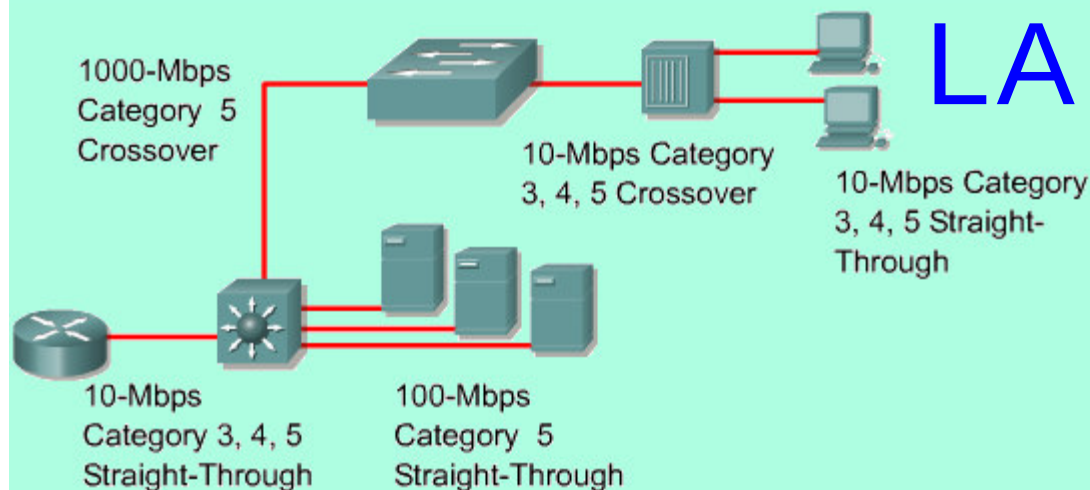


Módulo 5

CCNA 1: Networking Basics v3.0

Cabling LANs and WANs



Galo Valencia P.



Objetivos

- Identificar las características de las redes Ethernet
- Identificar los tipos de cables: directo, cruzado, consola
- Describir las funciones, ventajas y desventajas de repetidores, Hubs, Bridges, Switches y componentes de red inalámbricos
- Describir las funciones de una red punto a punto ("peer-to-peer")
- Describir las funciones, ventajas y desventajas de una red cliente-servidor
- Describir y diferenciar conexiones WAN seriales, ISDN ("Integrated Services Digital Network"), DSL ("digital subscriber line") y "cable modem"
- Identificar los puertos seriales de un router, cables y conectores
- Identificar y describir la ubicación del equipamiento utilizado en varias configuraciones WAN

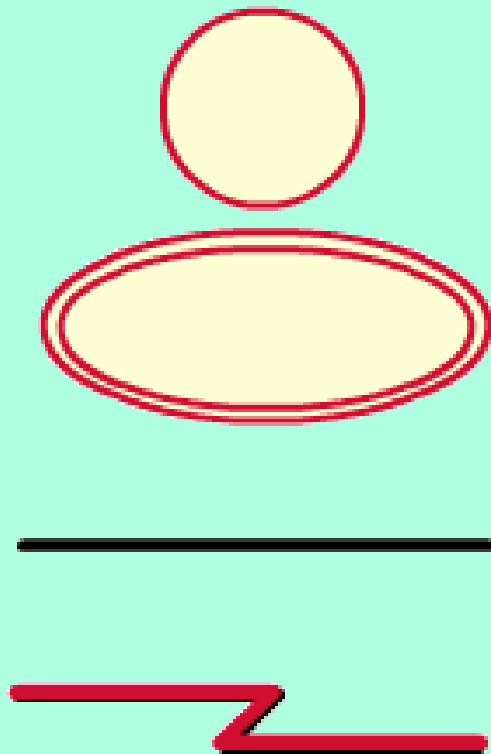
MEDIOS

Token Ring

Anillo FDDI

Línea Ethernet

Línea serial



Medios lógicos,
representados por
diagrama.

- Características de los medios
 - Longitud del cable
 - Costo
 - Facilidad de instalación
 - Cantidad total de “hosts”
- Cable coaxial
- Fibra óptica
- Atmósfera
- ***UTP CAT 5***

Ethernet en el “ campus”

- Ethernet fue implementada por Digital, Intel y Xerox en el grupo denominada DIX
- IEEE estableció sus especificaciones en 1980 la norma 802.3
- Mas tarde tres nuevos comités fueron establecidos
 - 802.3u - Fast Ethernet
 - 802.3z - Gigabit Ethernet
 - 802.3ab - Gigabit Ethernet sobre UTP

	Ethernet 10BASE-T Implementation	Fast Ethernet Implementation	Gigabit Ethernet Implementation
End-user Level (End-user device to workgroup device)	Provides connectivity for low-to medium-volume applications.	Gives high- performance PC workstations 100- Mbps access to the server.	Not typically used at this level.
Workgroup Level (Workgroup device to backbone)	Not typically used at this level.	Provides connectivity between the end user and workgroups. Provides connectivity from the workgroup to backbone. Provides connectivity from the server block to the backbone layer.	Provides high- performance connectivity to the enterprise server block.
Backbone Level	Not typically used at this level.	Provides connectivity from the workgroup server block to the backbone.	Provides high-speed backbone and network device connectivity.

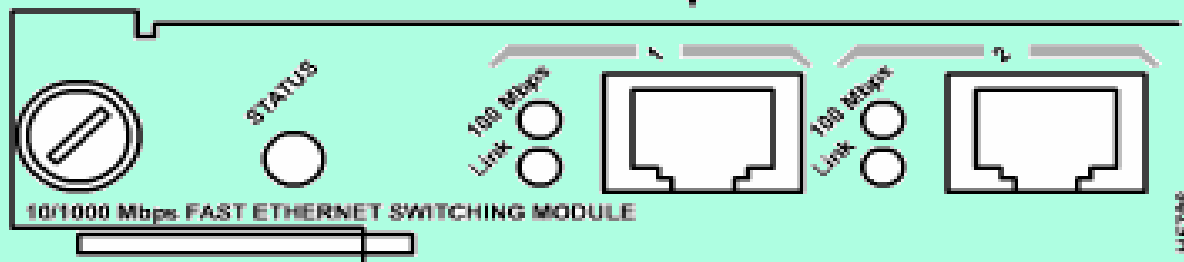
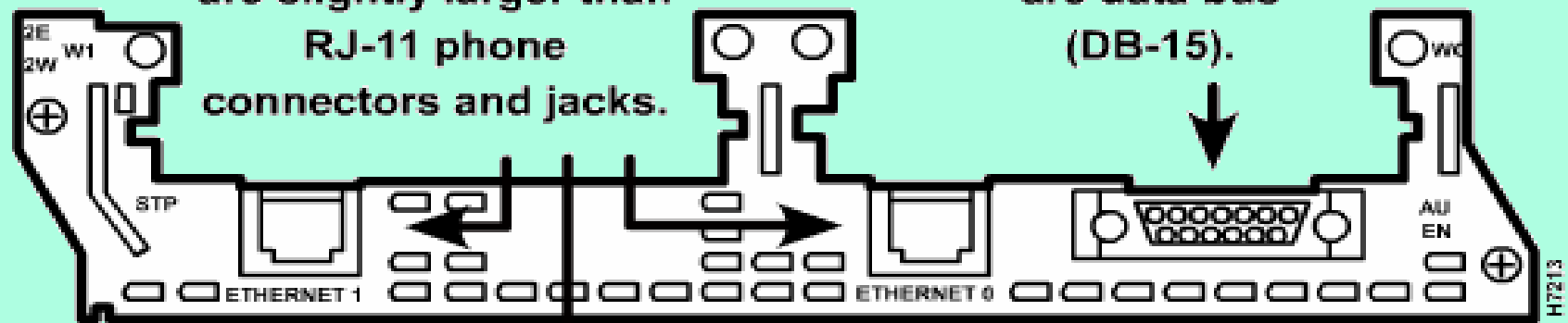
Medios y Conectores en Ethernet

