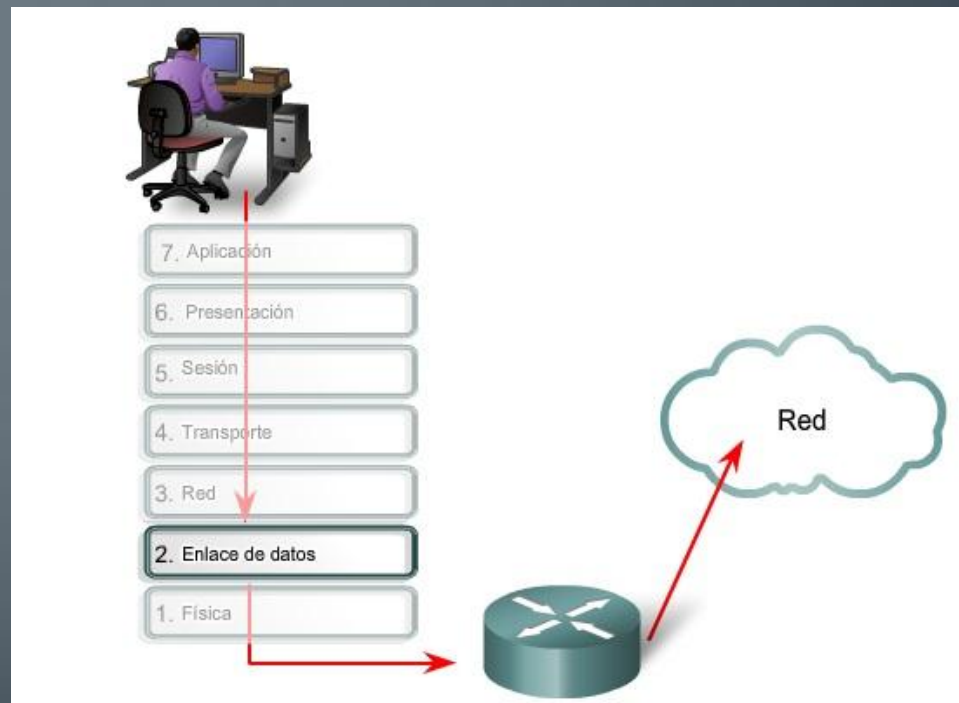
CAPA 2 MODELO OSI ENLACE DE DATOS

BEATRIZ VERGARA ORTIZ
CINDY YASMÍN ZAPATA RÍOS
DIANA MARCELA SAMBONI NÚÑEZ



FUNCIÓN DE LA CAPA DE ENLACE DE DATOS

Prepara los paquetes de la capa de red para su transmisión y controla el acceso a los medios físicos, es decir prepara los datos para la red física.



SERVICIOS BÁSICOS

La capa de enlace de datos realiza dos servicios básicos:

- ✓ Permite a las capas superiores acceder a los medios usando técnicas como tramas.
- ✓ Controla cómo se ubican los datos en los medios y cómo se reciben desde los medios usando técnicas como el control de acceso a los medios y la detección de errores.

TÉRMINOS CAPA DE ENLACE DE DATOS

- ✓ Trama: la PDU de la capa de enlace de datos
- ✓ Nodo: la notación de la Capa 2 para dispositivos de red conectados a un medio común. Dispositivo de red que posee una dirección MAC.
- ✓ Medios/medio (físico)*: los medios físicos para la transferencia de información entre dos nodos
- ✓ Red (física)**: dos o más nodos conectados a un medio común

Terminología de la capa de enlace de datos



Trama

PDU

Una PDU en la capa de enlace de datos se denomina trama.

Nodo



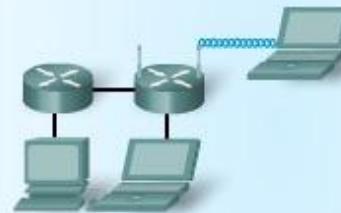
Un nodo es un dispositivo en una red.

Medios



Los medios son las formas físicas utilizadas para transportar señales de datos.

