

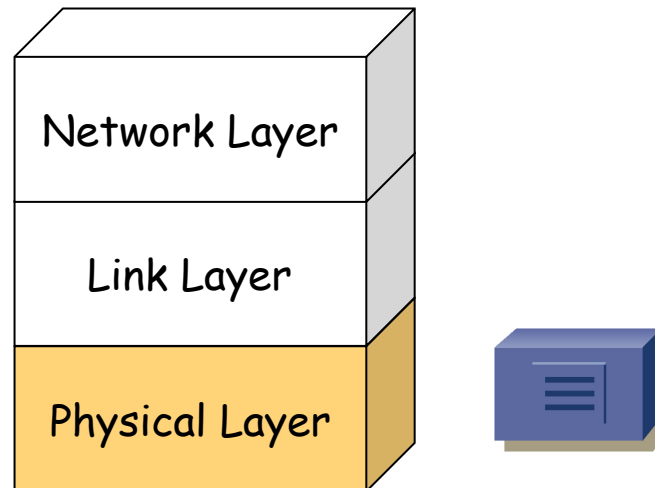
Ethernet (2)

Area de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

Redes de Banda Ancha
5º Ingeniería de Telecomunicación

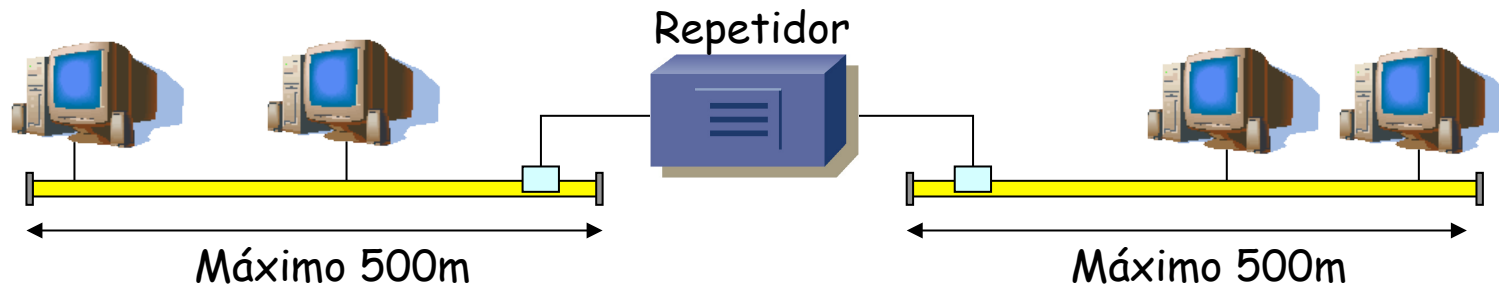
Repetidores

- “Repetidor”
- “Hub”
- “Hub repetidor”
- “Concentrador”
- “Concentrador de cableado”
- Nivel 1 OSI (nivel físico)
- Regeneración de la señal eléctrica
- No tienen direcciones MAC
- No modifican las tramas



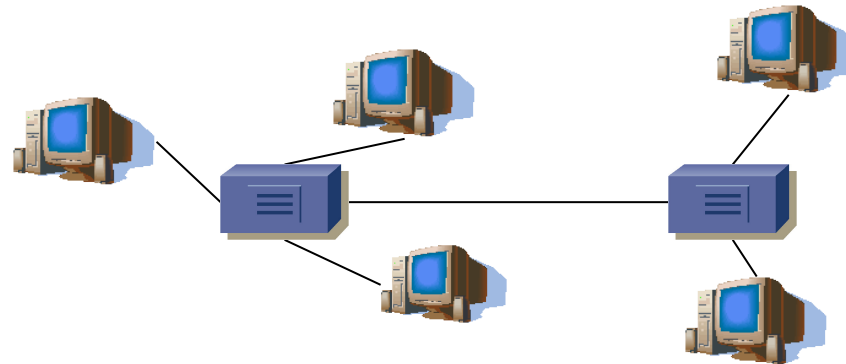
Repetidores

- Unir “segmentos” Ethernet formando un solo “dominio de colisión”
- Exceder los límites de distancia y número de hosts conectados



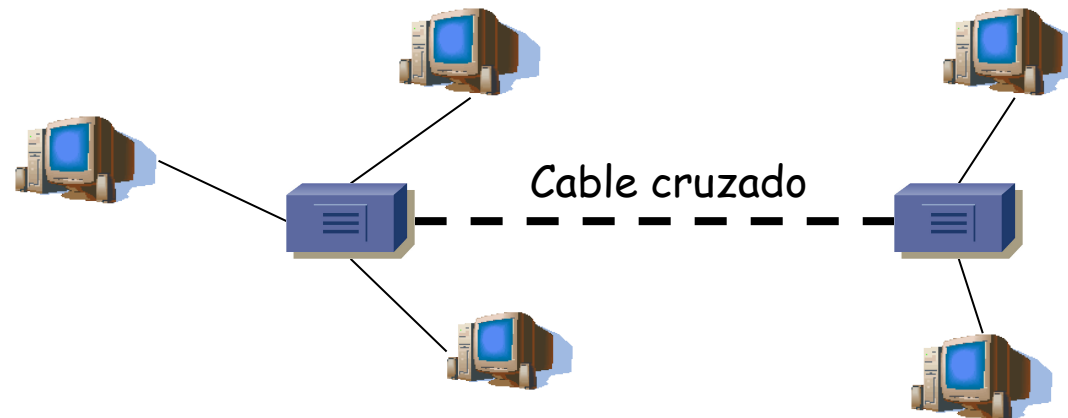
Repetidores

- Unir “segmentos” Ethernet formando un solo “dominio de colisión”
- Exceder los límites de distancia y número de hosts conectados