	10BASE2	10BASE5	10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-FX	1000BASE-CX	1000BASE-T	1000BASE-SX	1000BASE-LX
Media	50-ohm coaxial (Thinnet)	50-ohm coaxial (Thicknet)	EIA/TIA Category 3, 4, 5 UTP, two pair	EIA/TIA Category 5 UTP, two pair	62.5/125 multimode fiber	STP	EIA/TIA Category 5 UTP, four pair	62.5/50 micro multimode fiber	62.5/50 micro multimode fiber; 9-micron single-mode fiber
Maximum Segment Length	185 m (606.94 feet)	500 m (1640.4 feet)	100 m (328 feet)	100 m (328 feet)	400 m (1312.3 feet)	25 m (82 feet)	100 m (328 feet)	275 m (853 feet) for 62.5 micro fiber; 550 m (1804.5 feet) for 50 micro fiber	440 m (1443.6 feet) for 62.5 micro fiber; 550 m (1804.5 feet) for 50 micro fiber; 3 to 10 km (1.86 to 6.2 miles) on single-mode fiber
Topology	Bus	Bus	Star	Star	Star	Star	Star	Star	Star
Connector	BNC	Attachment unit interface (AUI)	ISO 8877 (RJ-45)	ISO 8877 (RJ-45)	Duplex media interface connector (MIC) ST or SC connector	ISO 8877 (RJ-45)	ISO 8877 (RJ-45)	SC connector	SC connector

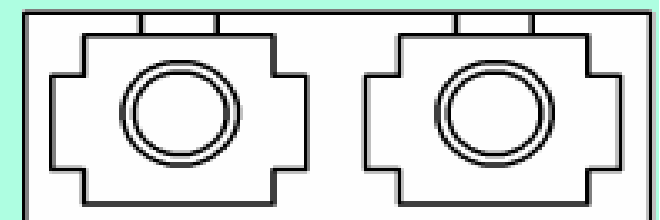
Medios de Conexión

International Organization
for Standardization (ISO) 8877
RJ-45 connectors and jacks
are slightly larger than
RJ-11 phone
connectors and jacks.

Attachment unit
interface (AUI)
connectors
are data bus
(DB-15).



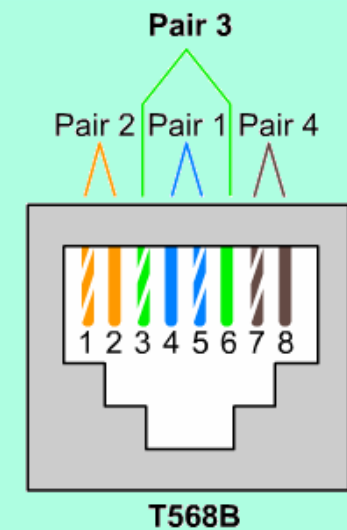
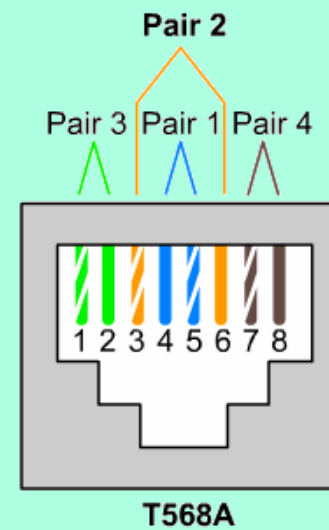
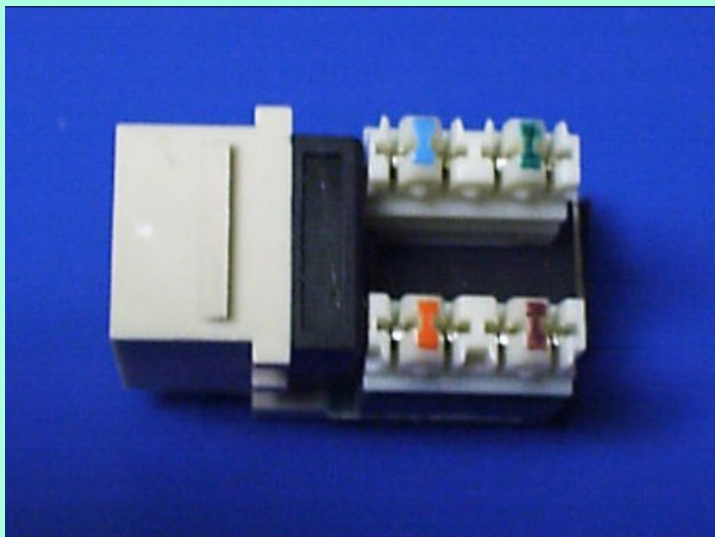
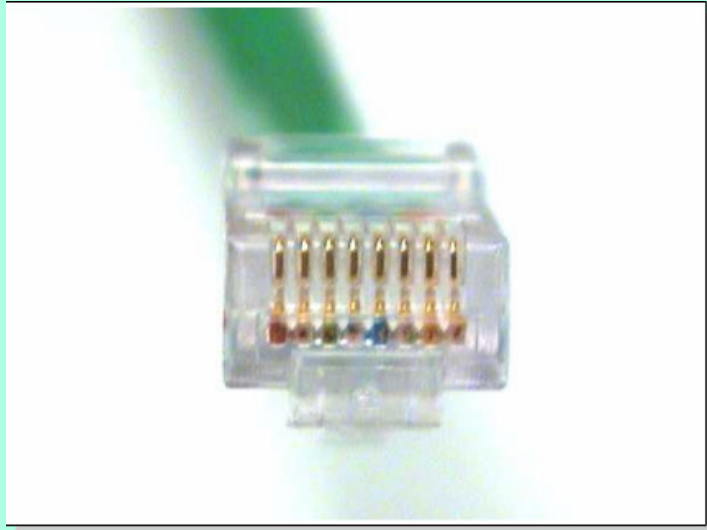
Fiber Connector Port