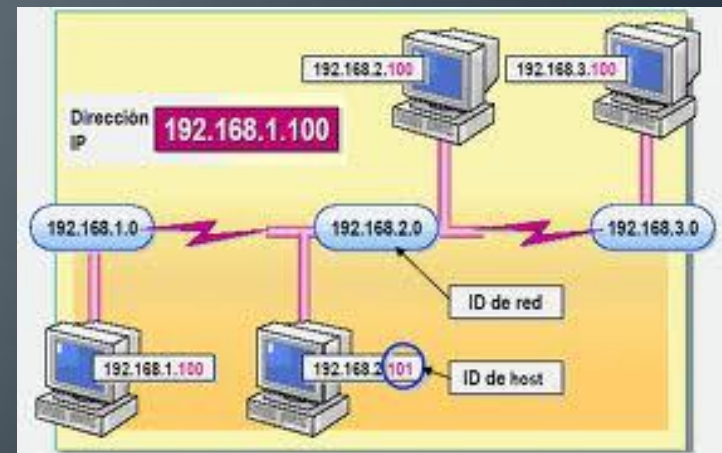
Red



Una red se compone de dos o más dispositivos conectados a un medio común.

RED LÓGICA

La red lógica por otra parte se refiere a la forma en que estos van a poder compartir datos, es decir, aunque dos computadoras estén conectadas físicamente, hace falta establecer una conexión lógica entre ellas para que se lleve a cabo la comunicación y esto se hace asignando direcciones conocidas como direcciones IP. (En el protocolo TCP/IP).



ACCESO A LOS MEDIOS DE LA CAPA SUPERIOR

La capa de enlace de datos releva a las capas superiores de la responsabilidad de colocar datos en la red y de recibir datos de la red. Esta capa proporciona servicios para soportar los procesos de comunicación para cada medio por el cual se transmitirán los datos.

En cada salto a lo largo de la ruta, un dispositivo intermediario, generalmente un router, acepta las tramas de un medio, desencapsula la trama y luego envía el paquete a una nueva trama apropiada para los medios de tal segmento de la red física. Sin la capa de enlace de datos, un protocolo de capa de red, tal como IP, tendría que tomar medidas para conectarse con todos los tipos de medios que pudieran existir a lo largo de la ruta de envío.

MÉTODO DE CONTROL DE ACCESO MAC

Los métodos de control de acceso a los medios que se describen en los protocolos de capa de enlace de datos definen los procesos por los cuales los dispositivos de red pueden acceder a los medios de red y transmitir tramas en diferentes entornos de red. Es la regulación de la colocación de tramas de datos en los medios

TRAMA

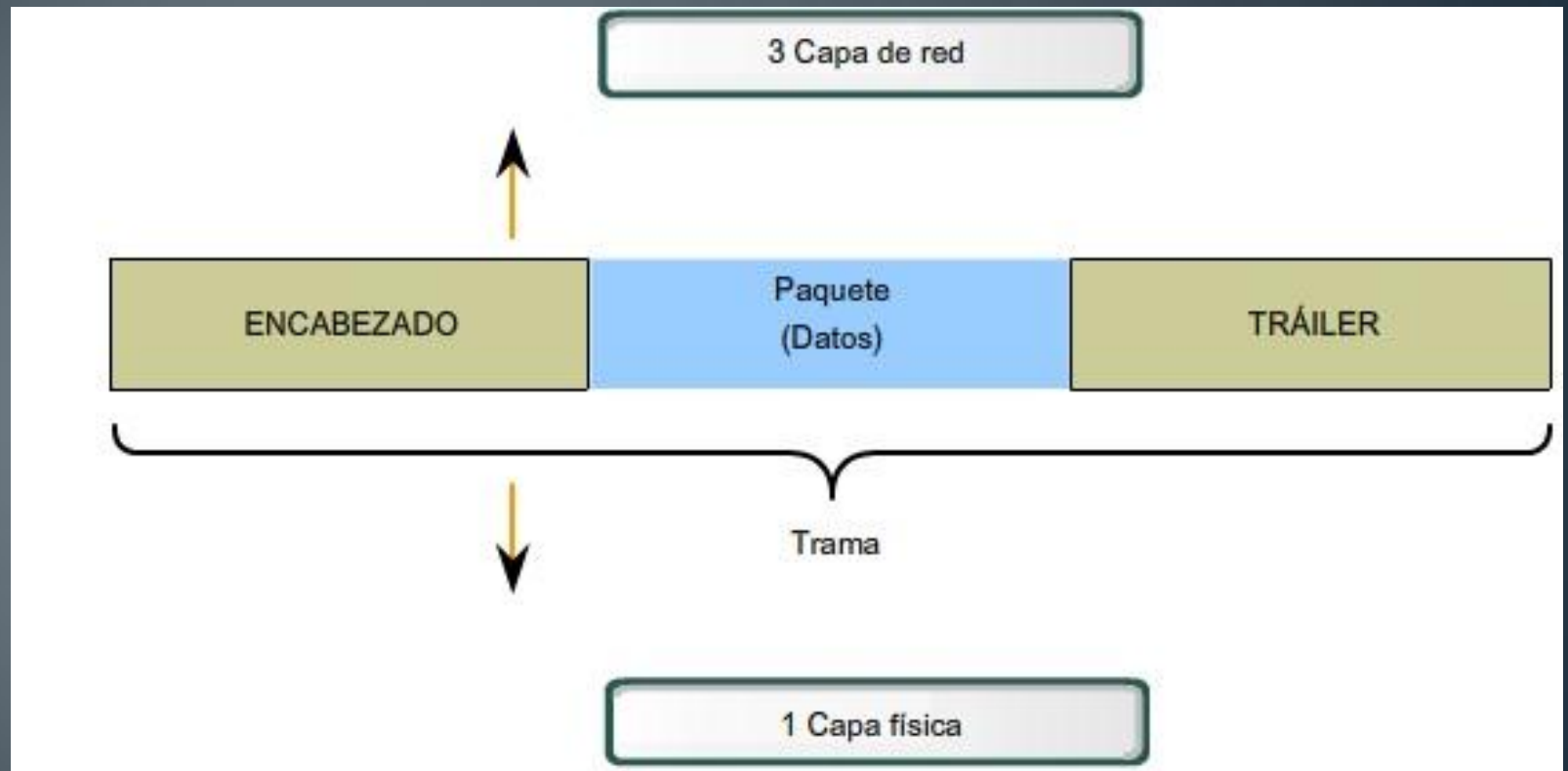
La capa de enlace de datos prepara los paquetes para su transporte a través de los medios locales encapsulándolos con un encabezado y un tráiler para crear una trama.