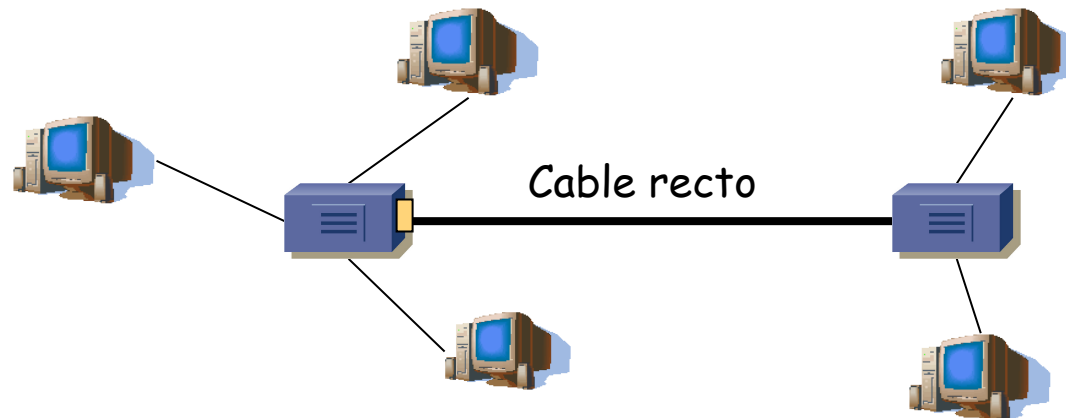
Conexión de hubs 10Base-T

- Los puertos de ambos hubs tienen idéntica disposición de pares
- Interconexión mediante cable cruzado



Conexión de hubs 10Base-T

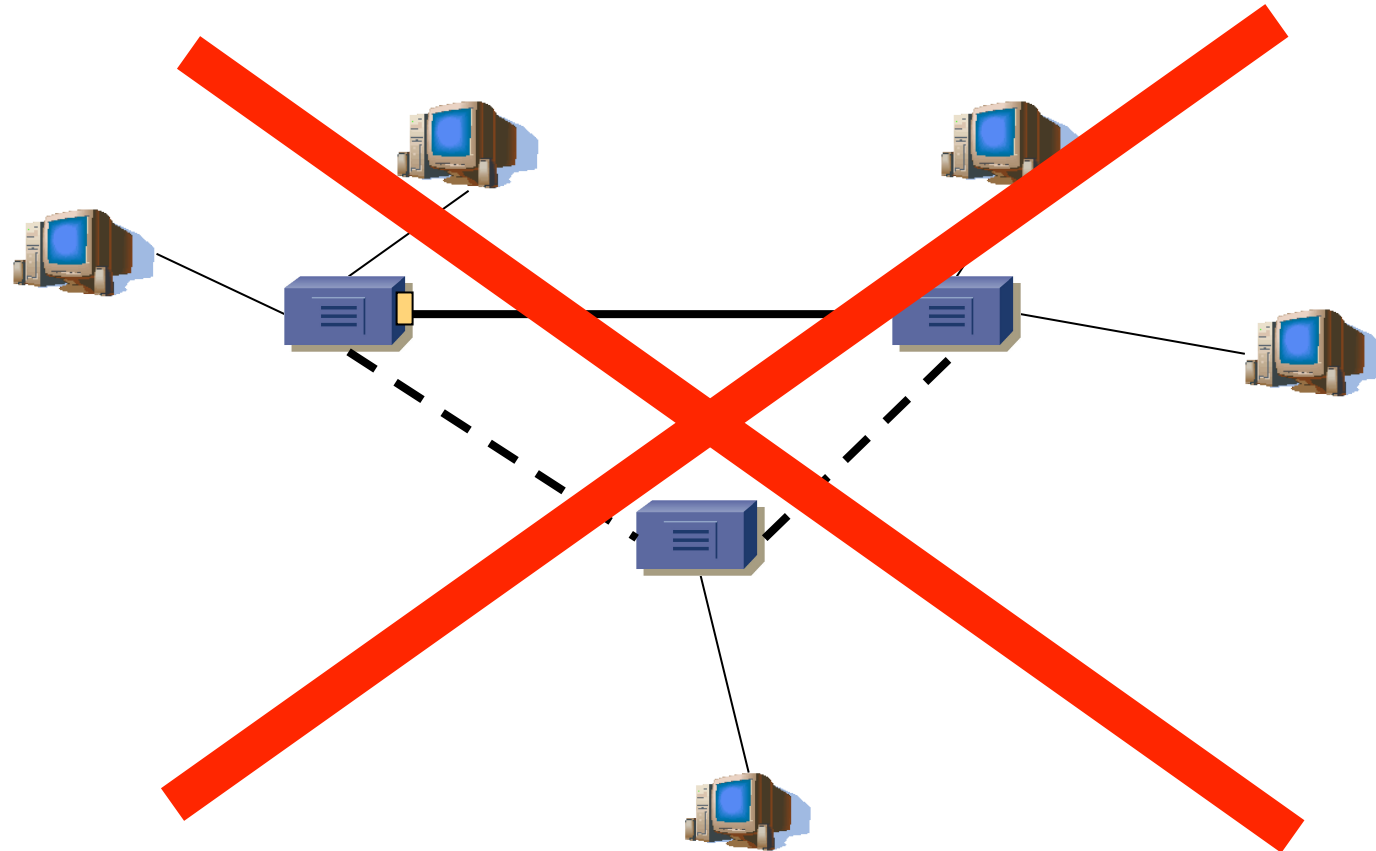
- Muchos hubs poseen un puerto de “uplink”
- Este puerto tiene los pines como un PC
- Se puede conectar mediante cable recto a un puerto normal de otro hub