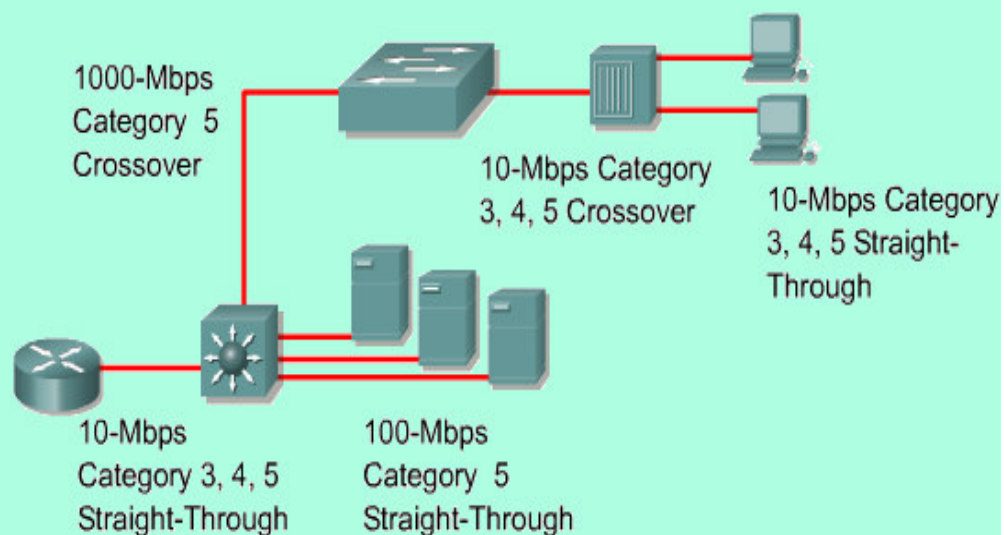
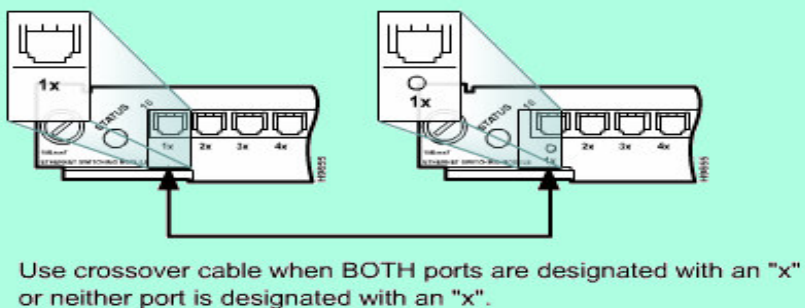
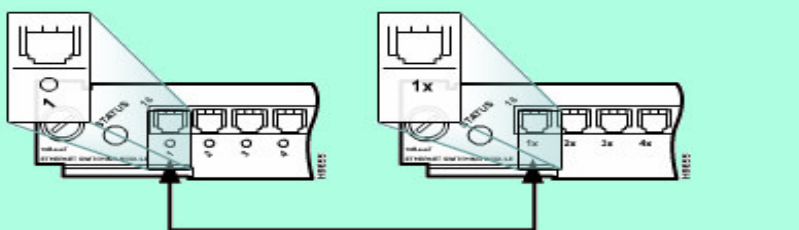
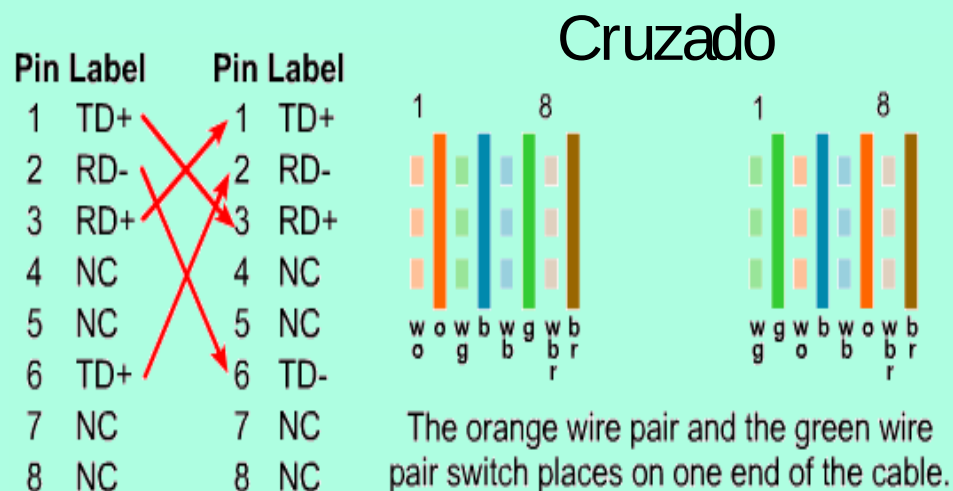
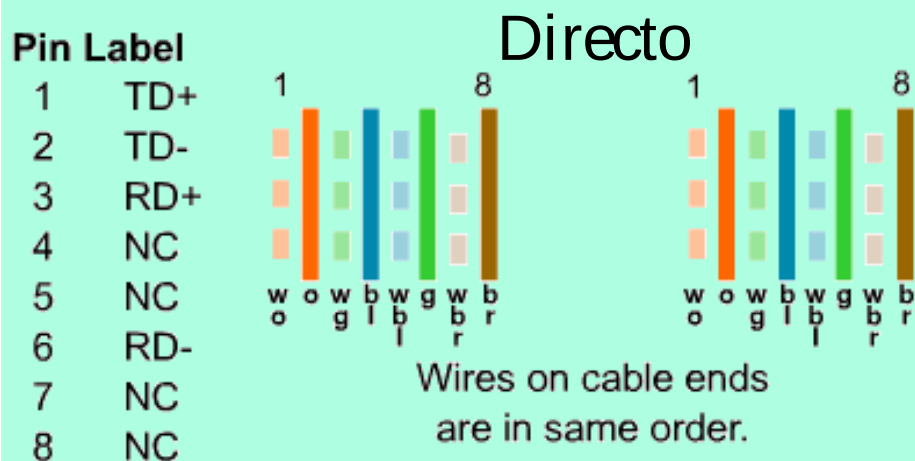
Cableado UTP

- Utilice cables directos (“straight-through”) para conectar:
 - Switch to router
 - Switch to PC or server
 - Hub to PC or server
- Utilice cables cruzados (“crossover”) para conectar:
 - Switch to switch
 - Switch to hub
 - Hub to hub
 - Router to router
 - PC to PC
 - Router to PC
- Para que se utilizan los cables de consola (“rollover”)?

