

Redes de Area Local LAN (Local Area Network)

Ing. Gilberto Sánchez Quintanilla

Introducción

- Una red de área local es un sistema de transmisión de datos que permite que un cierto número de dispositivos independientes se comuniquen entre si dentro de un área geográfica limitada.
- Hay cuatro tipos de arquitecturas predominantes en las LAN:
 - ◆ Ethernet.
 - ◆ BUS con paso de testigo.
 - ◆ Red en anillo con paso de testigo
 - ◆ Interfaz de datos con paso de testigo distribuido (FDDI).

Introducción

- Las operaciones necesarias para el trabajo de una LAN, corresponden a las capas 1 y 2 del modelo OSI.
- Funciones de la capa de física:
 - ◆ Establecimiento, mantenimiento y desactivación del enlace físico.
 - ◆ Los requerimientos eléctricos, mecánicos y de procedimiento.

Introducción



- Funciones de la capa de enlace de datos:
 - ♦ Encapsulado
 - ♦ Direcccionamiento
 - ♦ Secuencia
 - ♦ Control de flujo
 - ♦ Control de error
 - ♦ Detección de errores
 - ♦ Sincronización

Introducción

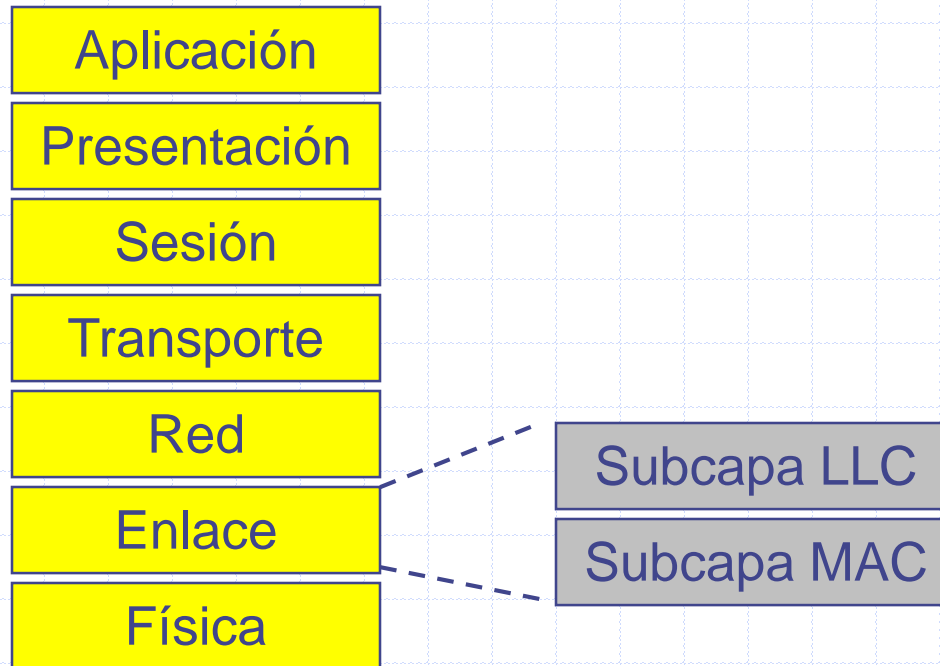
- En una **red de área local**, se tienen varias computadoras conectadas al **mismo medio de transmisión**, por lo cual comparten el tiempo de transmisión.
- La capa de **enlace de datos** en una red de área local, tiene la particularidad de que debe **soportar el acceso** a un sistema que tiene múltiples computadoras.

Introducción

- Debido a que la capa de enlace de datos de encarga del acceso a la red, se divide en las siguientes capas:
 - ♦ Capa LLC (Logical Link Control – Control de Enlace Lógico)
 - ♦ Capa MAC (Medium Access Control – Control de Acceso al Medio)

Introducción

Modelo OSI



Capa LLC

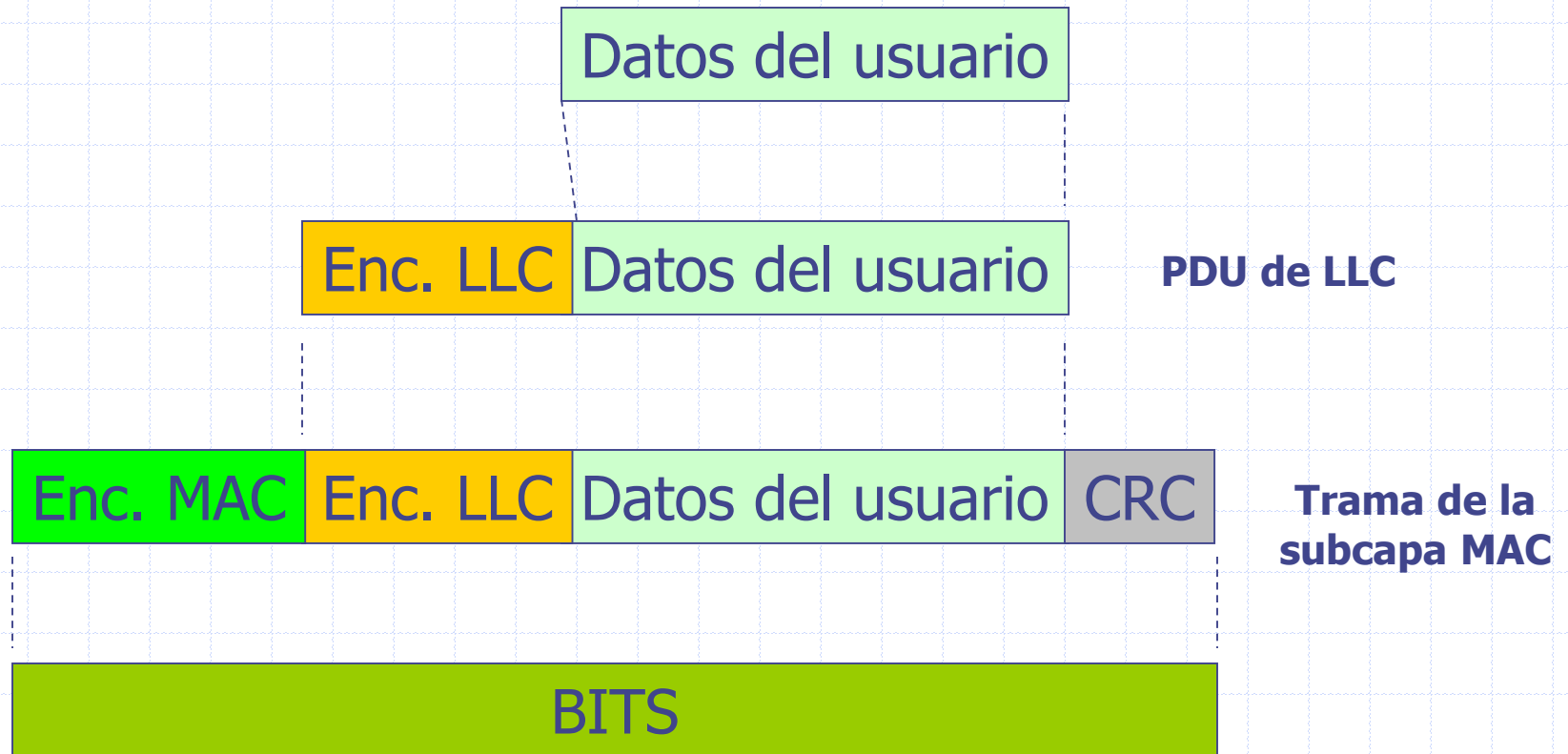
- Control de flujo: Regula la transferencia de mensajes entre Tx y Rx
- Control de error: Garantiza que los datos lleguen al Rx en secuencia

Introducción

- La subcapa LLC agrega un encabezado a los datos que recibe del usuario (capa superior).
- Este encabezado administra el enlace entre la terminal local LLC y la terminal remota LLC.
- El PDU de la subcapa LLC de la estación fuente se transmite a su igual en la estación destinataria usando los servicios de la subcapa MAC.

Introducción

- La subcapa MAC agrega un encabezado y una cola, y la unidad resultante se le llama trama.

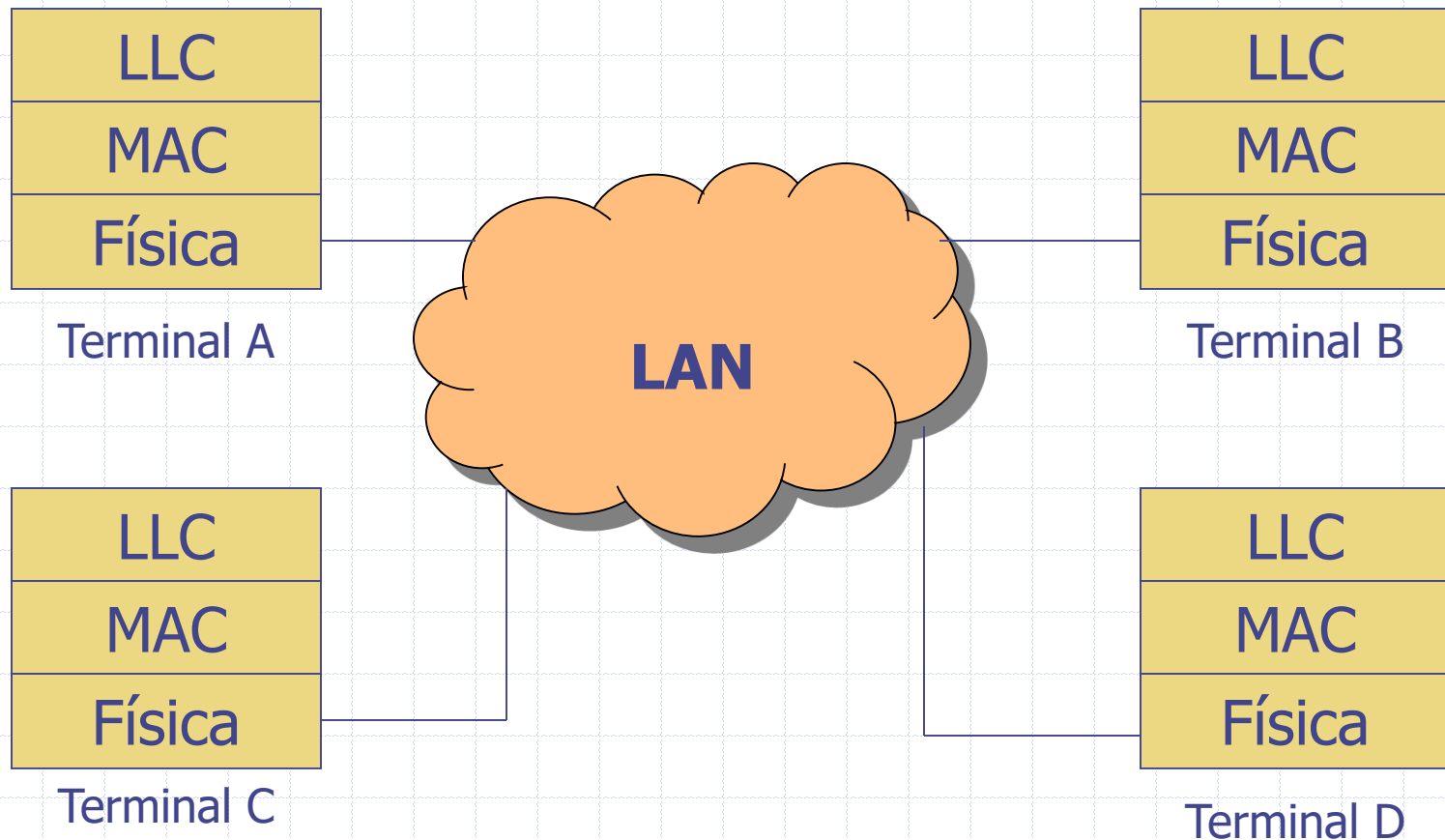


Introducción

- En la subcapa MAC se realizan las siguientes funciones:
 - ◆ Encapsulado de los datos en tramas en el transmisor y desencapsulado de las tramas en el receptor.
 - ◆ Aplicación del algoritmo CRC para la detección de errores en la transmisión.