- Podría conectarse un PC a uno de estos puertos mediante un cable cruzado

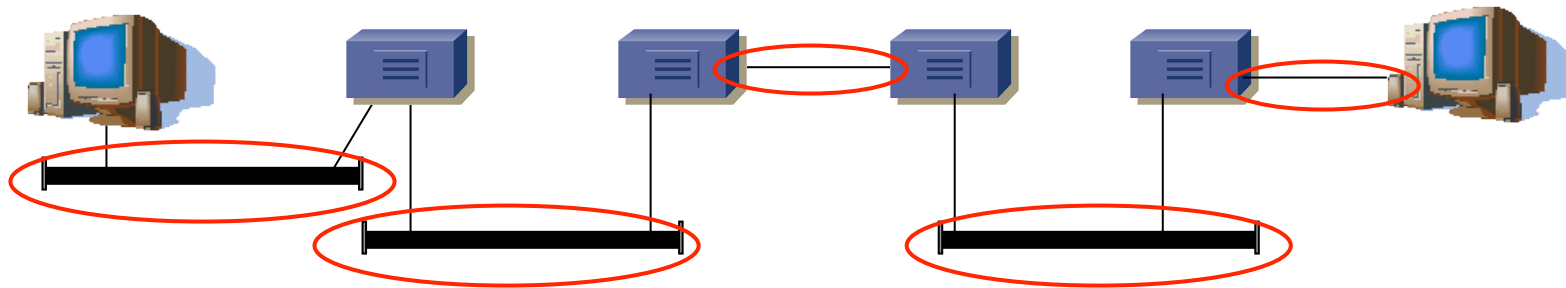
Conexión de Hubs

- Nunca nunca nunca... forme un bucle



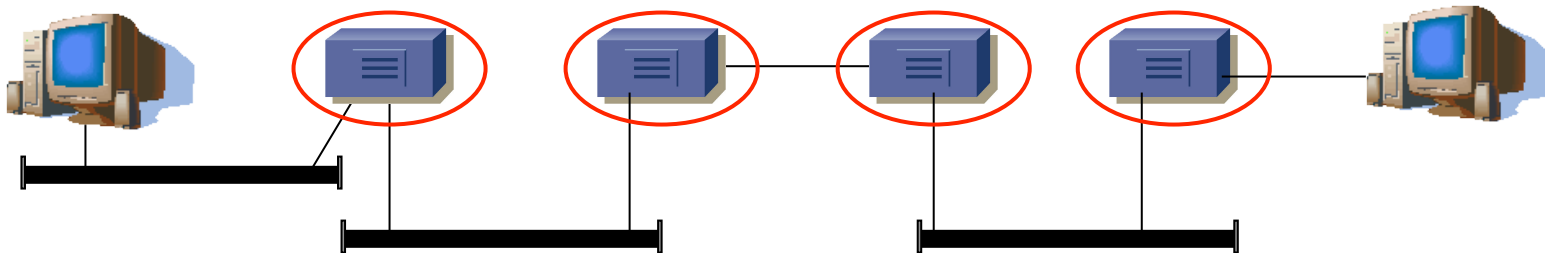
Interconexión de repetidores

- Pueden tener interfaces de diferentes tecnologías de nivel físico (coaxial, par trenzado)
- Límites en el número de ellos que puede haber entre dos hosts
- Aproximación: Regla “5-4-3-2-1”
 - *“En un camino entre dos estaciones el máximo son 5 segmentos en serie, (...)”*



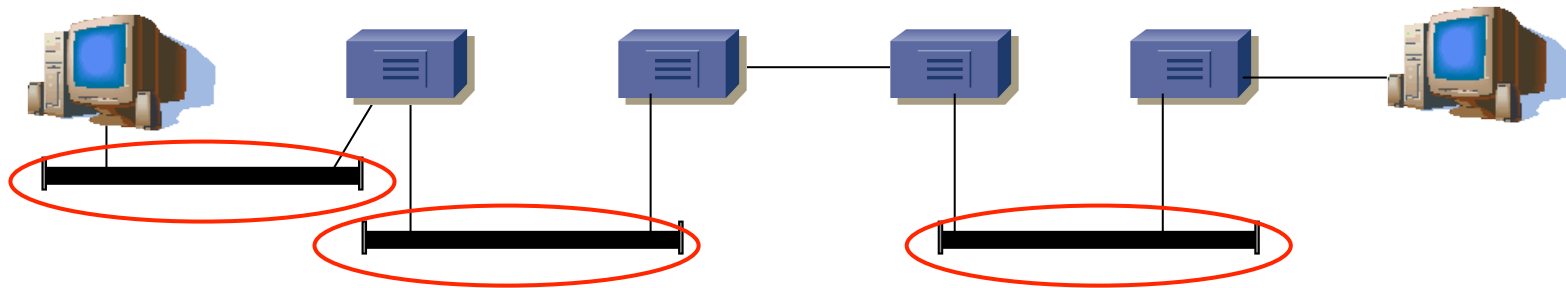
Interconexión de repetidores

- Pueden tener interfaces de diferentes tecnologías de nivel físico (coaxial, par trenzado)
- Límites en el número de ellos que puede haber entre dos hosts
- Aproximación: Regla “5-4-3-2-1”
 - *“En un camino entre dos estaciones el máximo son 5 segmentos en serie, con hasta 4 repetidores (...)”*