Cableado UTP



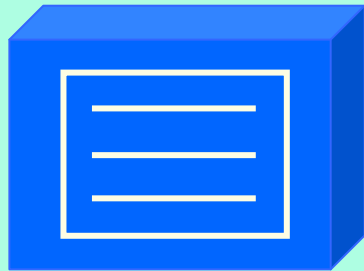
Cableado UTP



Cablado UTP

- **Medio Interactivo 5.1.5: 5 minutos (2)**
 - **Straight-Through Cable**
 - **Crossover Cable**

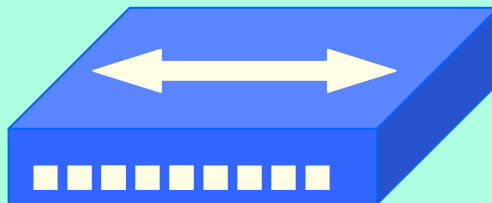
Equipos Capa 1



Repeater



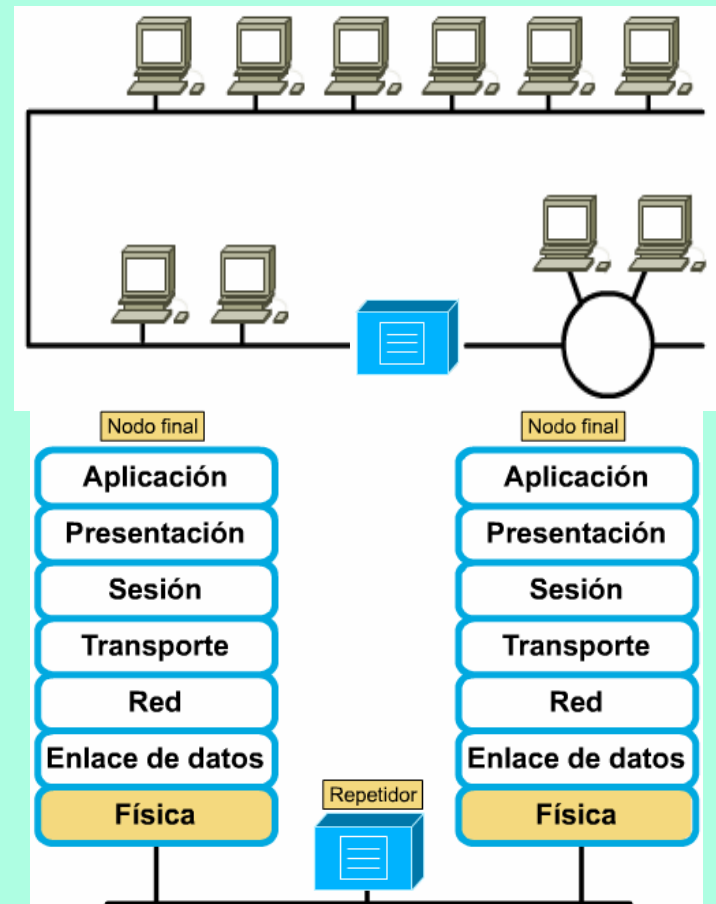
Transceiver



Hub

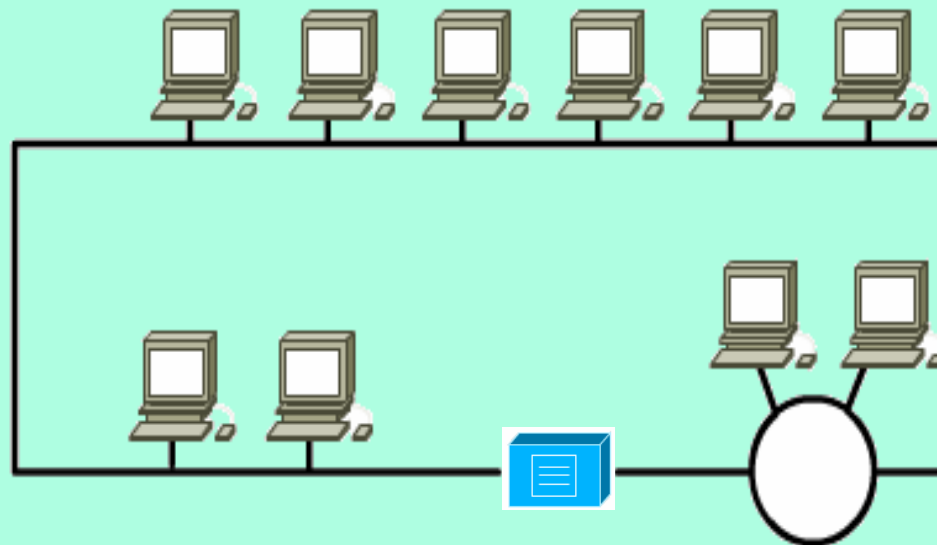
Repetidores

- Extiende la longitud máxima de una red una
- Regenera y retemporiza las señales de red a nivel de bits
- Se debe tener en cuenta la Norma 5-4-3
- Los repetidores tienen puerto "de entrada" y un puerto "de salida"
- Dispositivos de Capa 1, dado que actúan sólo a nivel de los bits

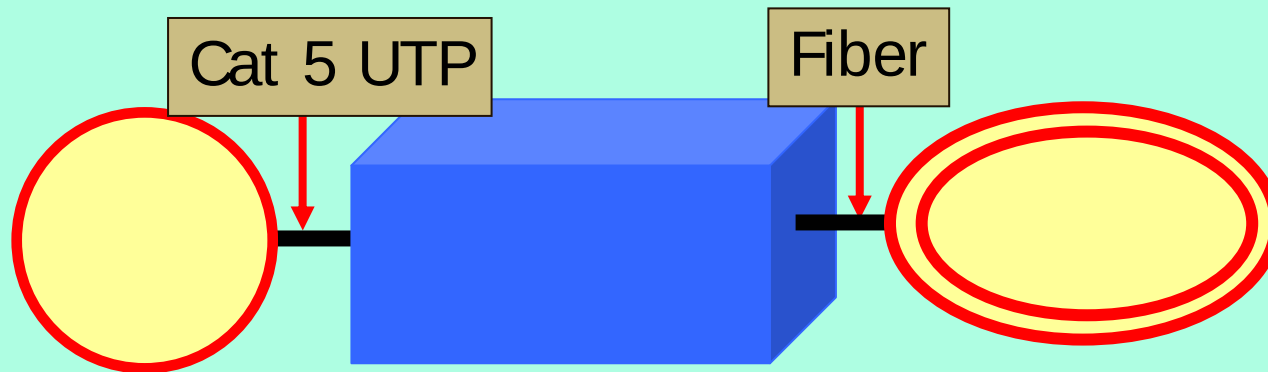


Repetidor

- Regenera y retemporiza la señal.
- Utilizado cuando el cableado de una red se extiende más allá de su capacidad.
- Se debe tener en cuenta la Norma 5-4-3
- Dispositivos de **Capa 1**, que actúan sólo a nivel de bits.