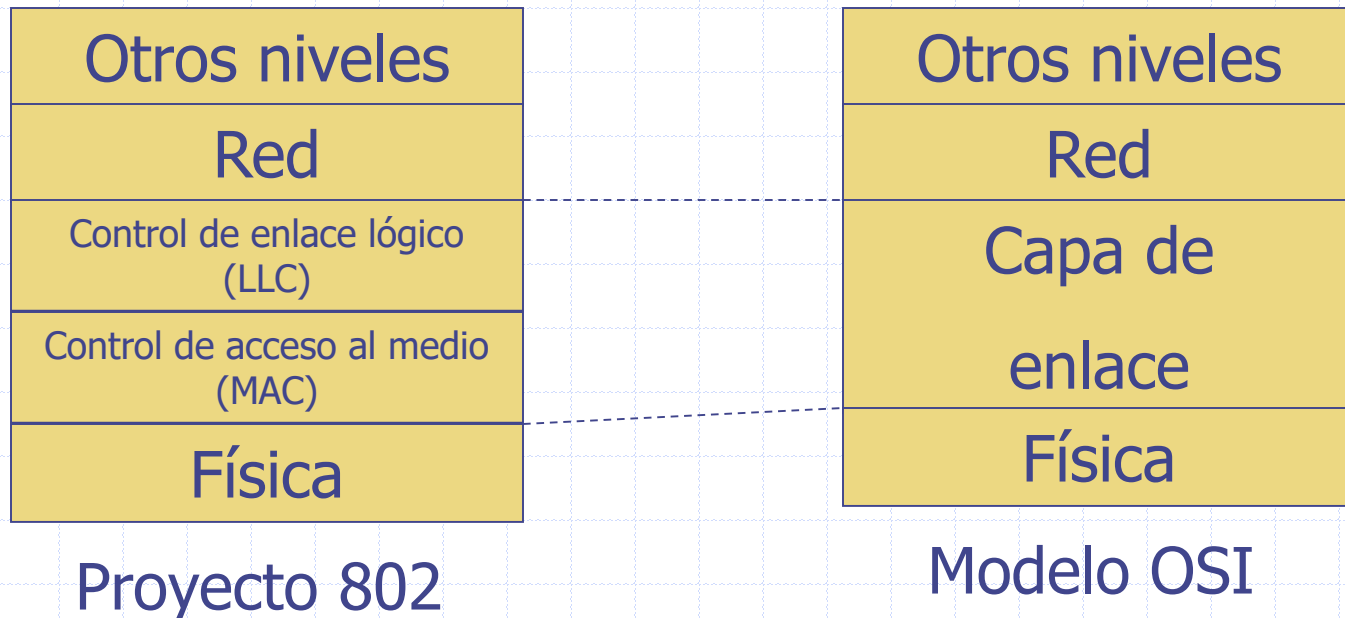
Introducción

Arquitectura de una LAN



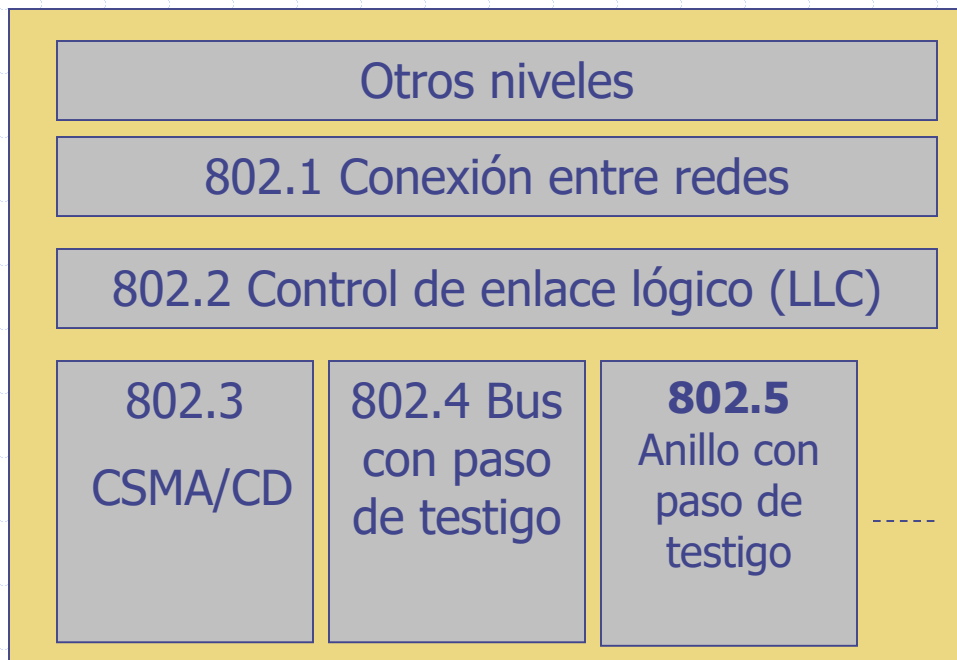
Introducción

- Las normas para estas subcapas han sido desarrolladas por el comité 802 de la IEEE.

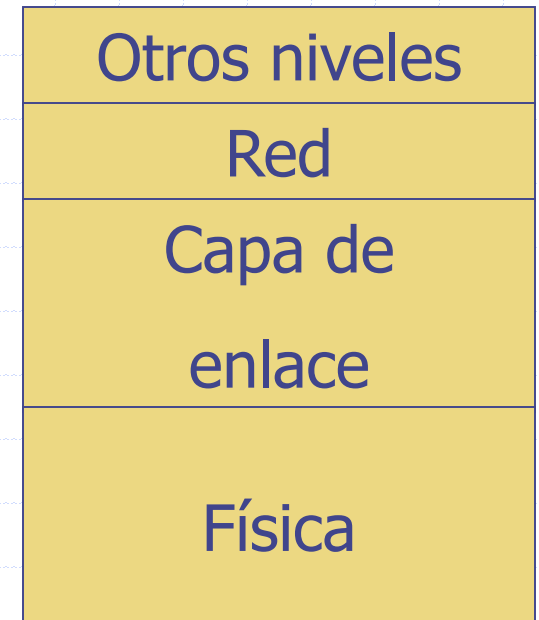


Introducción

- Para la subcapa LLC de una LAN hay las siguientes opciones de subcapa MAC:



Proyecto 802



Modelo OSI

Introducción

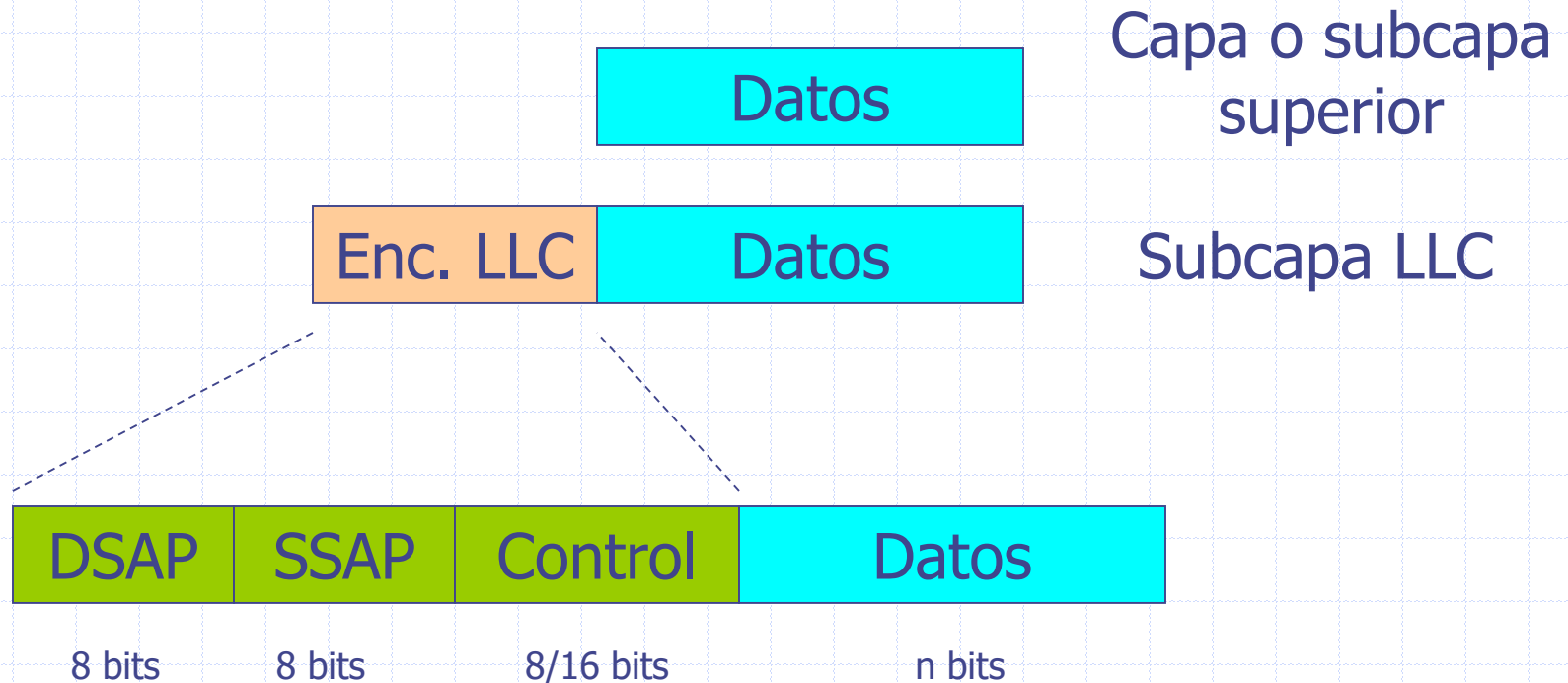
- 802.1 – High Level Interface
- 802.2 – LLC, Logical Link Control
- 802.3 – Red CSMA/CD
- 802.4 – Red Token Bus
- 802.5 – Red Token Ring
- 10 BASE-T (Ethernet)

Subcapa LLC

- La subcapa LLC desarrolla sus funciones conforme a los lineamientos del protocolo HDLC
- LLC basa sus operaciones en el el Modo Balanceado Asincrono (SABM – Set Asynchronous Balanced Mode)

Subcapa LLC

- El formato para un PDU de la subcapa LLC es el siguiente:



Subcapa LLC

- SAP (Service Access Point): Es una interfaz lógica entre dos capas adyacentes.
- DSAP y SSAP son direcciones que usa LLC para identificar las pilas de protocolos en las maquinas receptora y transmisora que están usando los servicios de LLC.