la trama de la capa de enlace de datos incluye:

Datos: el paquete desde la capa de red

Encabezado: contiene información de control, como direccionamiento, y está ubicado al comienzo de la PDU

Tráiler: contiene información de control agregada al final de la PDU



FORMATEO DE DATOS PARA LA TRANSMISIÓN

El tramado rompe el stream en agrupaciones descifrables, con la información de control insertada en el encabezado y el tráiler como valores en campos diferentes. Este formato brinda a las señales físicas una estructura que pueden recibir los nodos y que se puede decodificar en paquetes en el destino.

Los tipos de campos comunes incluyen:

CAMPOS INDICADORES DE ARRANQUE Y DETENCIÓN: los límites de comienzo y finalización de la trama

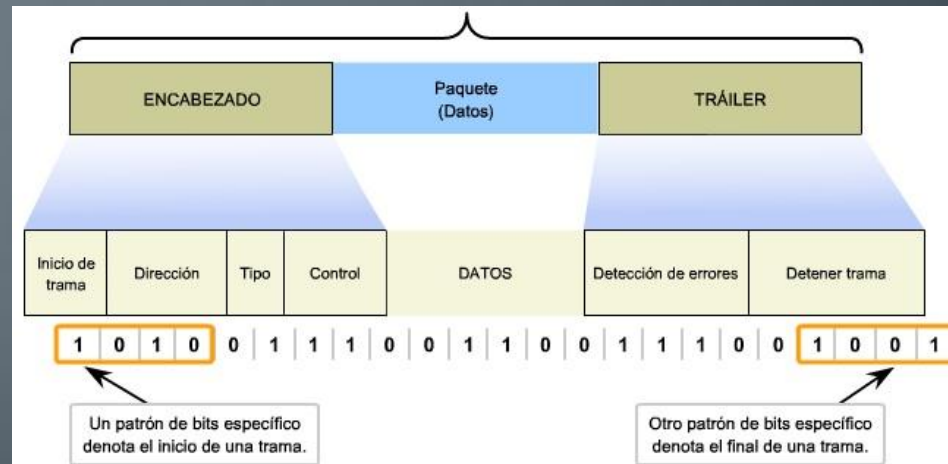
Nombrar o direccionar campos

CAMPO TIPO: el tipo de PDU que contiene la trama

CONTROL: servicios de control de flujo

UN CAMPO DE DATOS: el contenido de las tramas (paquete de capa de red).