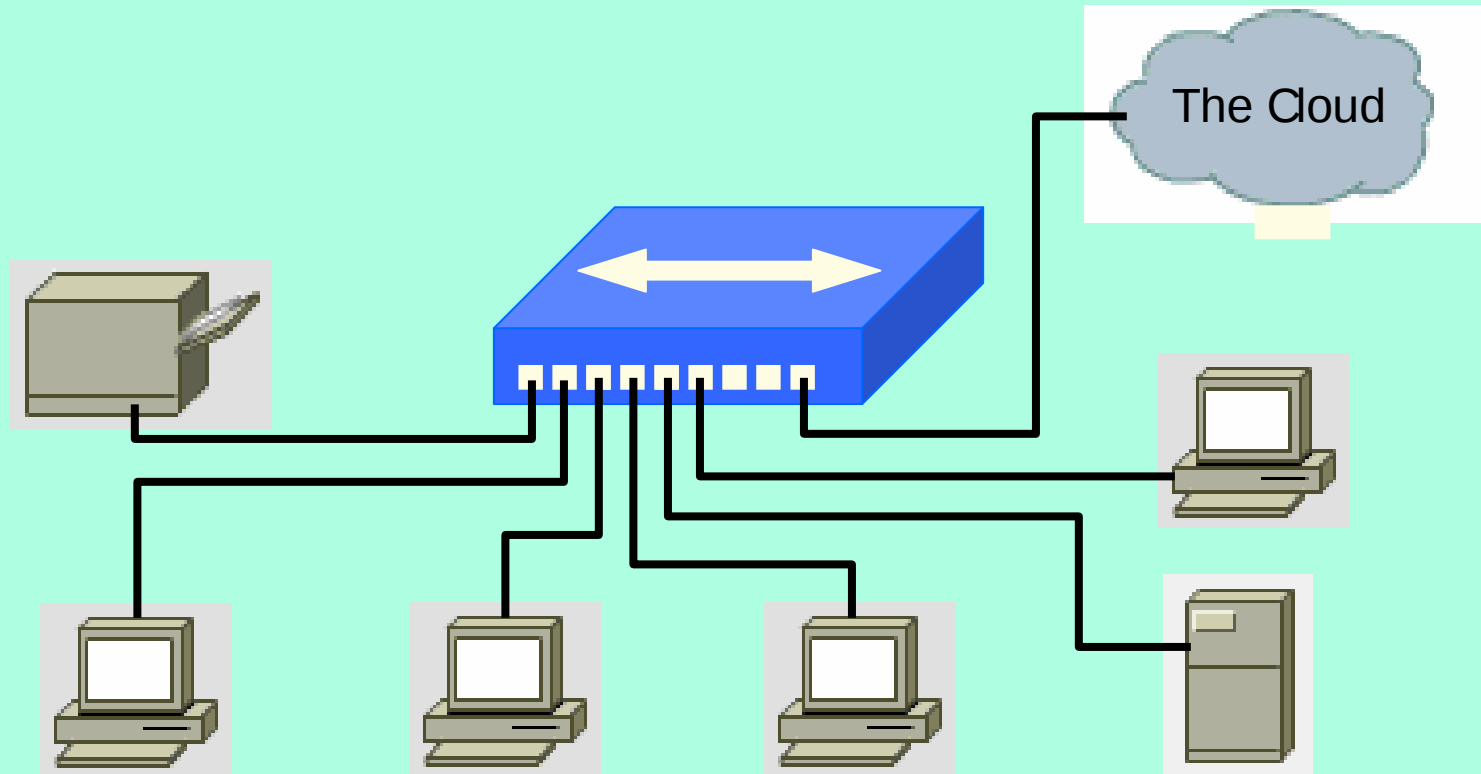


Transceiver



- “Transmitter” y “Receiver” de señales electrónicas, repetidor especializado.
- Conecta diferentes tecnologías de medios
- Un MAU (“Media Attachment Unit”), se puede considerar como un “transceiver” o “repetear” especializado

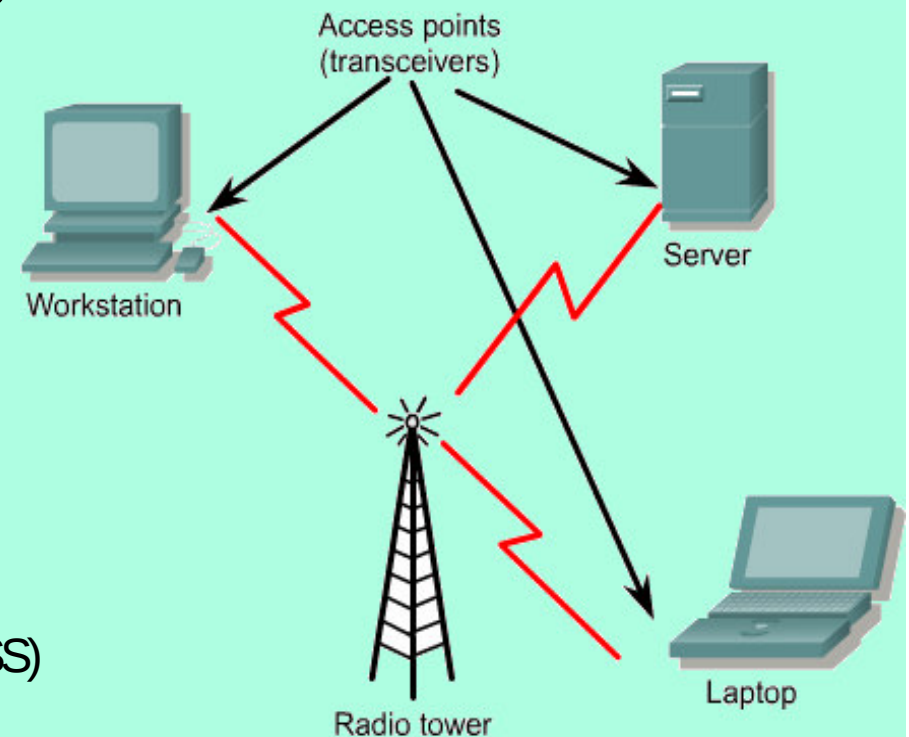
Hub



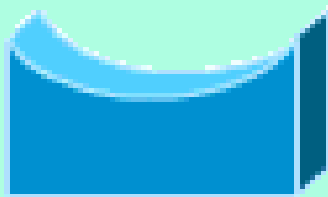
- Es un repetidor Multipuerto.
- Utilizado para conectar varios equipos en un solo punto (topología estrella).
- **Lectura 5.1.7: 5 minutos**