Subcapa LLC

- Los valores mas comunes para un SAP son:
 - ◆ 04 - IBM SNA
 - ◆ 06 - IP
 - ◆ 80 - 3Com
 - ◆ AA - SNAP
 - ◆ BC - Banyan
 - ◆ E0 - Novell
 - ◆ F4 - Lan Manager FE -CLNS

Subcapa LLC

DSAP

D D D D D D D I/G

Dirección del SAP destino.

- I/G=0, es un SAP individual
- I/G=1, es un SAP de grupo

SSAP

S S S S S S S C/R

Dirección del SAP fuente.

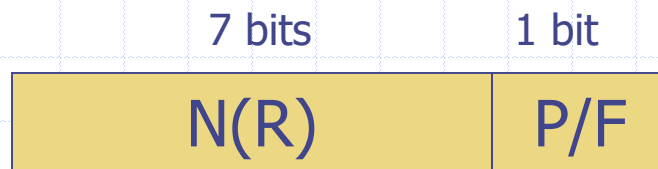
- C/R=0, es un comando
- C/R=1, es una respuesta

Subcapa LLC

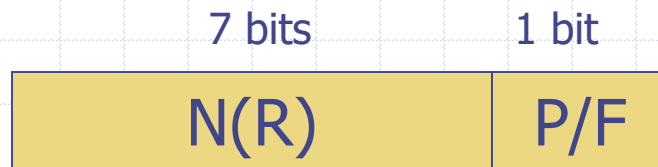
- El campo de control de LLC es identico al campo de control de HDLC.
- Al igual que en HDLC, LLC tiene tramas de información, supervicios y no numeradas
 - ♦ Tramas I: Se utilizan para la transmisión de datos y reconocimiento.
 - ♦ Tramas S: Se utilizan para el control de flujo y control de error
 - ♦ Tramas U: Se utilizan para el establecimiento, mantenimiento y terminación de la conexión.

Subcapa LLC

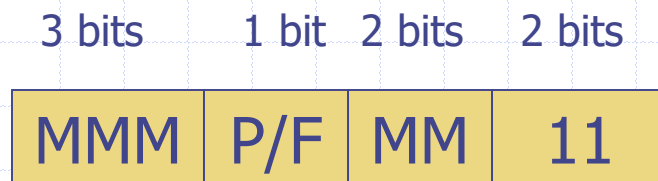
PDU de información:



PDU de supervisión:



PDU de no numeradas:



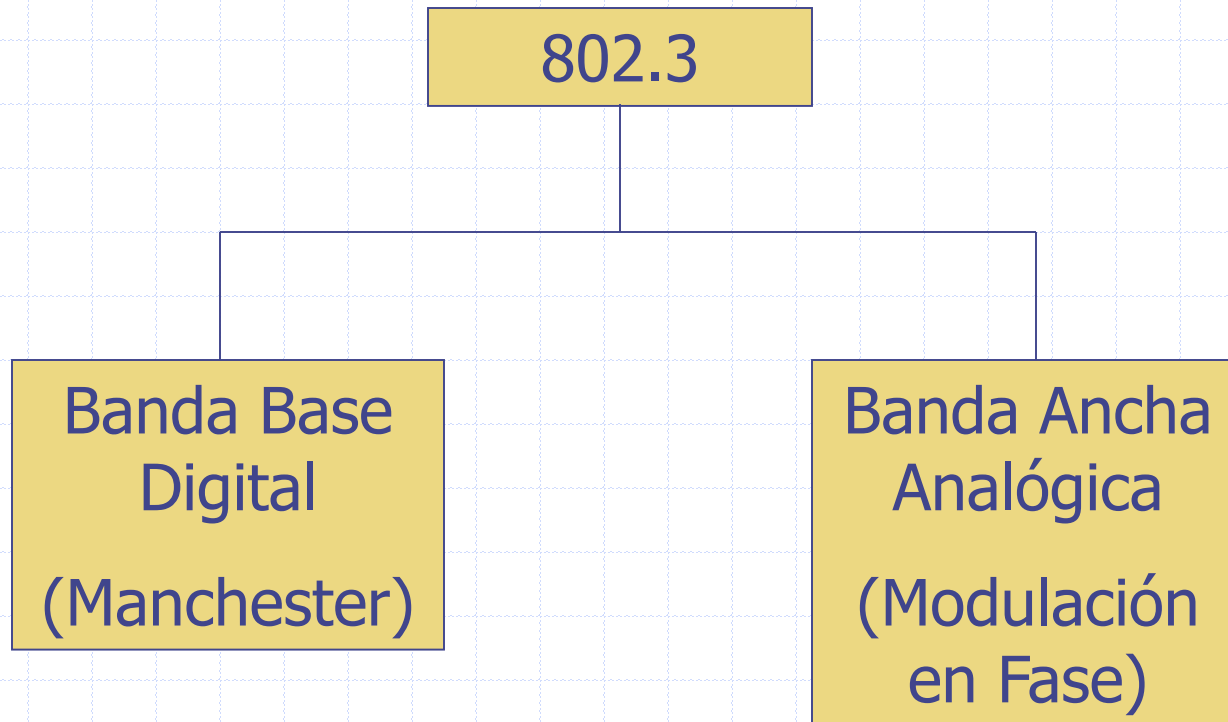
Subcapa MAC

◆ Red Ethernet

- El IEEE 802.3 proporciona una LAN estándar desarrollado originalmente por **Xerox** (Red Ethernet, diseñada originalmente por Robert Metcalfe en 1980) y ampliada posteriormente en el esfuerzo conjunto entre **DEC, Intel y Xerox**.
- El resultado se denominó **Ethernet II**.

Ethernet

- IEEE 802.3 define 2 categorías:



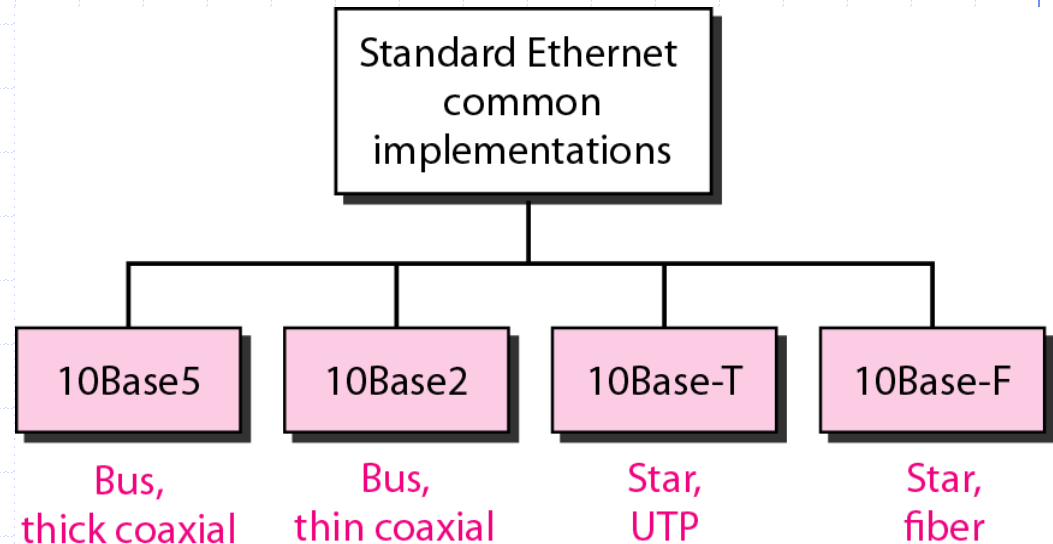
Ethernet

◆ Banda Base

- 1 BASE-5
- 10 BASE-5
- 10 BASE-2
- 10 BASE-T
- 100 BASE-T

◆ Banda Ancha

- 1 Broad-36



Ethernet

◆ Características:

- Ethernet es una **LAN**.
- Ethernet es una red de **broadcast**, donde, **todas las terminales** comparten el medio para transmitir y son identificadas por un ID, llamado dirección física o dirección MAC:
 - ◆ Ejemplo: 00:20:18:66:c6:02
- La única forma de que una terminal Ethernet **reciba información** es que en la dirección destino de la trama tenga su **ID o sea un broadcast** (todos los bits son uno).

Ethernet

- Ethernet utiliza el el metodo de acceso CSMA/CD:
 - ◆ Cuando una terminal desea transmitir una trama, verifica el canal para ver si hay una portadora.
 - ◆ Si la hay, significa que el canal esta ocupado y la terminal espera un tiempo aleatorio antes de verificarlo otra vez.
 - ◆ Si la terminal no detecta una portadora, significa que el canal está libre y procede a enviar su trama.

Ethernet

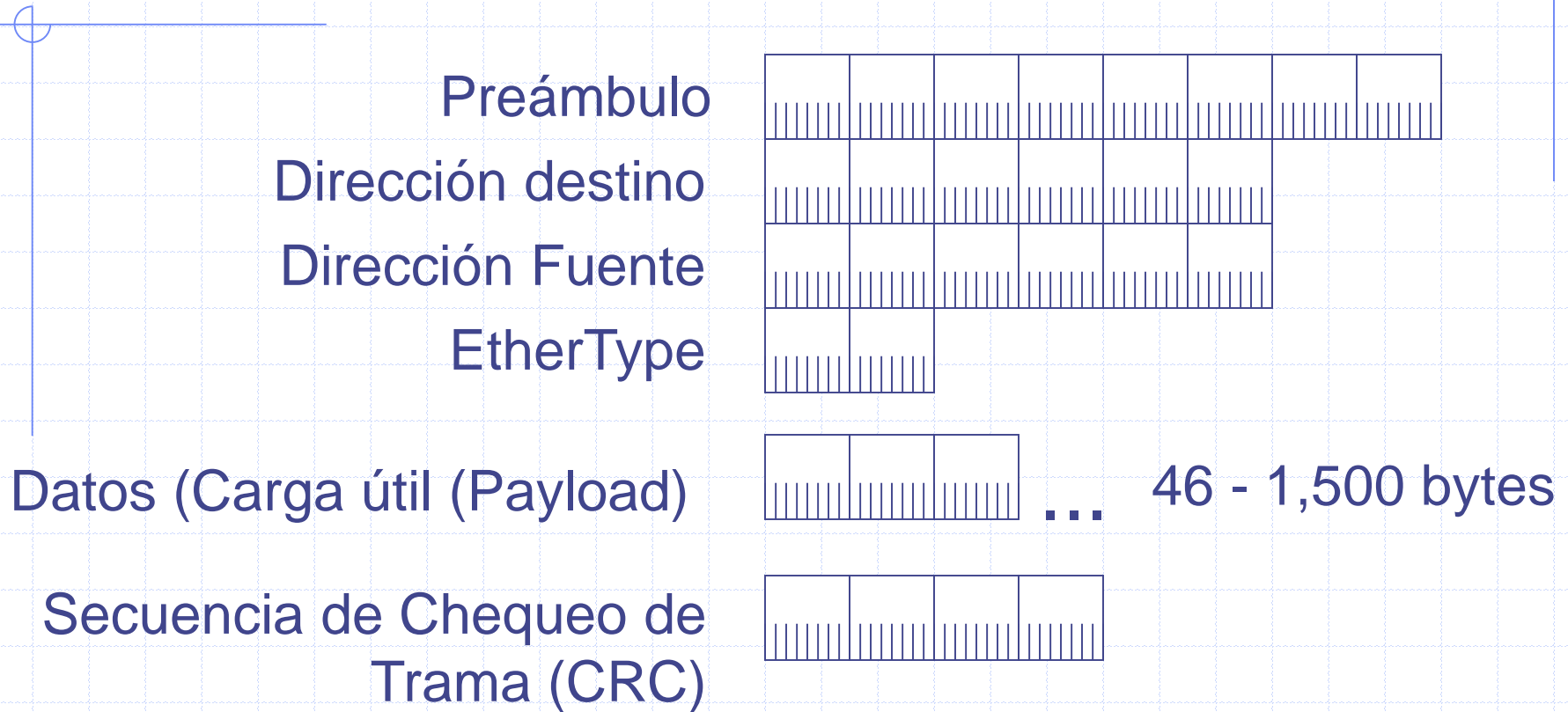
◆ En Resumen

El protocolo CSMA/CD consiste en:

1. Oír antes de hablar (CS, Carrier Sense)
2. Hablar solo si los demás no hablan
3. Si mientras estamos hablando oímos que otro habla nos callamos (CD, Collision Detect)

Dicho en pocas palabras el protocolo CSMA/CD consiste en ser **educado y prudente**

Formato de la trama Ethernet II

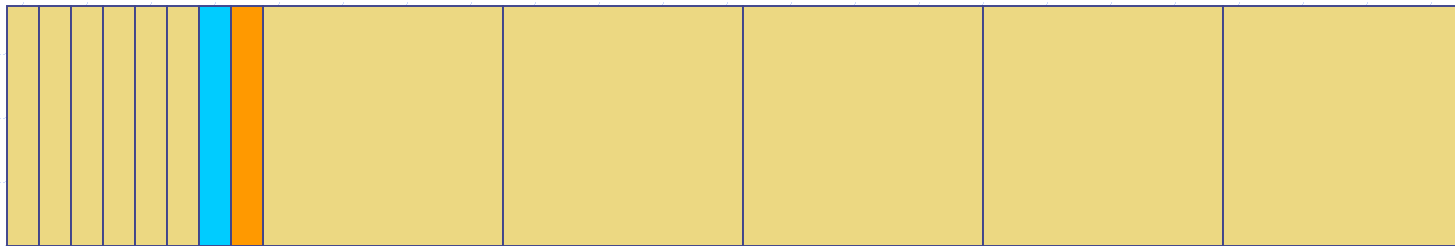


Ethernet II

- Preámbulo: Secuencia de 8 octetos, cada una de las cuales tiene el formato 10101010 y el octavo el formato 10101011, el cual indica el inicio de trama.
- Dirección Destino: Este campo es de 6 octetos, que indica la dirección de la terminal destinataria
- Dirección Fuente: Dirección de la terminal que envía la trama. Su longitud es de 6 octetos.

Ethernet II

■ Dirección IEEE 802.3

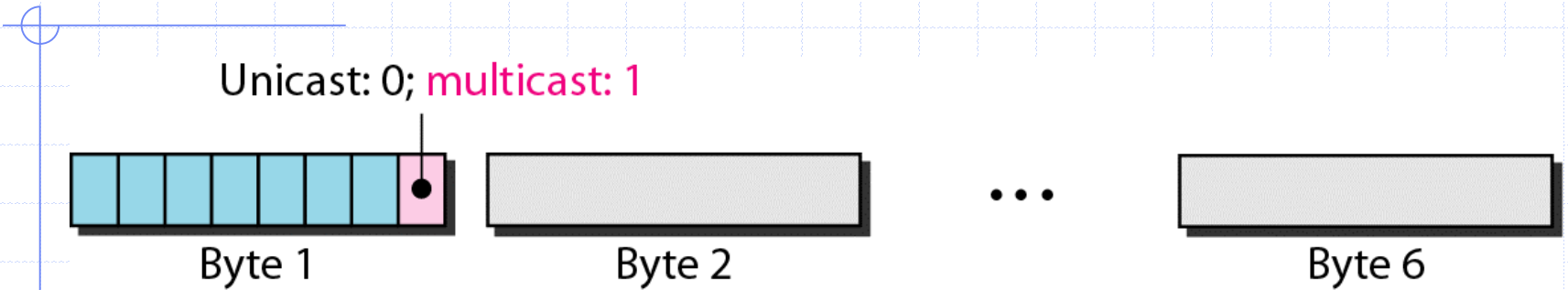


→ Bit G/I (Grupo/Individual)

→ Bit G/L (Global/Local)

- ◆ Bit G/L, permite distinguir si la dirección es efectivamente asignada por el comité IEEE 802 (G/L=1).
- ◆ Bit G/I, permite distinguir si la dirección identificada a un único destino o a un grupo de destinatarios (G/I=1).

Ethernet II



Define el tipo de dirección destino de las siguientes direcciones:

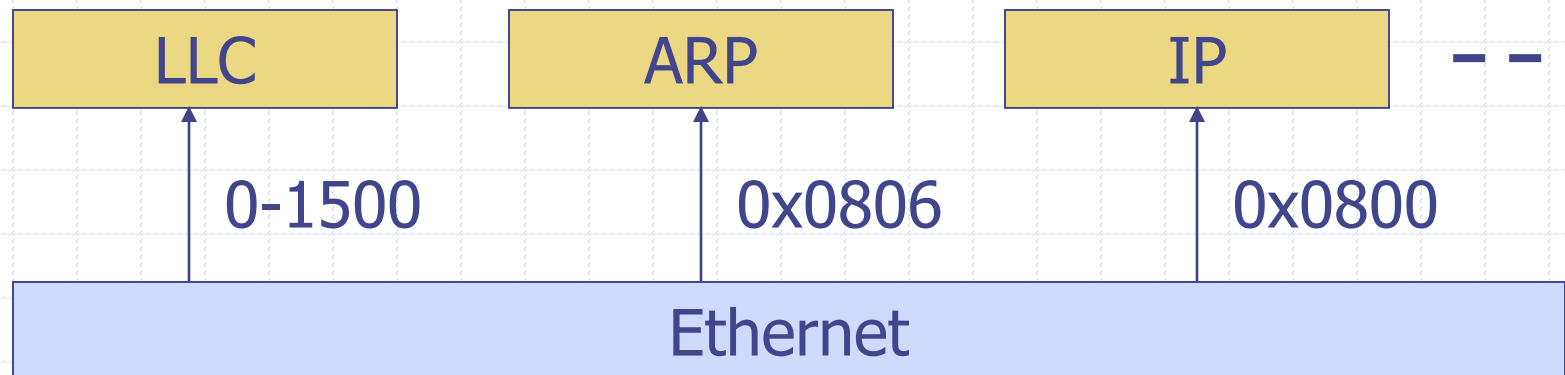
a. 4A:30:10:21:10:1A

b. 47:20:1B:2E:08:EE

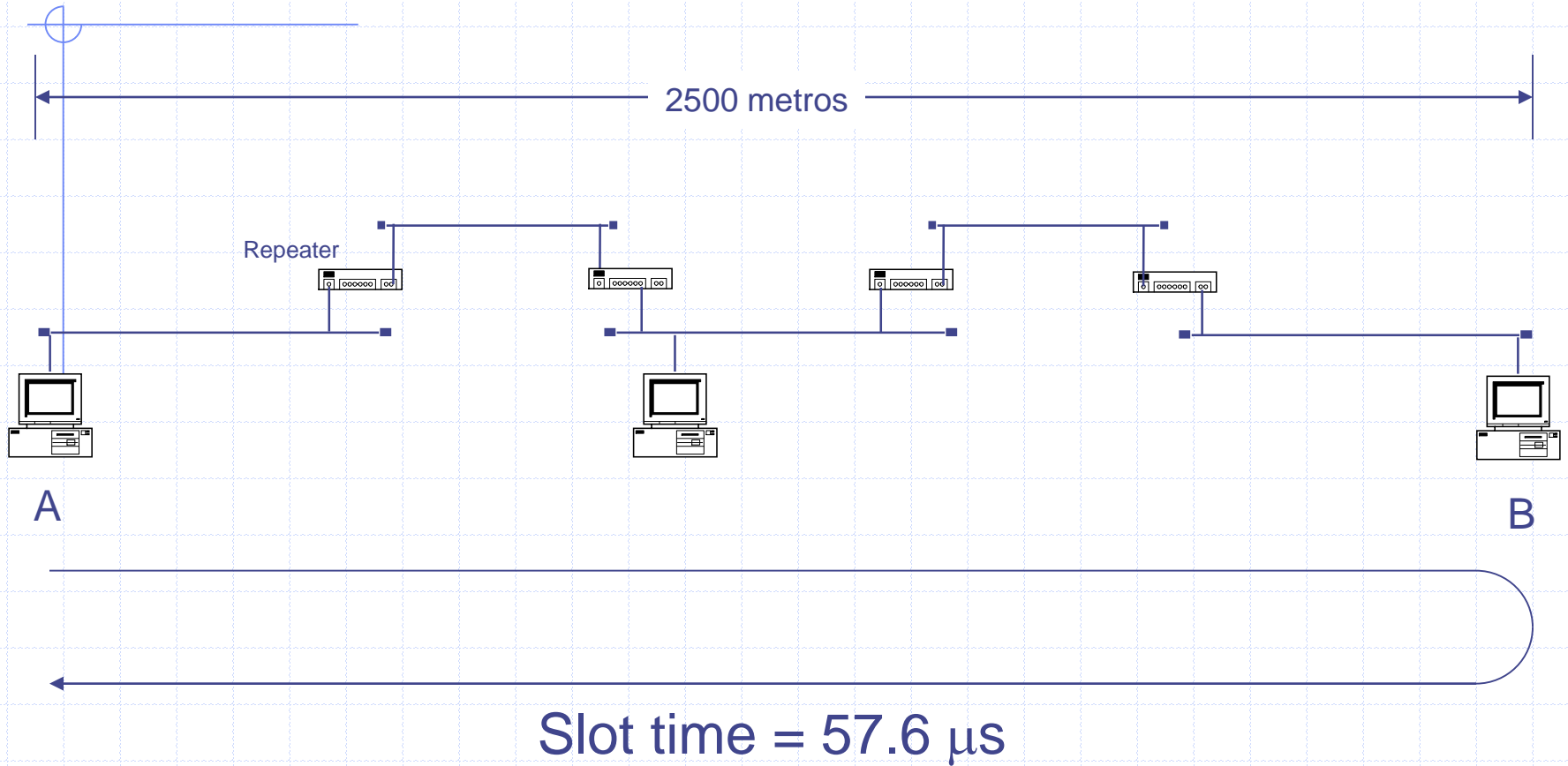
c. FF:FF:FF:FF:FF:FF

Ethernet II

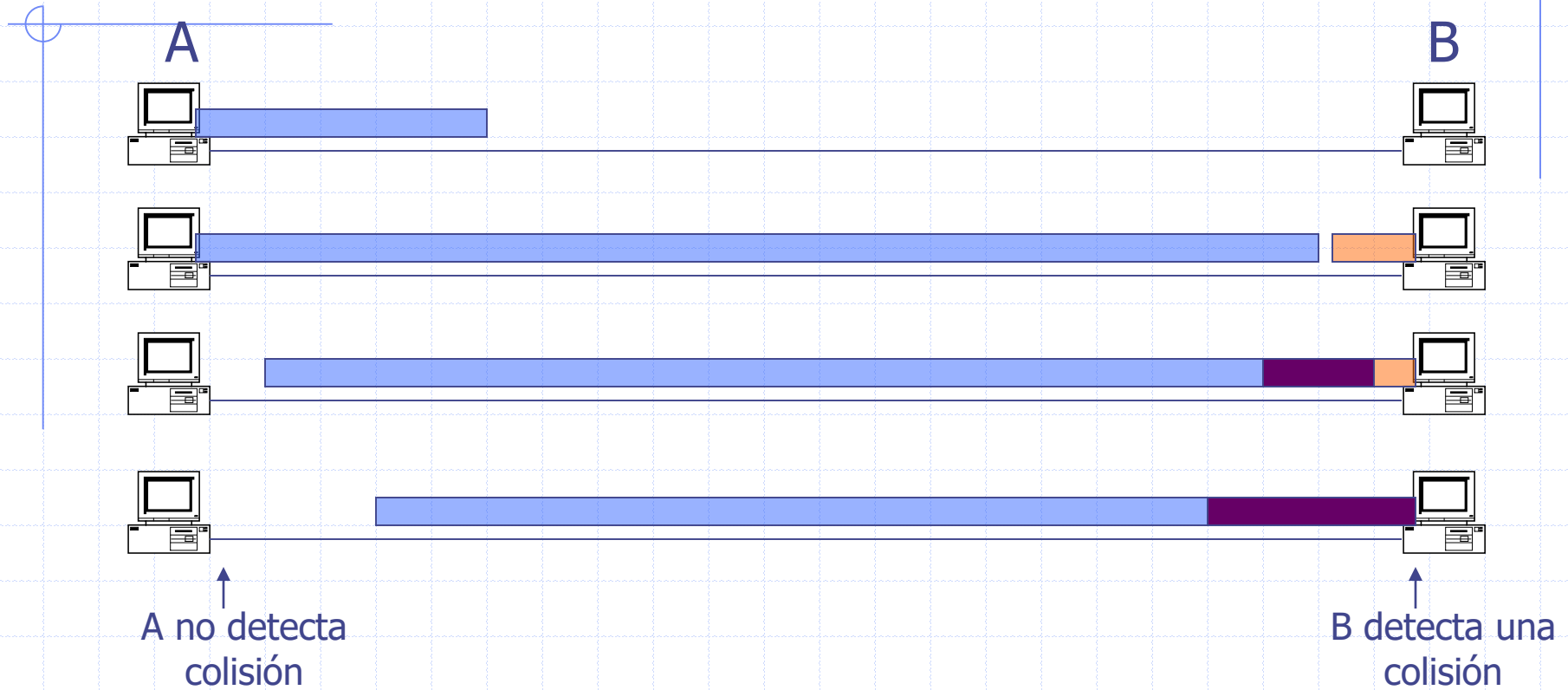
- **Ethertype:** Indica el protocolo de capa superior incluido en las tramas Ethernet. El campo Ethertype actúa como identificador del protocolo de subcapa o capa superior.



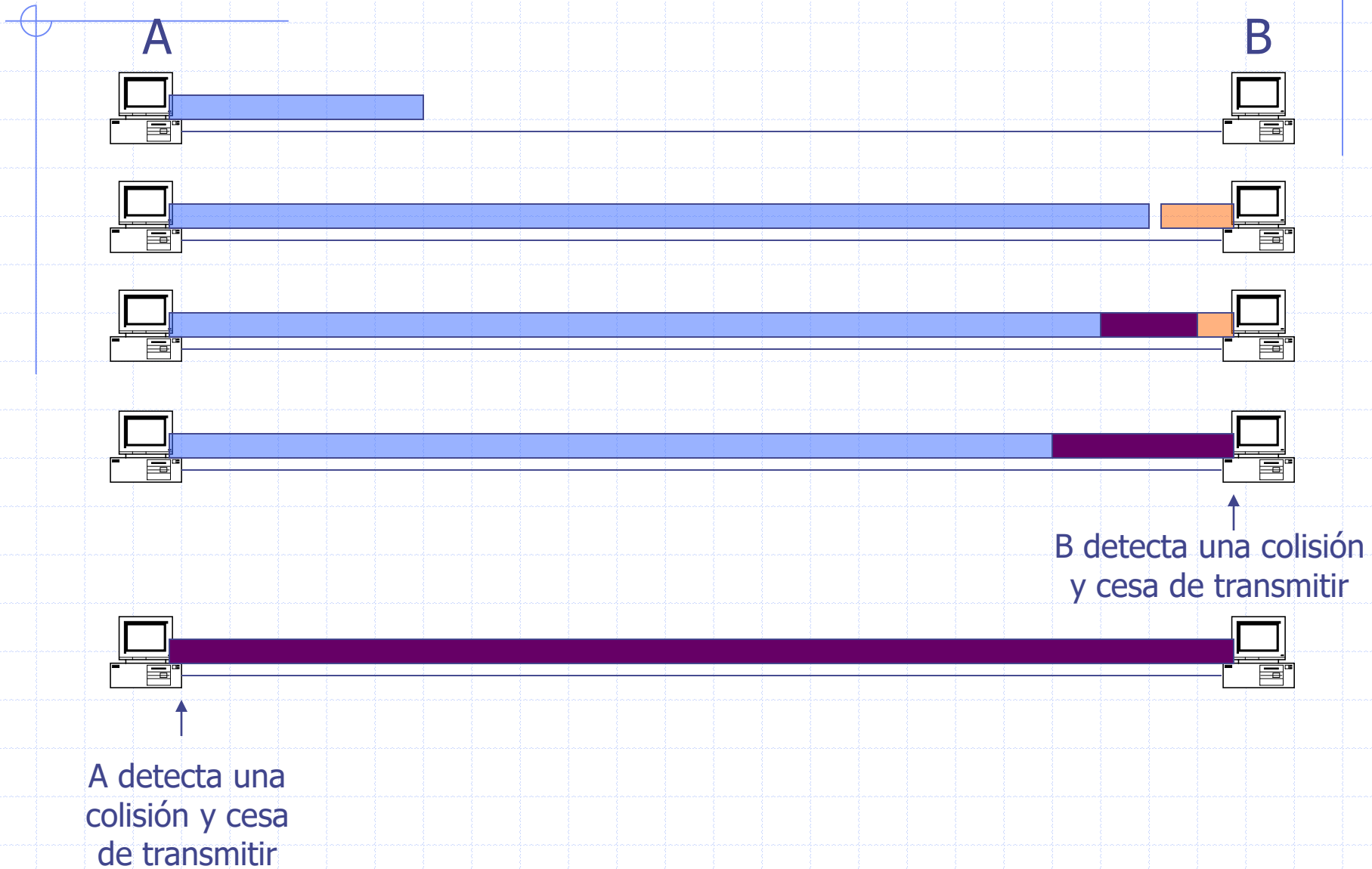
Máxima Extensión de la Red Ethernet



Si $t_{\text{trama}} = t_{\text{prop}}$



$$\text{Si } t_{\text{trama}} = 2t_{\text{prop}}$$



$$t_{\text{trama}} = 2t_{\text{prop}}$$

- El caso más desfavorable es cuando
 $t_{\text{trama}} = 2t_{\text{prop}}$
- Para ello se duplica el t_{trama} para que el tamaño sea $2\text{tamaño} = 64 \text{ bytes}$.

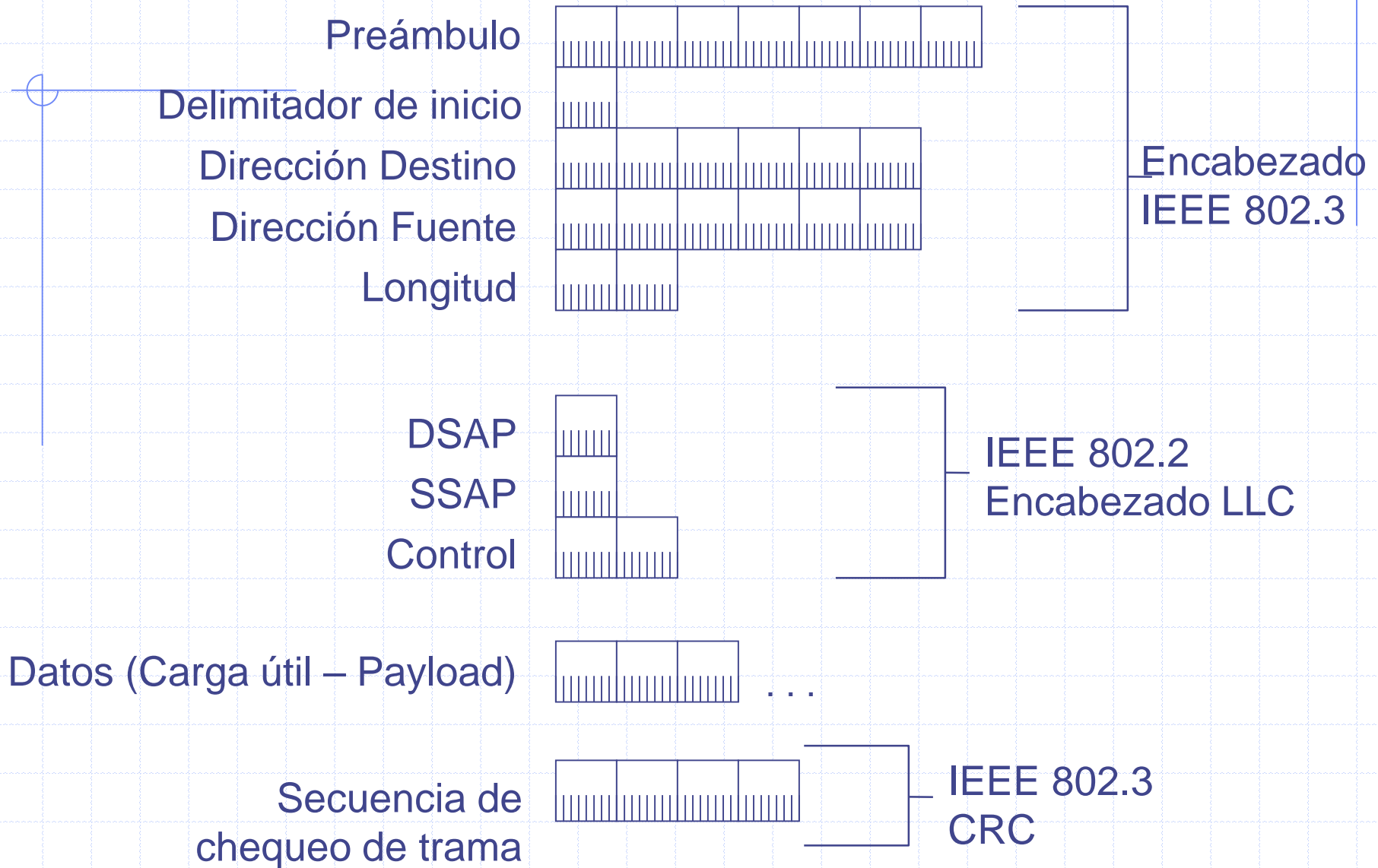
$$t_{\text{trama}} = 2t_{\text{prop}}$$

$$\frac{\text{tamaño}}{V_{\text{tras}}} = 2 \frac{\text{distancia}}{V_{\text{prop}}}$$