CAMPOS EN EL EXTREMO DE LA TRAMA DESDE EL TRÁILER:
Estos campos se utilizan para la detección de errores y marcan el final de la trama.

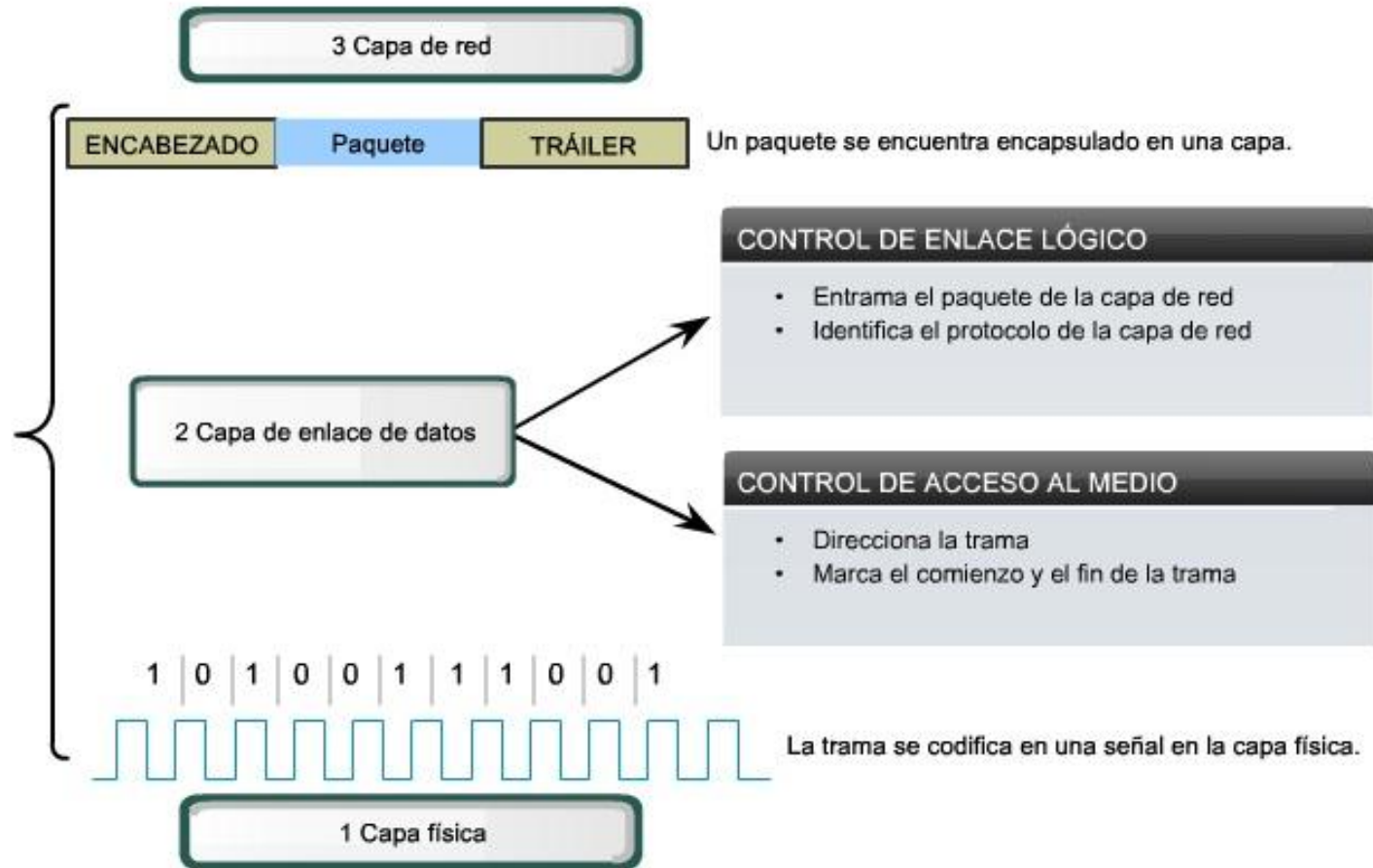


SUBCAPAS DE ENLACE DE DATOS

CONTROL DE ENLACE LÓGICO (LLC) :Coloca información en la trama que identifica qué protocolo de capa de red está usando la trama. Esta información permite que varios protocolos de la Capa 3, tales como IP e IPX, utilicen la misma interfaz de red y los mismos medios.