“Wireless”

- Redes Inalámbricas utilizan Radio Frequency (RF), laser, infrared(IR), satellite/microwaves para llevar señales de un computador a otro sin una conexión física entre ellos
- Todos los equipos en una red inalámbrica (“wireless LANs – WLANs”) deben tener una tarjeta de red inalámbrica instalada
 - Las dos tecnologías mas comúnmente utilizadas son IR y RF
- “Spread spectrum” evita los problemas de inseguridad en la transmisión. Dos tecnologías que se están utilizando en “spread spectrum” para WLAN’s son:
 - Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)
 - Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)



Equipos Capa 2

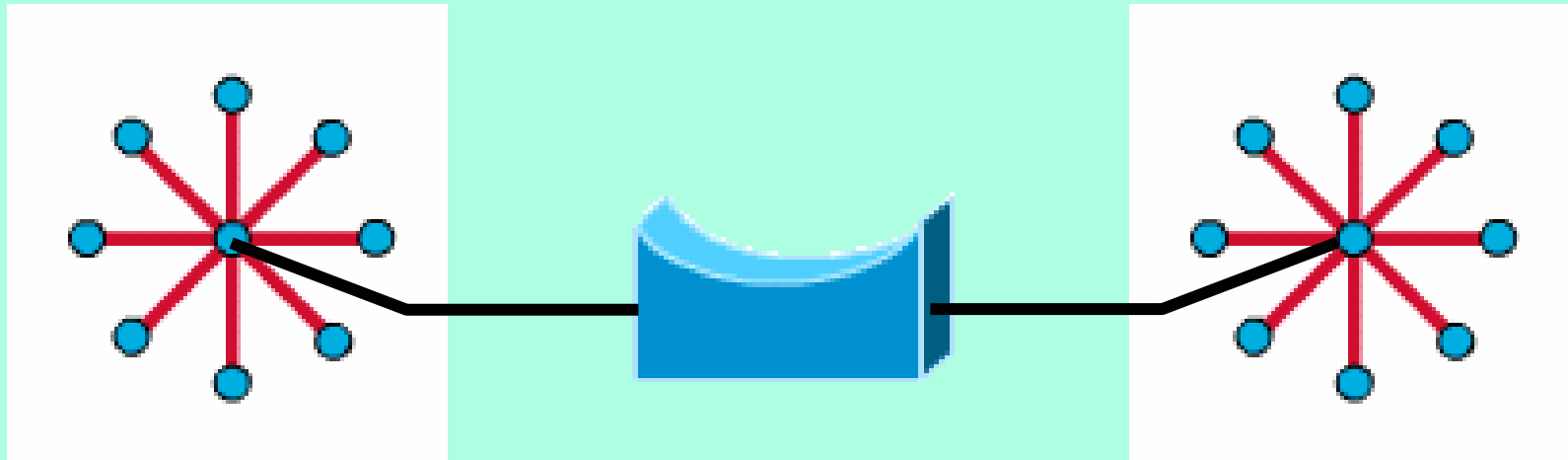


Bridge



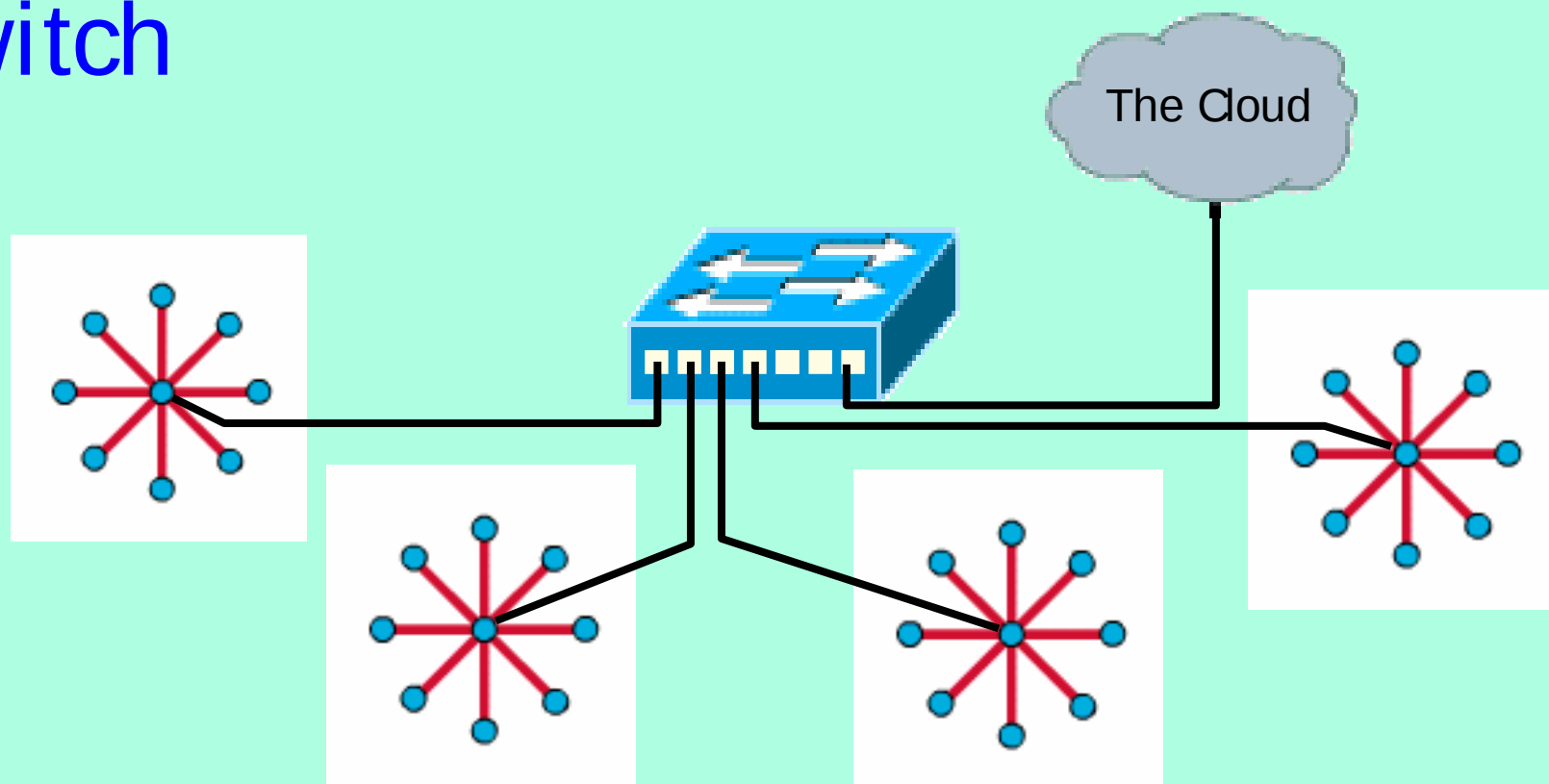
Switch

Bridge



- Conecta dos segmentos de red.
- Filtra el tráfico local basado en las direcciones MAC (físicas) de los equipos.
- Crea una lista de direcciones MAC para toma de decisiones
- **Lectura 5.1.9: 5 minutos**