$$\text{tamaño} = 2 \left(\frac{2500m \times 10Mbps}{2 \times 10^8} \right)$$

$$\text{tamaño} = 250\text{bits} = 31.25\text{bytes} \approx 32\text{bytes}$$

Formato de la trama IEEE 802.3



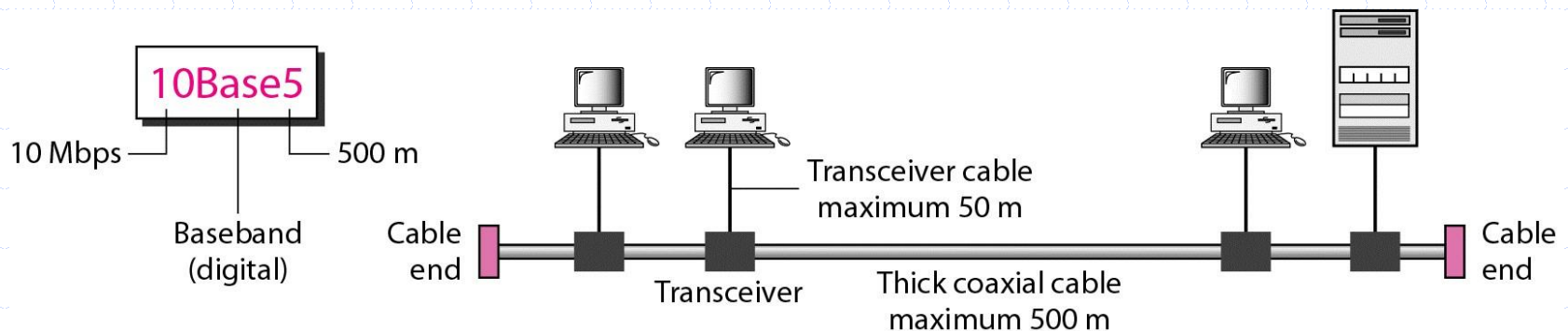
IEEE 802.3

- La diferencia de la trama IEEE 802.3 con la trama Ethernet es:
 - ♦ El preámbulo es dividido en preámbulo e inicio de trama.
 - ♦ El campo Ethertype es definido como campo longitud.
 - ♦ Esta definido como protocolo de capa superior el protocolo LLC.

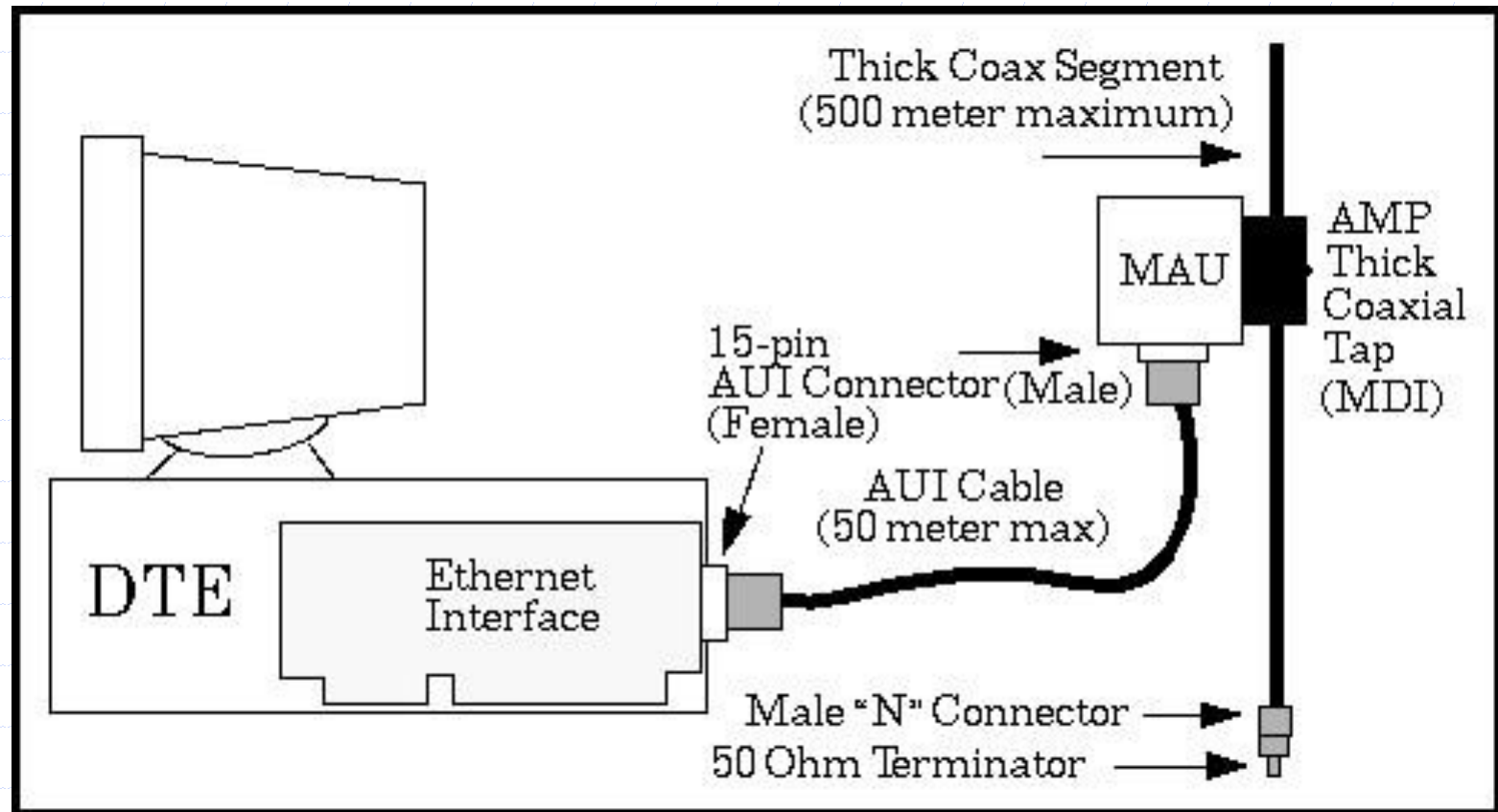
Tipos de Redes Ethernet

◆ 10 BASE-5

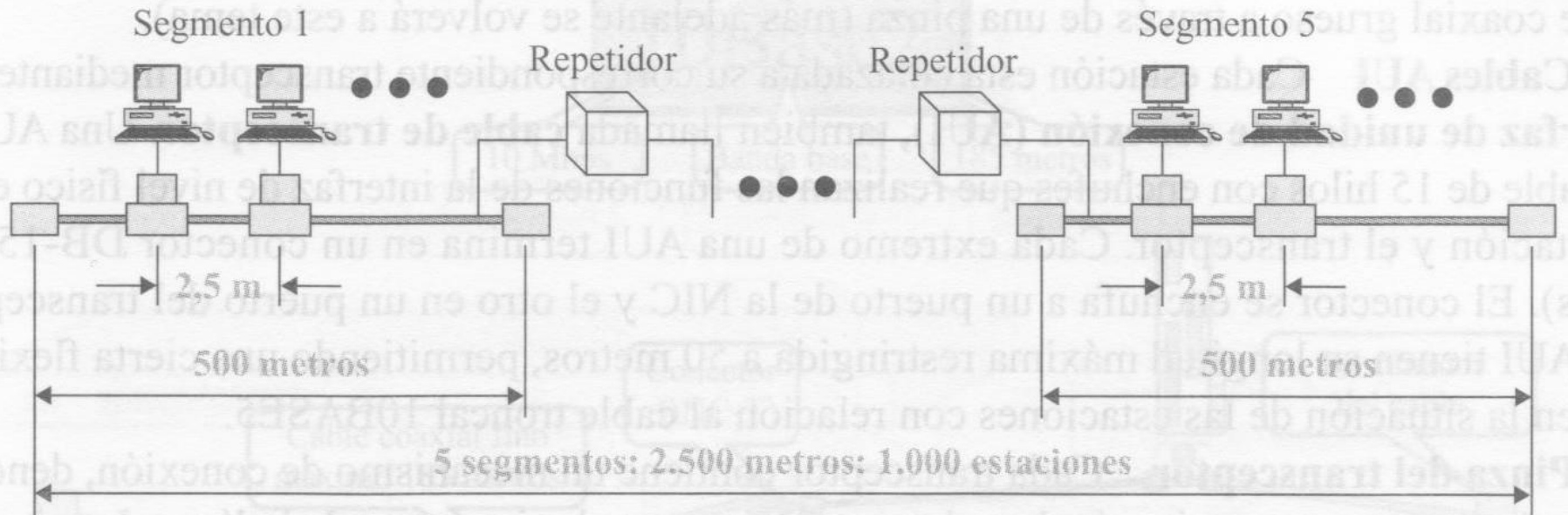
- Primer estándar definido por IEEE 802.3, llamado **Ethernet de cable grueso o Ticknet.**