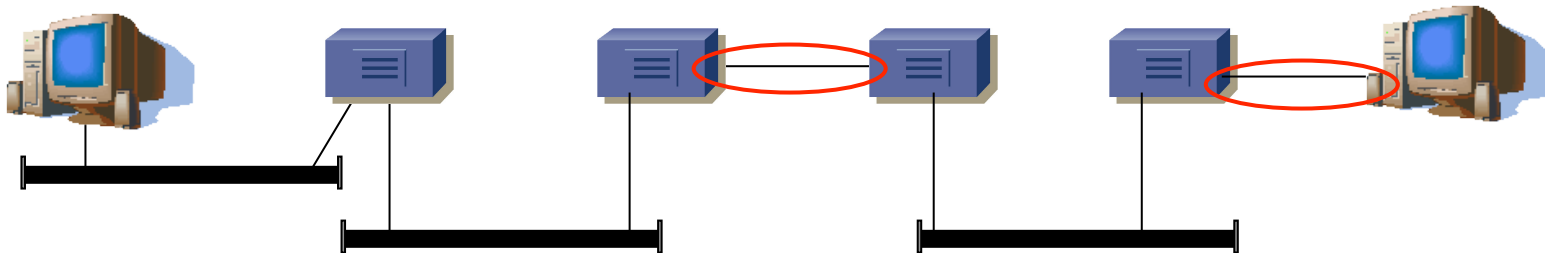
Interconexión de repetidores

- Pueden tener interfaces de diferentes tecnologías de nivel físico (coaxial, par trenzado)
- Límites en el número de ellos que puede haber entre dos hosts
- Aproximación: Regla “5-4-3-2-1”
 - *“En un camino entre dos estaciones el máximo son 5 segmentos en serie, con hasta 4 repetidores y no más de 3 segmentos compartidos (...)”*



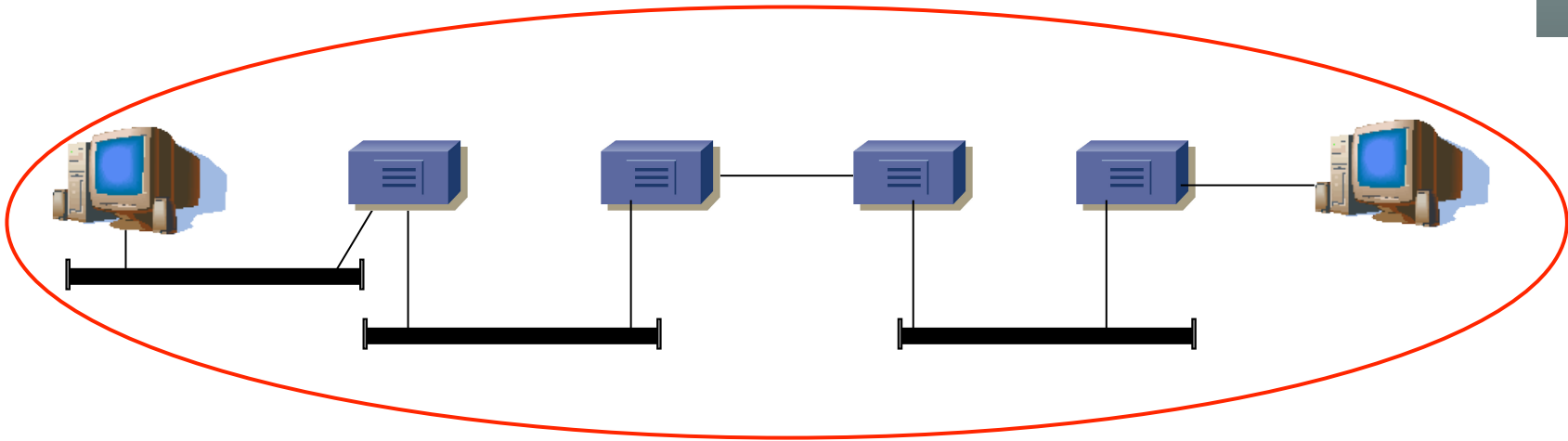
Interconexión de repetidores

- Pueden tener interfaces de diferentes tecnologías de nivel físico (coaxial, par trenzado)
- Límites en el número de ellos que puede haber entre dos hosts
- Aproximación: Regla “5-4-3-2-1”
 - *“En un camino entre dos estaciones el máximo son 5 segmentos en serie, con hasta 4 repetidores y no más de 3 segmentos compartidos, entonces habrá 2 enlaces dedicados (...)”*



Interconexión de repetidores

- Pueden tener interfaces de diferentes tecnologías de nivel físico (coaxial, par trenzado)
- Límites en el número de ellos que puede haber entre dos hosts
- Aproximación: Regla “5-4-3-2-1”
 - *“En un camino entre dos estaciones el máximo son 5 segmentos en serie, con hasta 4 repetidores y no más de 3 segmentos compartidos, entonces habrá 2 enlaces dedicados y 1 solo dominio de colisión”*



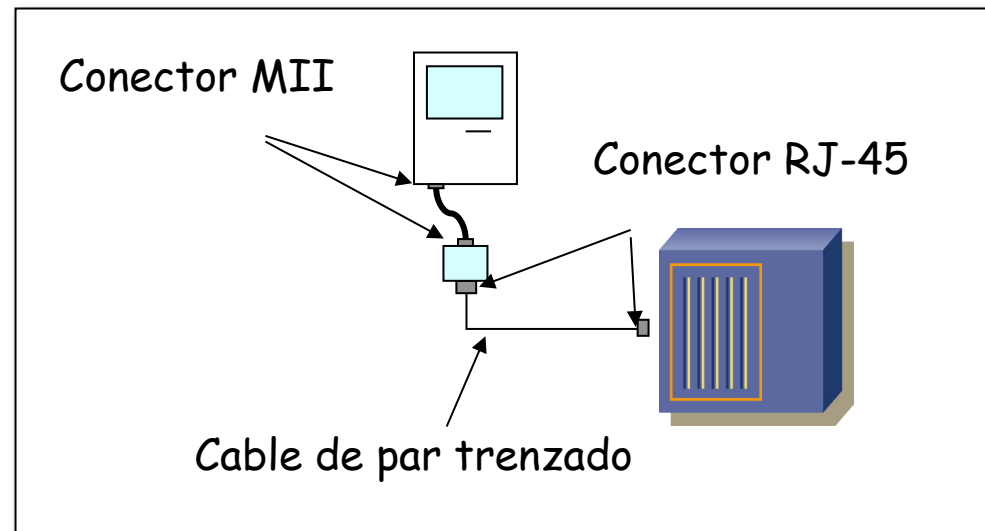
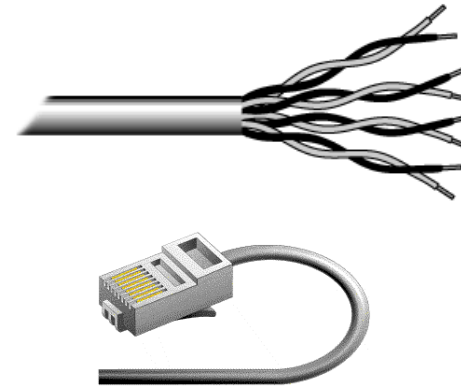
Límites en Ethernet de 10Mbps