CONTROL DE ACCESO AL MEDIO(MAC) :Proporciona a la capa de enlace de datos el direccionamiento y la delimitación de datos de acuerdo con los requisitos de señalización física del medio y al tipo de protocolo de capa de enlace de datos en uso.

Subcapas de enlace de datos



ESTÁDARES DE CAPA 2

Estándares para la capa de enlace de datos

ISO:	HDLC (Control de enlace de datos de alto nivel)
IEEE:	802.2 (LLC) 802.3 (Ethernet) 802.5 (Token Ring) 802.11(Wireless LAN [LAN inalámbrica])
ITU:	Q.922 (Estándar de Frame Relay) Q.921 (Estándar de enlace de datos ISDN) HDLC (Control de enlace de datos de alto nivel)
ANSI:	3T9.5 ADCCP (Protocolo de control de comunicación avanzada de datos)

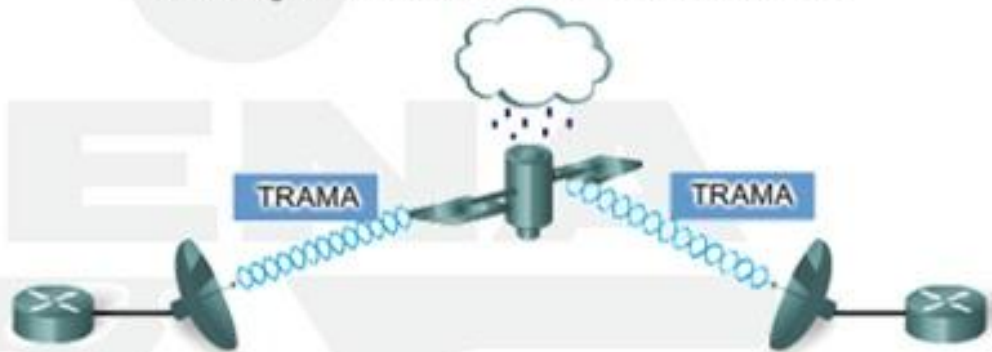
DISPOSITIVO DE ENLACE DE DATOS



TRAMA DIFERENTE PARA CADA MEDIO

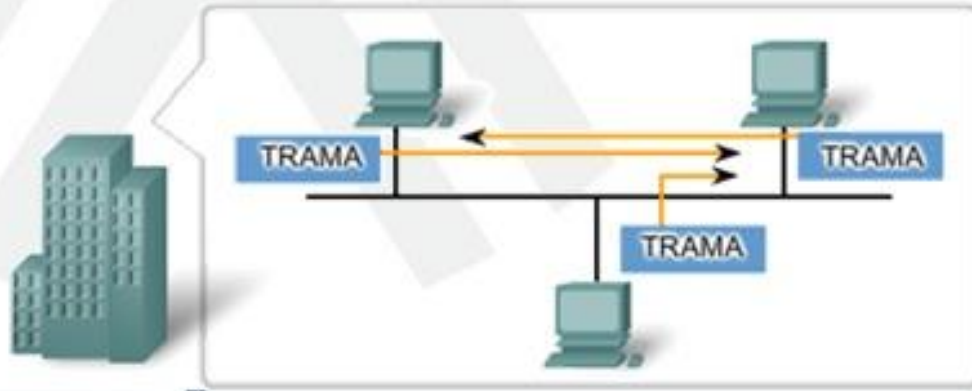
En un ambiente frágil, se necesita mayor control para asegurar la entrega. Los campos del encabezado y del tráiler son más grandes porque se necesita más información de control.

Es necesario un mayor esfuerzo para asegurar la entrega = mayor sobrecarga = velocidades de transmisión más lentas



En un ambiente protegido, podemos confiar en que la trama llegue a su destino. Se necesitan menores controles, lo que produce campos y tramas más pequeños.

Es necesario un menor esfuerzo para asegurar la entrega = menor sobrecarga = velocidades de transmisión más rápidas



CONTROL DE ACCESO PARA MEDIOS COMPARTIDOS

En cualquier momento puede haber una cantidad de dispositivos que intentan enviar y recibir datos utilizando los medios de red. Hay reglas que rigen cómo esos dispositivos comparten los medios.