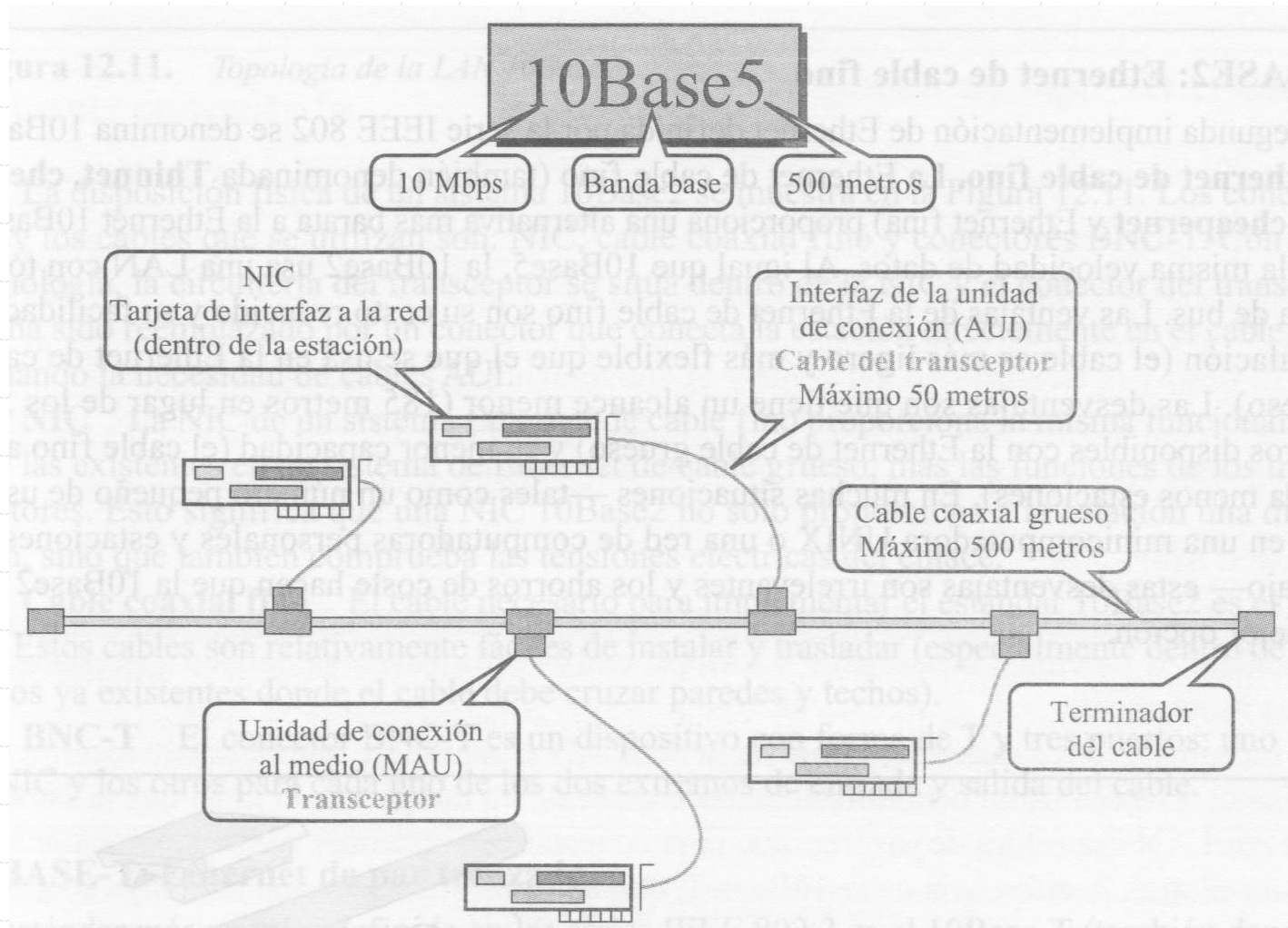
10 BASE-5



10 BASE-5



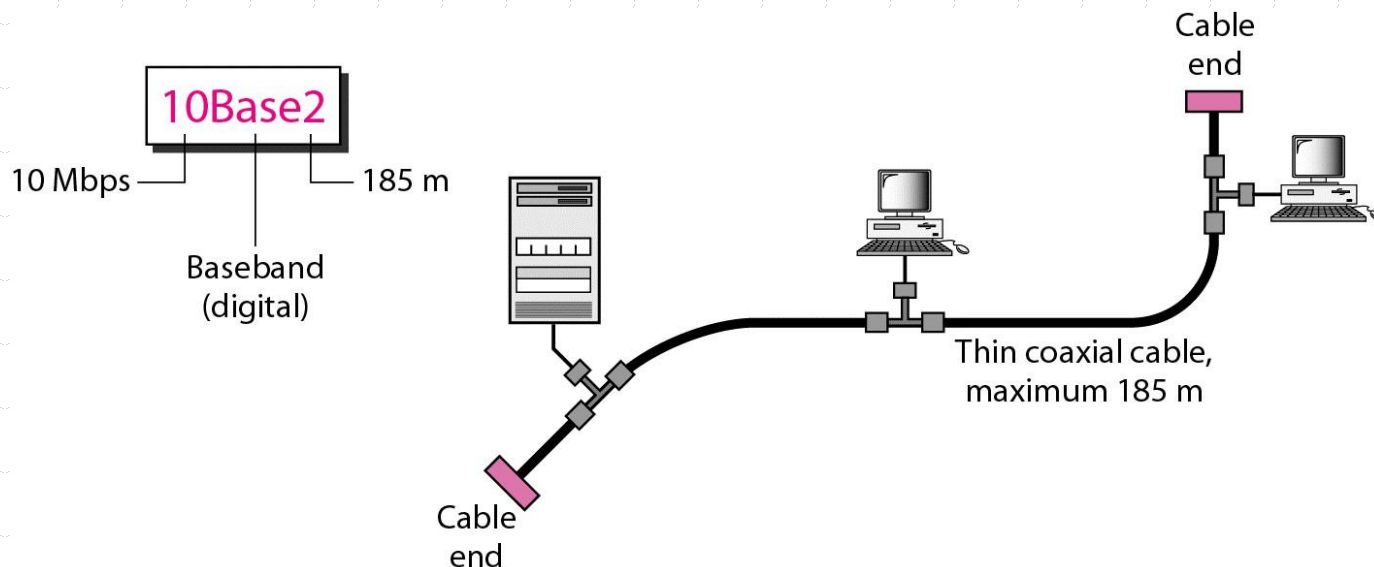
10 BASE-5



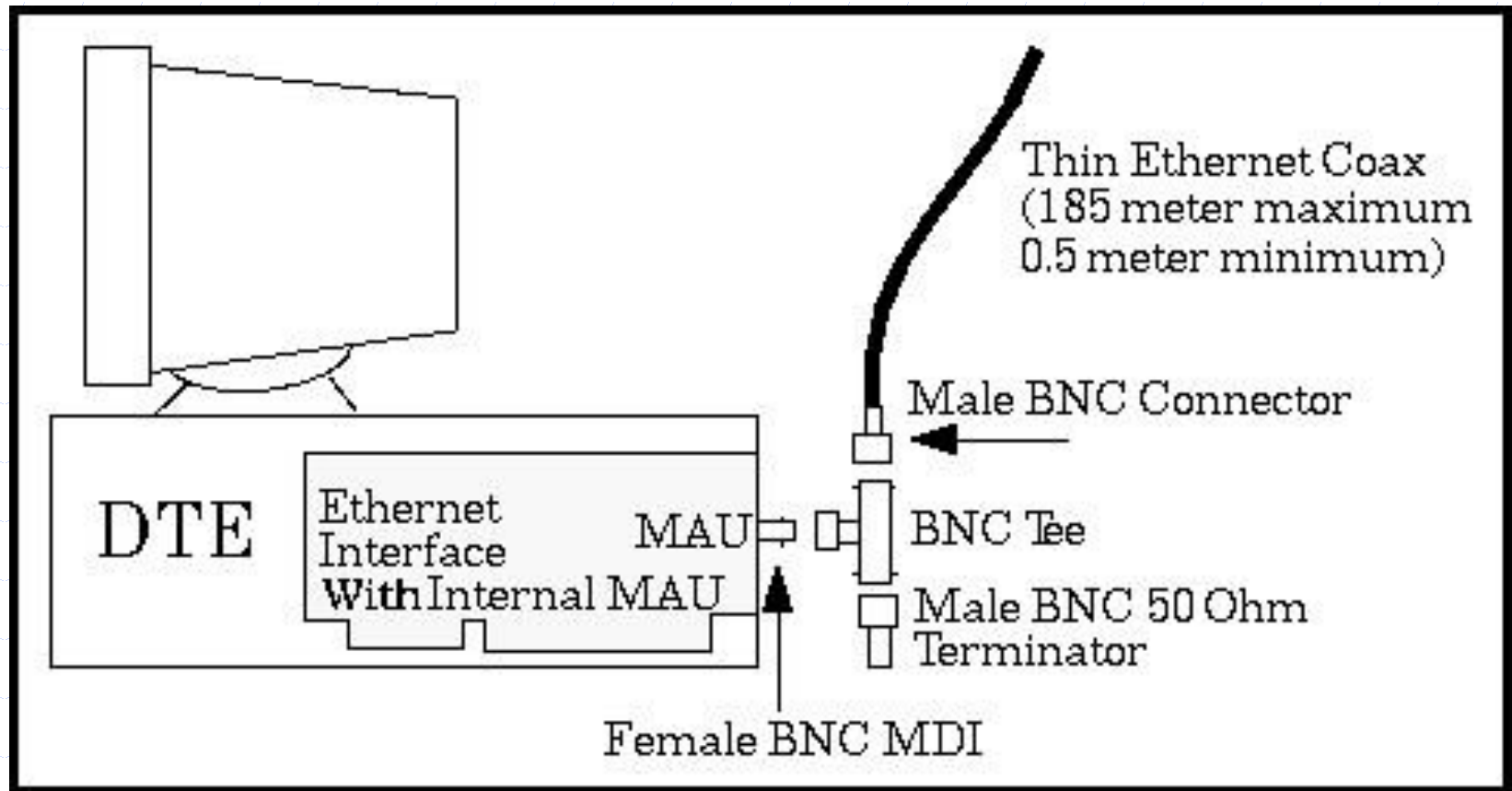
Tipos de Redes Ethernet

◆ 10 BASE-2

- La segunda implantación de IEEE 802.3, también llamada Ethernet de cable fino, thinnet, cheapnet o cheapernet.