	10BASE5	10BASE2	10BASE-T
Máxima longitud de cable en un segmento	500m	185m	100m
Máximo número de conexiones en un segmento	100	30	1
Máxima longitud del dominio de colisión (con repetidores)	2500m	1000m	2500m (con backbone coaxial)
Máximo número de estaciones en el dominio de colisión	1024	1024	1024

Tecnologías Ethernet

100Base-TX (Fast Ethernet)

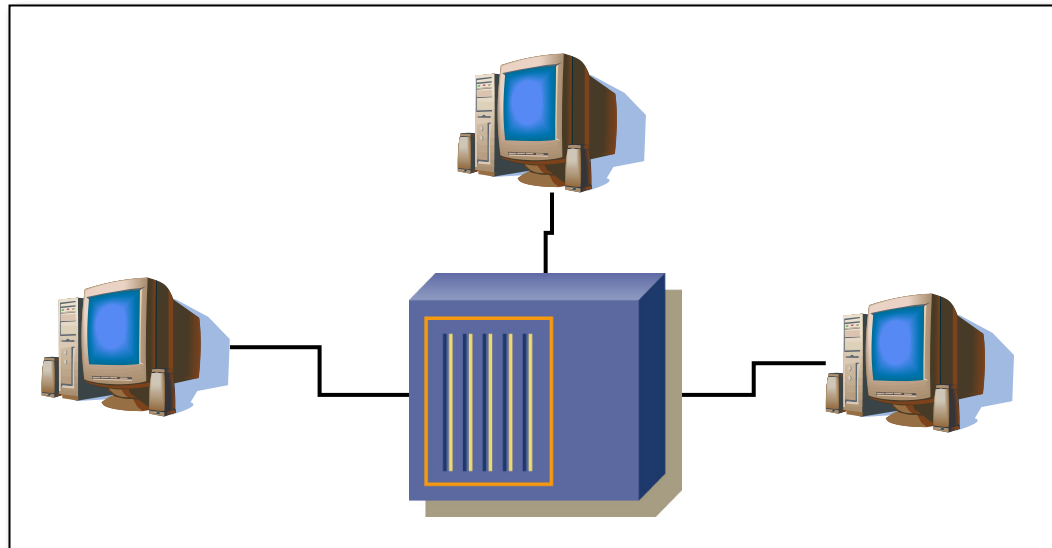
- IEEE 802.3u
- MII = *Medium Independent Interface*
- Cables de par trenzado Cat.5 (100m)
- Transceiver opcional
- Conector RJ-45



Tecnologías Ethernet

100Base-TX (Fast Ethernet)

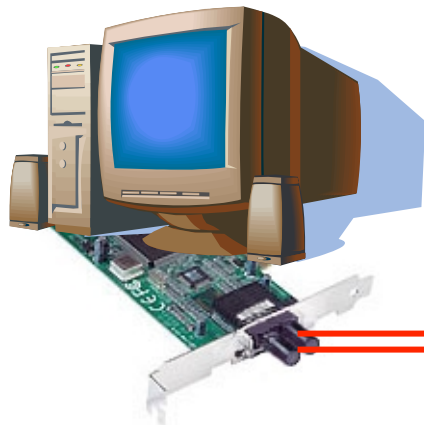
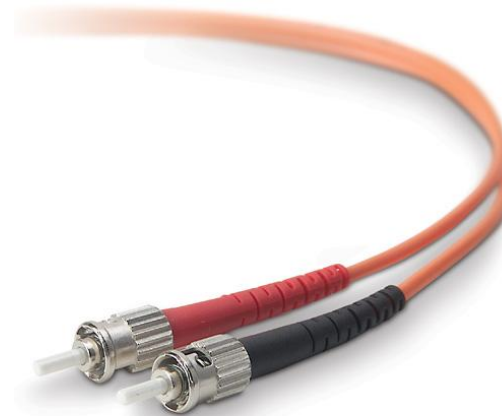
- 2 pares Cat.5 (100m)
- Topología física en estrella
 - Elemento central = “Hub”
- Topología lógica en bus



Tecnologías Ethernet

100Base-FX

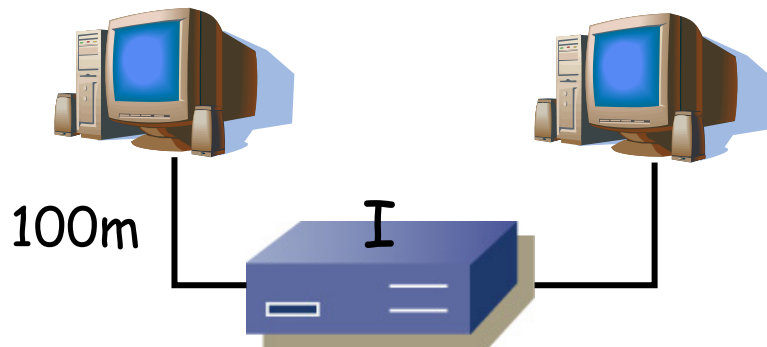
- Fibra multimodo
- 2 Km (full-duplex)
- 412 m (half-duplex)
- En monomodo 10Km