Switch



- Conecta multiples segmentos de redes.
- Puede considerarse un bridge multi-puerto
- Suministra a cada puerto el ancho de banda total
- **Lectura 5.1.10: 5 minutos**

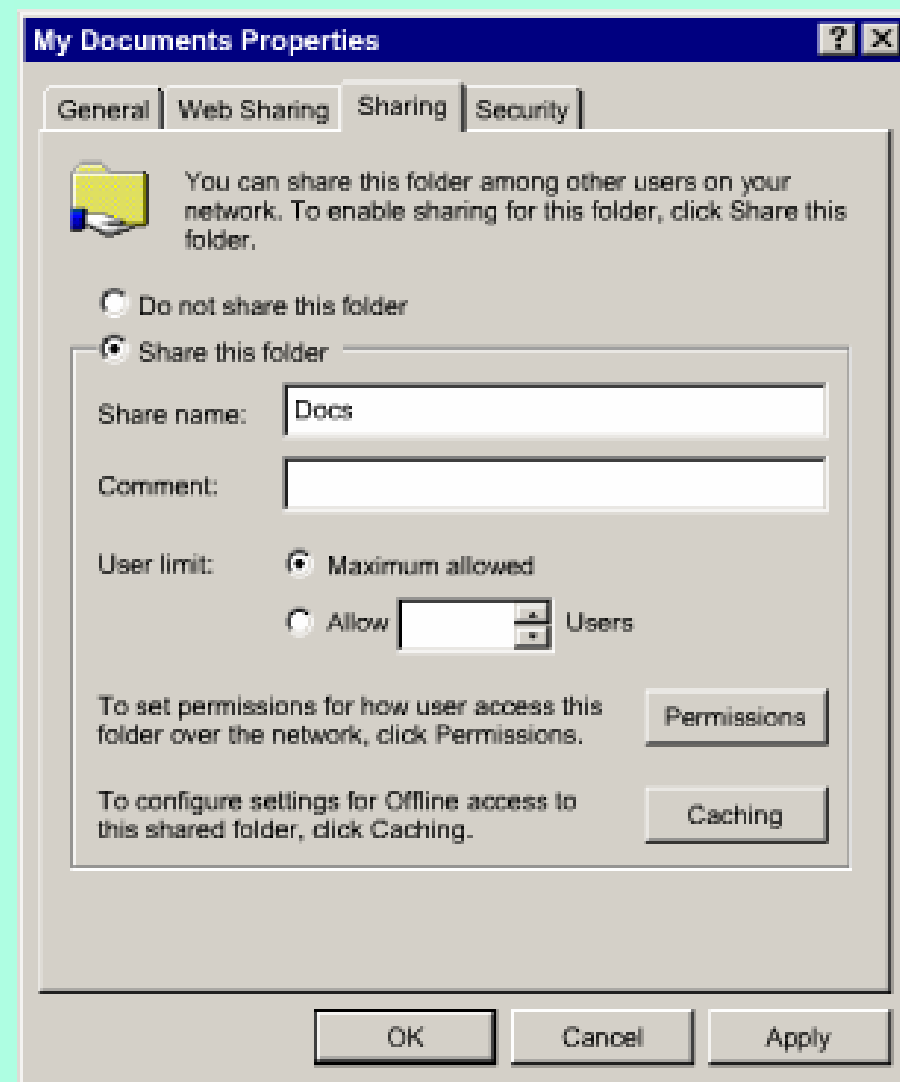
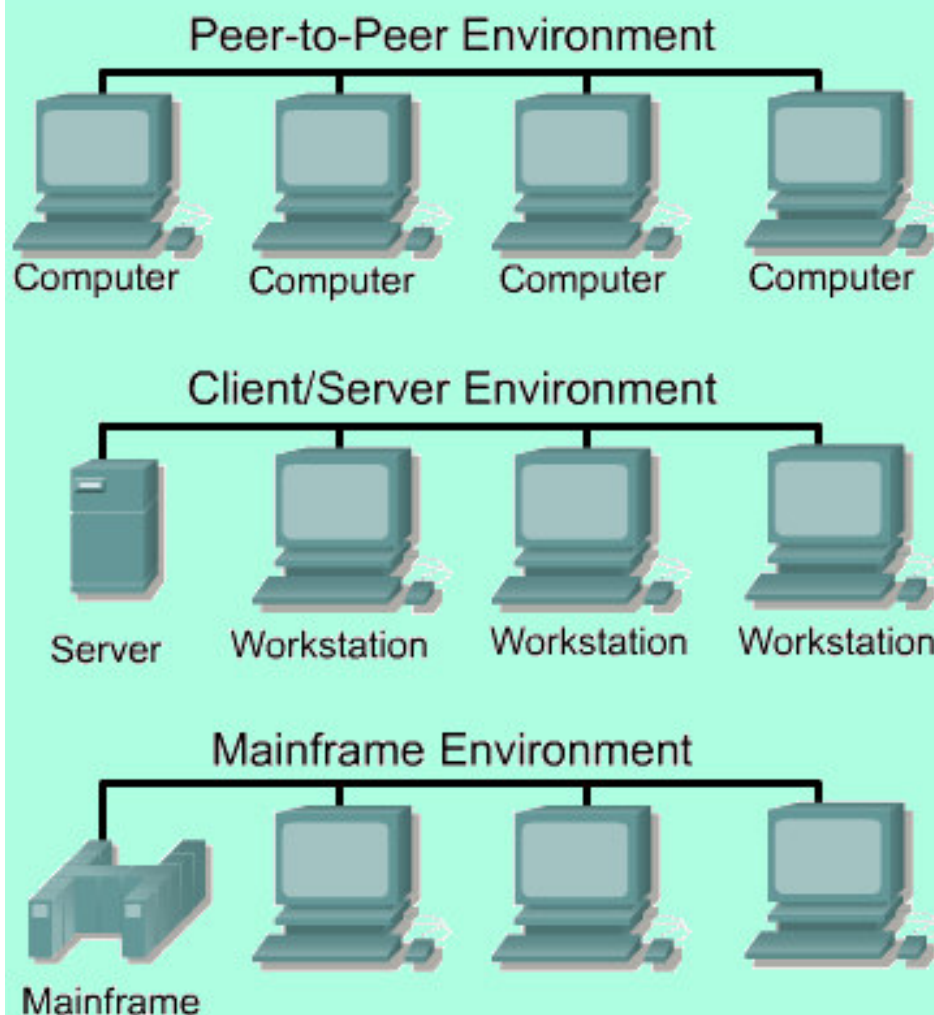
Tarjeta de Red - NIC