Controlado: cada nodo tiene su propio tiempo para utilizar el medio. A este método también se le conoce como acceso programado o determinista. Si un dispositivo no necesita acceder al medio, la oportunidad de utilizar el medio pasa al siguiente dispositivo en línea. Cuando un dispositivo coloca una trama en los medios, ningún otro dispositivo puede hacerlo hasta que la trama haya llegado al destino y haya sido procesada por el destino.

Control de acceso al medio para medios compartidos

Acceso controlado



Método	Características	Ejemplo
Acceso controlado	<ul style="list-style-type: none">• Sólo transmite una estación a la vez• Los dispositivos que desean transmitir deben esperar su turno• Sin colisiones• Algunas redes deterministas utilizan el paso de tokens	<ul style="list-style-type: none">• Token Ring• FDDI

Con base en la contención: todos los nodos compiten por el uso del medio, también llamados no deterministas, permiten que cualquier dispositivo intente acceder al medio siempre que haya datos para enviar. Para evitar caos completo en los medios, estos métodos usan un proceso de Acceso múltiple por detección de portadora (CSMA) para detectar primero si los medios están transportando una señal. Si se detecta una señal portadora en el medio desde otro nodo, quiere decir que otro dispositivo está transmitiendo. Cuando un dispositivo está intentando transmitir y nota que el medio está ocupado, esperará e intentará después de un período de tiempo corto. Si no se detecta una señal portadora, el dispositivo transmite sus datos.

Es posible que el proceso CSMA falle y que dos dispositivos transmitan al mismo tiempo. A esto se le denomina colisión de datos. Si esto ocurre, los datos enviados por ambos dispositivos se dañarán y deberán enviarse nuevamente.

CON EL MÉTODO CSMA/PREVENCIÓN DE COLISIONES (CSMA/CA): El dispositivo analiza los medios para detectar la presencia de una señal de datos. Si el medio está libre, el dispositivo envía una notificación a través del medio, sobre su intención de utilizarlo. El dispositivo luego envía los datos. Este método es utilizado por las tecnologías de redes inalámbricas 802.11.

Control de acceso al medio para medios compartidos

Acceso por contención



Método	Características	Ejemplo
Acceso por contención	<ul style="list-style-type: none">• Las estaciones pueden transmitir en cualquier momento• Existen colisiones• Existen mecanismos para resolver las contenciones:<ul style="list-style-type: none">• CSMA/CD para redes Ethernet• CSMA/CA para 802.11 redes inalámbricas 802.11	<ul style="list-style-type: none">• Ethernet• inalámbrica

PROTOCOLOS DE ENLACE DE DATOS

- Ethernet
- Protocolo Punto a Punto (PPP)
- Control de enlace de datos de alto nivel (HDLC)
- Frame Relay
- Modo de transferencia asincrónico (ATM)

FUNCIÓN DEL ENCABEZADO

El encabezado de trama contiene la información de control que especifica el protocolo de capa de enlace de datos para la topología lógica específica y los medios en uso.

La información de control de trama es única para cada tipo de protocolo. Es utilizada por el protocolo de la Capa 2 para proporcionar las características demandadas por el entorno de comunicación.

Los campos típicos del encabezado de trama incluyen:

Campo Inicio de trama: indica el comienzo de la trama

Campos Dirección de origen y de destino: indica los nodos de origen y destino en los medios

Campo Prioridad/Calidad de servicio: indica un tipo particular de servicio de comunicación para el procesamiento

Campo Tipo: indica el servicio de la capa superior que se incluye en la trama

Campo Control de conexión lógica: se utiliza para establecer la conexión lógica entre nodos

Campo Control de enlace físico: se utiliza para establecer el enlace a los medios

Campo Control de flujo: se utiliza para iniciar y detener el tráfico a través de los medios

Campo Control de congestión: indica la congestión en los medios

DIRECCIONAMIENTO DE LA TRAMA

- Las direcciones de dispositivo en esta capa se llaman direcciones físicas.
- Las direcciones físicas no indican en qué red está ubicado el dispositivo
- La dirección de la capa de enlace de datos sólo se utiliza para entregas locales
- A diferencia del direccionamiento de capa 3, la dirección física puede cambiar durante el trayecto de origen a destino.

FUNCIÓN DEL TRAILER

El tráiler se utiliza para determinar si la trama llegó sin errores. Este proceso se denomina detección de errores.