Repetidores FastEthernet

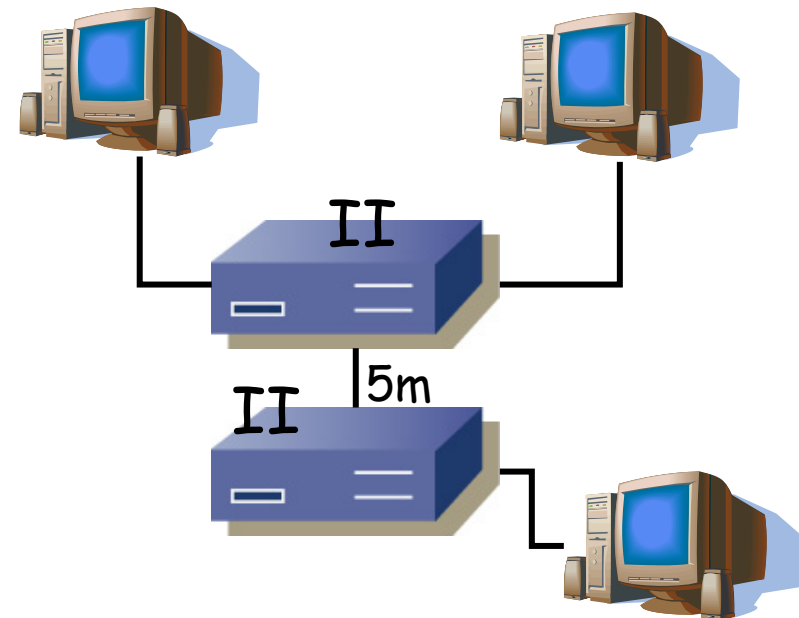
Clase I

- Convierte a digital
- Permiten diferentes medios físicos
- Mayor retardo
- Solo puede haber 1



Clase II

- Menos retardo
- Todos los puertos misma tecnología
- Máximo de 2
- Máximo 5m entre ellos



Repetidores FastEthernet

¿ Por qué tan corta distancia ?

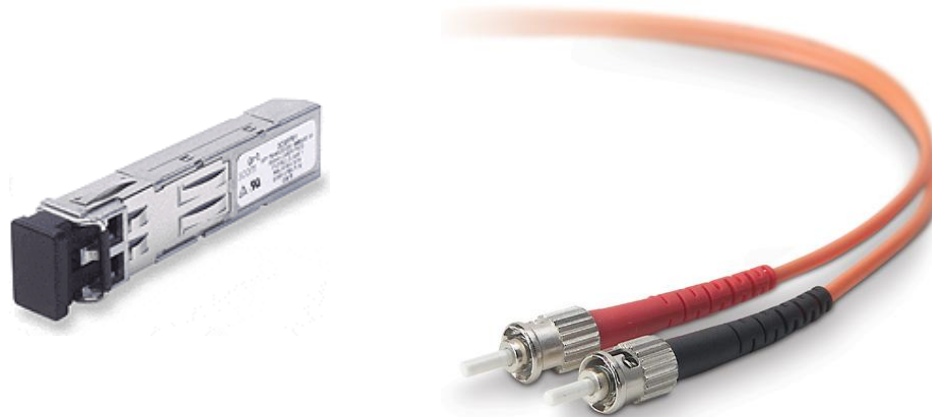
- CSMA/CD
- FastEthernet mantiene la longitud mínima de la trama
- *Collision Window* ↓
- Elección: Aumentar el tamaño mínimo o reducir el diámetro máximo
- Se redujo el diámetro: velocidad x10 $\Rightarrow$ diámetro $\div 10$

Tamaño de trama (bytes)	Tiempo de Tx (μseg) 10Mbps	Tiempo de Tx (μseg) 100Mbps
64	51.2	5.12
512	409.6	40.96
1000	800	80
1518	1214.4	121.44

Gigabit Ethernet

1000Base-X

- IEEE 802.3z
- 1000Base-SX : Fibra multimodo (200-500 m)
- 1000Base-LX : Fibra monomodo (5-10 Km)