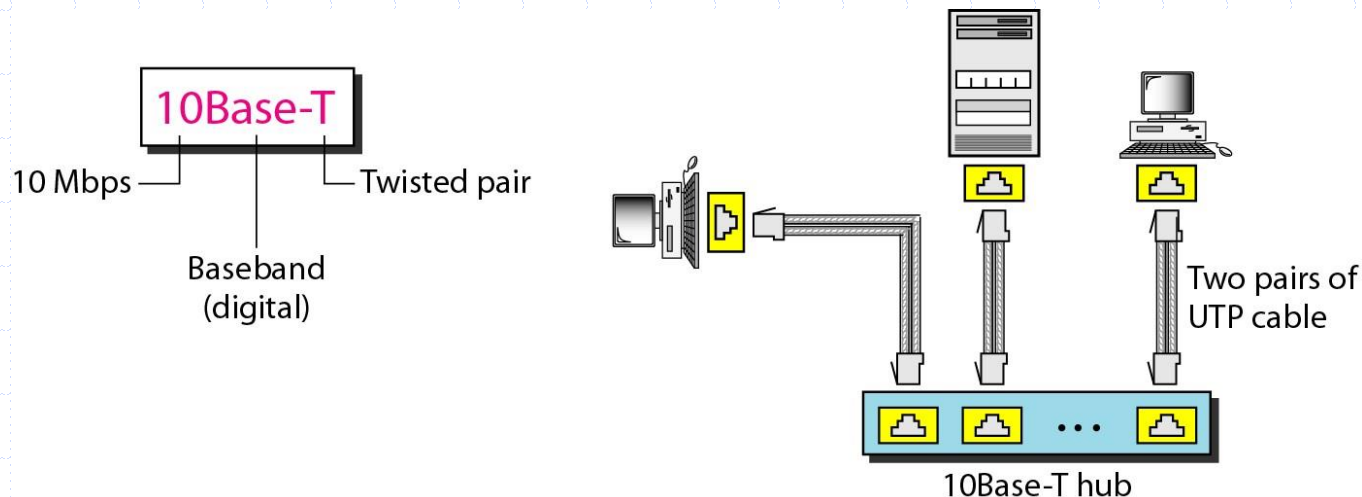
10 BASE-2



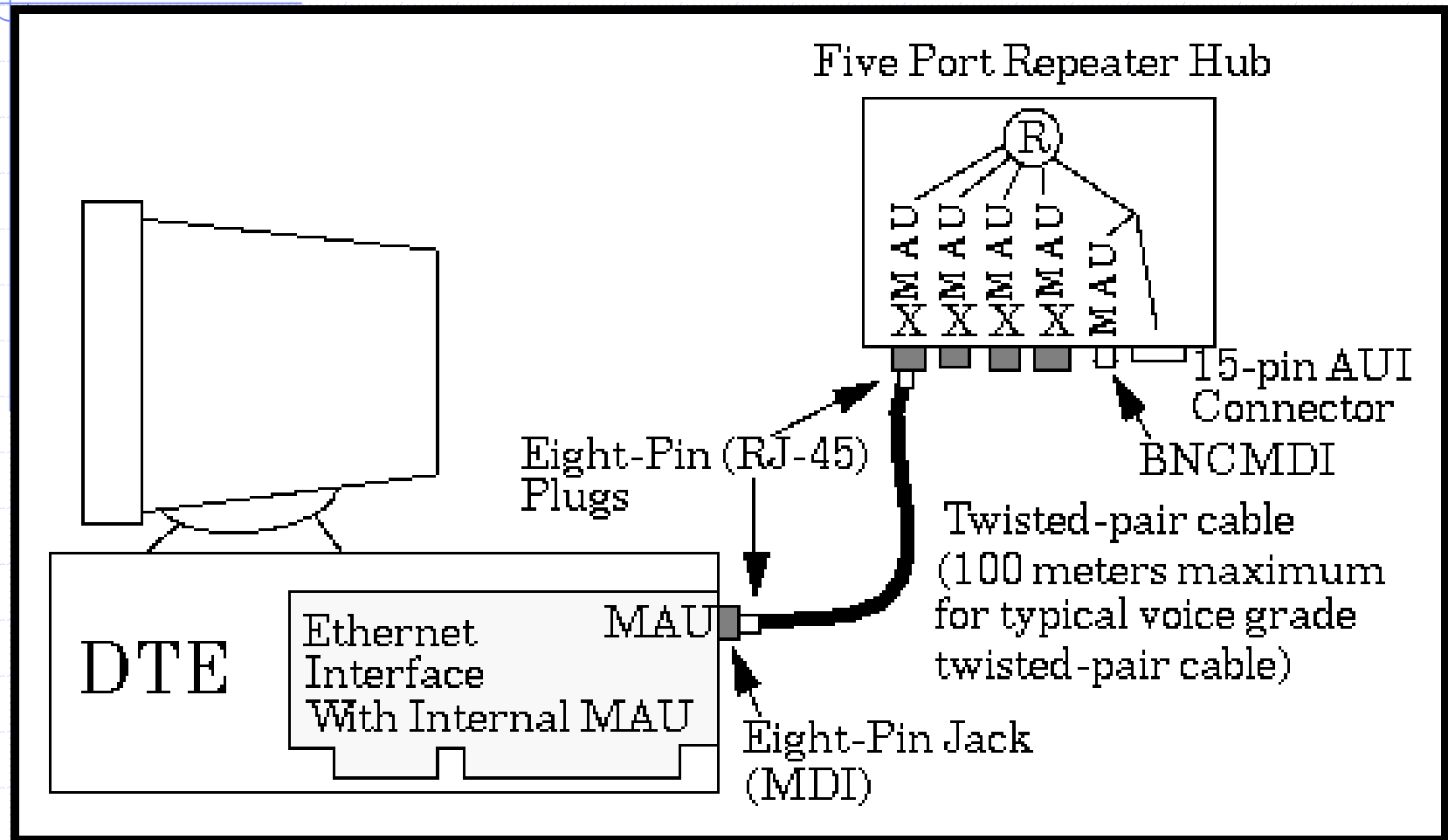
Tipos de Redes Ethernet

◆ 10 BASE-T

- Definida también como Ethernet de par trenzado, una LAN con topología de estrella.



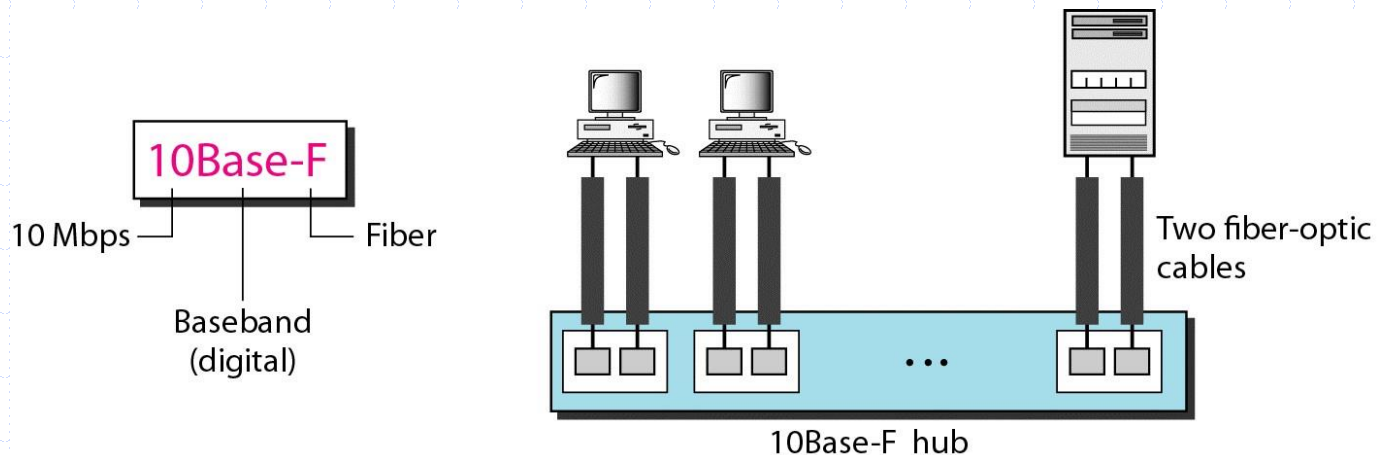
10 BASE-T



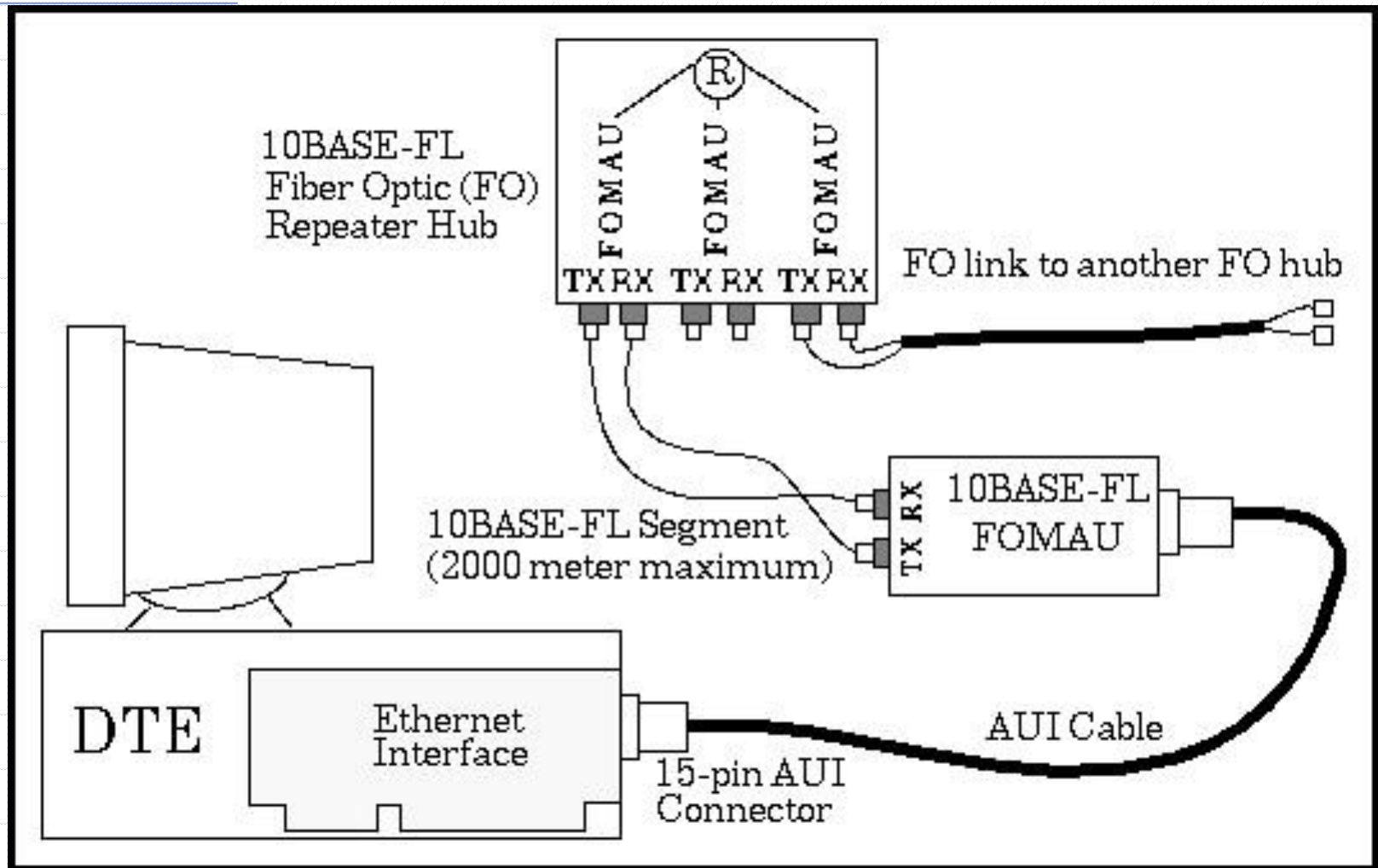
Tipos de Redes Ethernet

◆ 10 BASE-F

- El diseño de esta red usa dos fibras ópticas, una para llevar las tramas de la estación al concentrador y la otra del concentrador a la estación.



10 BASE-F

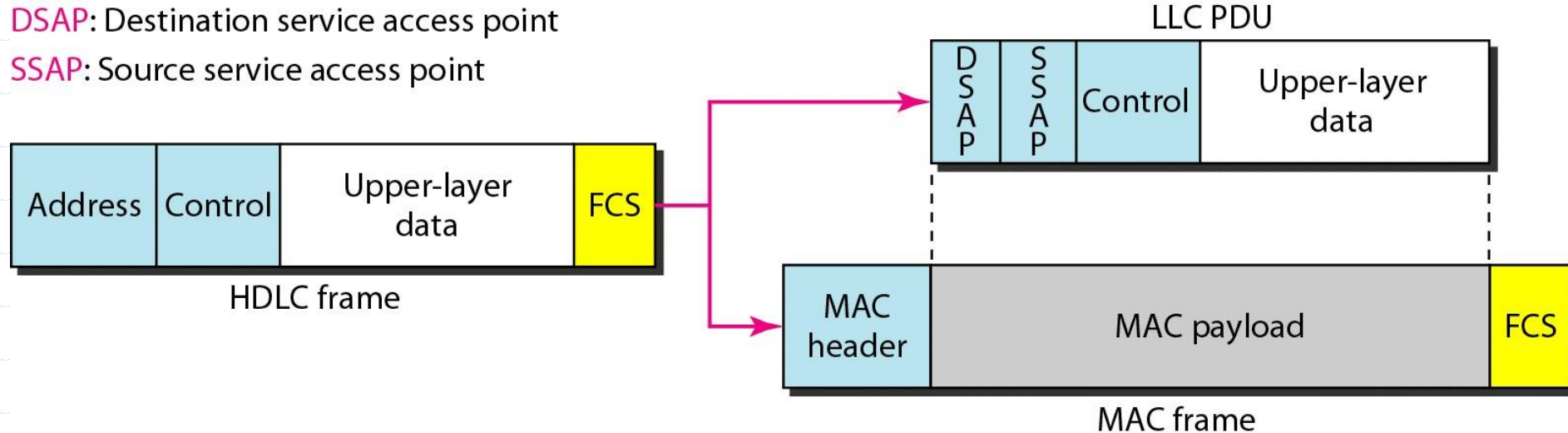


Ethernet

- Comparación de trama HDLC con trama MAC y LLC.

DSAP: Destination service access point

SSAP: Source service access point



Ethernet

- Evolución de Ethernet a través de 4 generaciones.