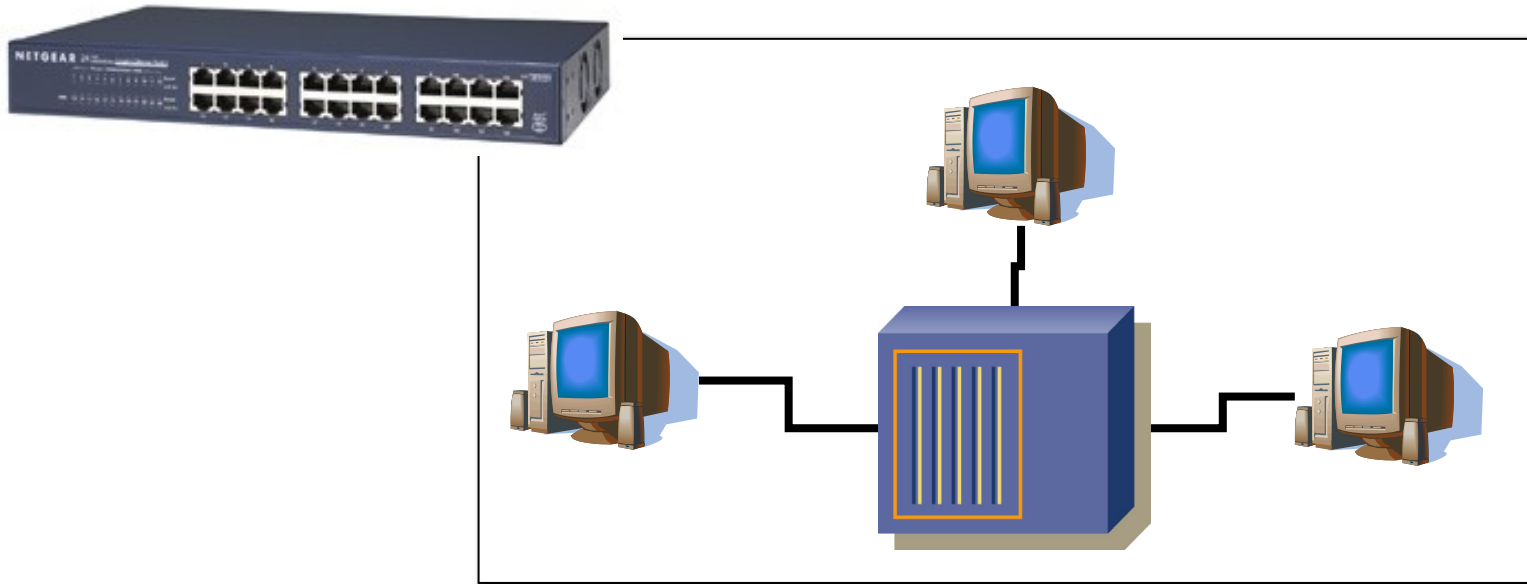


Gigabit Ethernet

1000Base-T

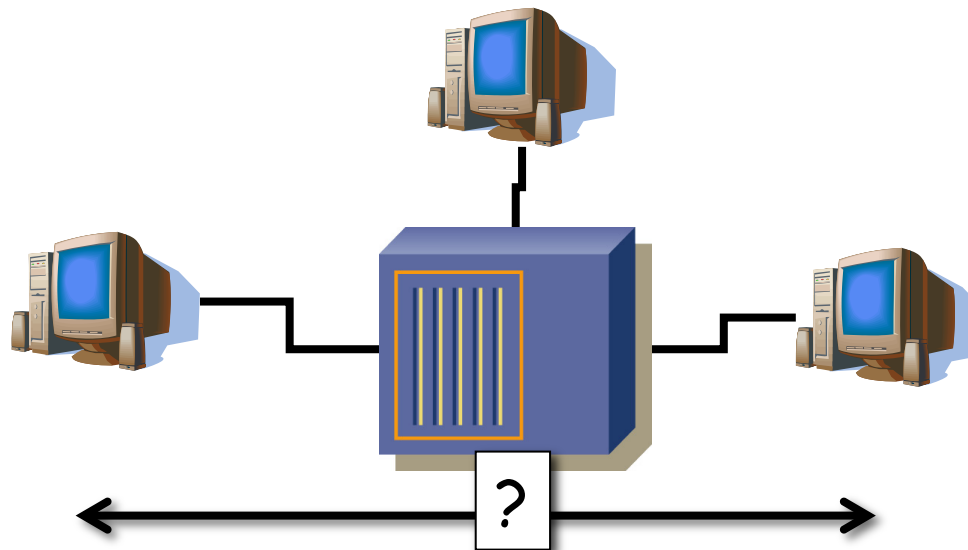
- IEEE 802.3ab
- 4 pares Cat.5 (100m)
- El *hub* existe en el estándar pero no se utiliza

GMII = Gigabit Medium Independent Interface



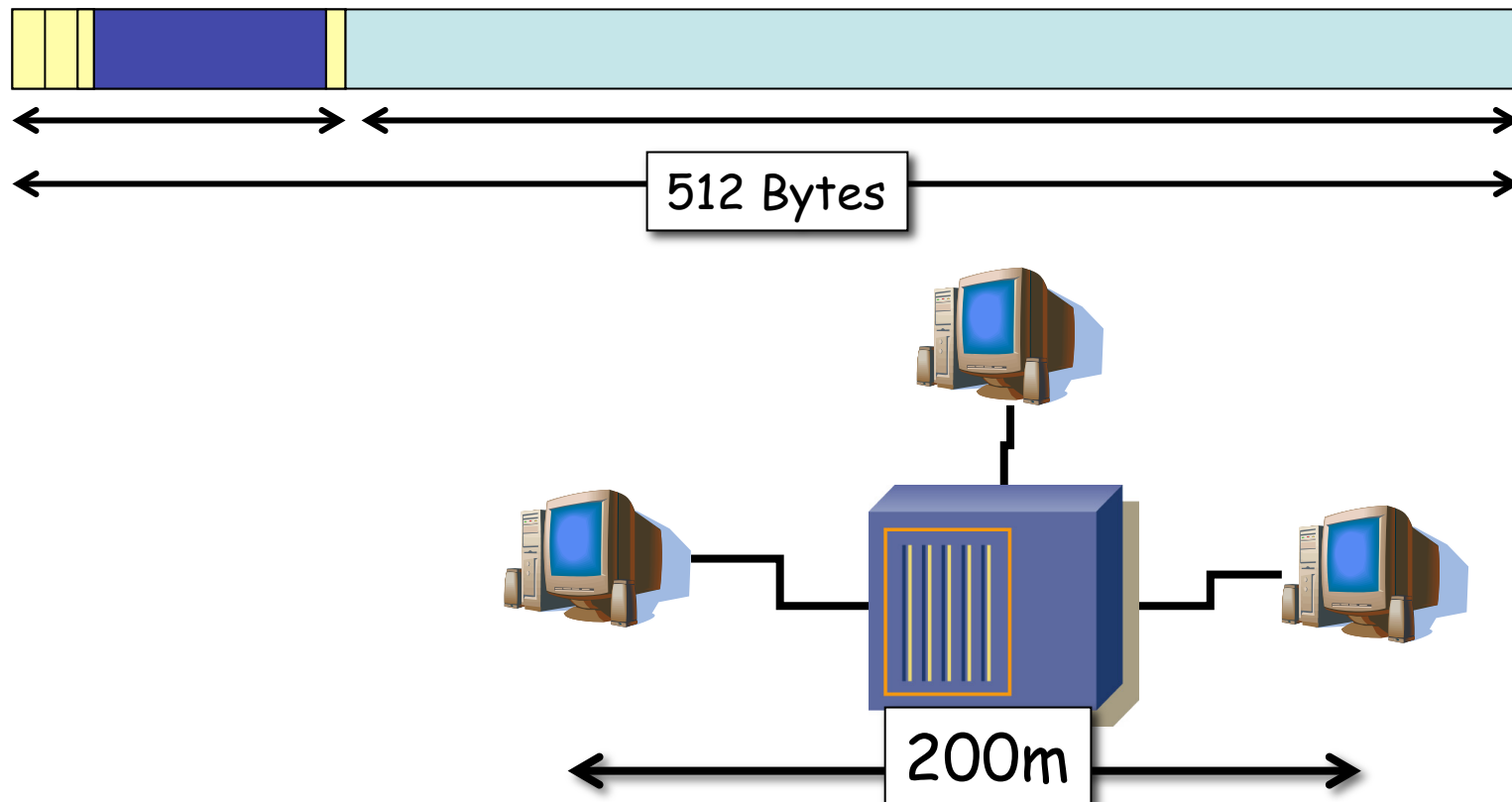
Gigabit Ethernet

- Existe el *Hub* Gigabit
- Velocidad x10 frente a FastEthernet
- ¿ Diámetro ÷10 ?



Gigabit Ethernet

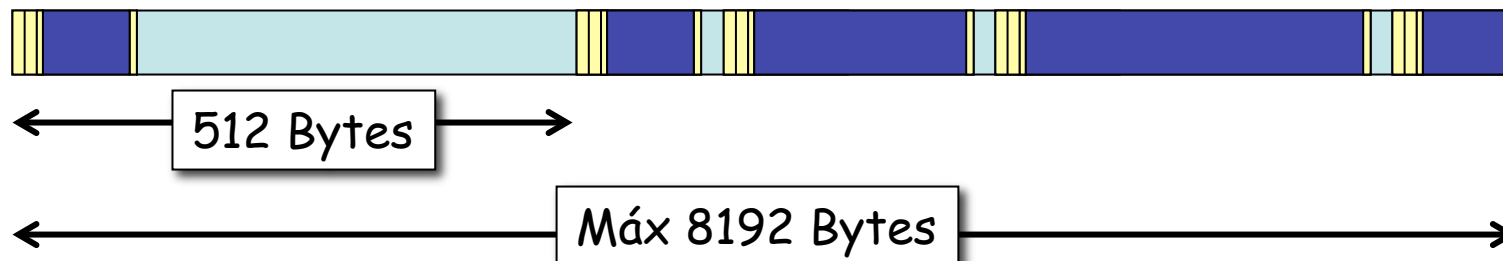
- ¿ Diámetro $\div 10$? **NO**
- *Carrier Extension*
- Mínimo tamaño 512 Bytes



Gigabit Ethernet

Frame Bursting

- Puede transmitir varias tramas seguidas
- Sin liberar el canal
- Hasta 8192 bytes
- La primera trama, si es demasiado corta, requiere extensión de portadora



Gigabit Ethernet

- Se emplean switches (próxima clase)
- Full Duplex
- No-CSMA/CD
- Así que no hace falta *Carrier Extension* ni se usa *Frame Bursting*



Gigabit Ethernet

GBIC

- GigaBit Interface Converter
- *Hot-swappable Transceiver*
- GMII = Gigabit Medium Independent Interface



Gigabit Ethernet

¿ *Jumbo Frames* ?

- MTU tradicional 1500 bytes
- *Jumbo Frames* la aumentan a unos 9 KBytes
- Reduce la carga de procesamiento (pkts/sec)



Tecnologías Ethernet

10GBase-X

- IEEE 802.3ae
- 10GBase-SR : F.O. Multimodo (30-300m)
- 10GBase-LR : F.O. Monomodo (10-20Km)
- 10GBase-ER : F.O. Monomodo (40Km)
- 10GBase-SW/LR/EW : WAN PHY (9.58Gbps), para mapearse directamente en un contenedor SONET/SDH (VC-4-64c)



Tecnologías Ethernet

10GBase-T

- IEEE 802.3an
- Cable Categoría 6 (55m)
- Cable Categoría 6 aumentada o Cat.7 (100m)
- En general 10 Gigabit Ethernet solo Full-Duplex



Tecnologías Ethernet

Otros 10GBase

- 802.3ak (cobre, 10GBASE-CX4, 15m)
- 802.3ap (Backplane Ethernet, cobre, 10GBASE-KX4, 10GBASE-KR, 1m)
- 802.3aq (10GBASE-LRM, fibra, 200-300m)



Tecnologías Ethernet

IEEE 802.3ba

- Trabajan en Ethernet a 40Gbps y 100Gbps
- Se espera:
 - 40Gbps para backplane (1m), cobre (10m) y fibra multimodo (100m)
 - 100Gbps cobre (10m), fibra multimodo (100m) y fibra monomodo (10-40km)
 - Para mediados de 2010 ?

400Gbps, 1Tbps

- Investigación
- WDM



Autonegociación

- Opcional en IEEE 802.3u (Fast Ethernet)
- Extendida a 10Base-T
- Obligatorio en 1000Base-T
- Permite negociar:
 - Half/Full-Duplex
 - 10/100/1000 Mbps
- Mediante pulsos que se envían cuando no hay tramas
- Si un extremo lo soporta y otro no:
 - Extremo que lo soporta puede detectar la velocidad
 - No detecta el *duplex* así que escoge *half-duplex*