- Son dispositivos de capa 1 (transceiver) y de capa 2 (dirección MAC)
- Puede ser necesario utilizar un transceiver para acoplar al medio específico (Ej. Router 2514 tiene puertos ethernet AUI)
- Controla el acceso del host al medio y por lo tanto es dependiente de la topología
- No tiene un símbolo definido pero donde existe un equipo de usuario conectado a una red habrá una Network Interface Card

“Peer to Peer Networks”

- En una red “peer-to-peer”, los computadores conectados tienen iguales funciones y prioridades. Cada “host” puede tomar las funciones de cliente o de servidor
- Características:
 - Relativamente fácil de instalar y operar
 - No requiere equipamiento ni “software” adicional al instalado en cada maquina
 - Cada usuario controla sus recursos y no se necesita un administrador dedicado

“Peer to Peer Networks”



Aplicaciones Cliente/Servidor

- En general las aplicaciones de red directas operan en un entorno cliente/servidor.
- El cliente (computador local) solicita los servicios.
- El servidor (computador remoto) brinda servicios.
 - ✓ petición del cliente, respuesta del servidor
- Un ejemplo particular son los servidores de Web y los navegadores o browsers.
- Internet Explorer y Netscape Navigator son probablemente las aplicaciones de red directa que más se utilizan. (Ej. Control Remoto TV)

Peer-to-Peer vs. Client/Server

Advantages of a Peer-to-Peer Network		Advantages of a Client/Server Network	
Less expensive to implement.		Provides for better security.	
Does not require additional specialized network administration software		Easier to administer when the network is large because administration is centralized.	
Does not require a dedicated network administrator.		All data can be backed up on one central location.	
Disadvantages of a Peer-to-Peer Network		Disadvantages of a Client/Server Network	
Does not scale well to large networks and administration becomes unmanageable.		Requires expensive specialized network administrative and operational software	
Each user must be trained to perform administrative tasks.		Requires expensive, more powerful hardware for the server machine.	
Less secure.		Requires a professional administrator.	
All machines sharing the resources negatively impact the performance.		Has a single point of failure. User data is unavailable if the server is down.	

Instalación y Verificación de una Red

- **Labs.**
- **5.1.5** RJ-45 Jack Punch Down
- **5.1.7** Hub and NIC Purchase
- **5.1.10** Purchasing LAN Switches
- **5.1.12** Building a Peer-to-Peer Network
- **5.1.13a** Building a Hub-based Network
- **5.1.13b** Building a Switch-based Network

Capa Física de una WAN

Cisco HDLC	PPP	Frame Relay	ISDN BRI (with PPP)	DSL Modem	Cable Modem
EIA/TIA-232 EIA/TIA-449 X.21 V.24 V.35 High Speed Serial Interface (HSSI)			RJ-45 Note: ISDN BRI cable pinouts are different than the pinouts for Ethernet	RJ-11 Note: Works over telephone line	BNC Note: Works over Cable TV line

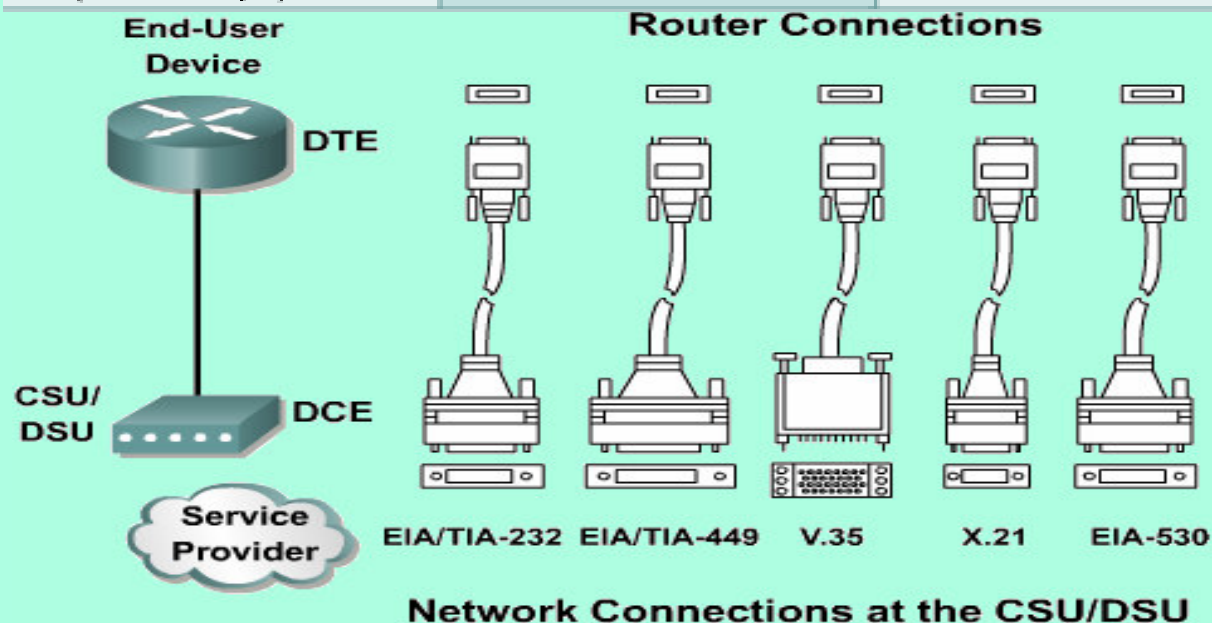
- Physical Layer implementation vary
- Cable specifications define speed of link

Tecnologías WAN - “Layer 1”

- La capa física de WAN describe las características eléctricas, mecánicas, de operación y funcionales que determinan la distancia, velocidad y servicios WAN
 - Tecnologías WAN
 - ✓ T1 – 1.544 Mbps
 - ✓ E1 – 2.048 Mbps
 - ✓ Point-to-Point Protocol (PPP)
 - ✓ Frame-Relay
 - ✓ ISDN BRI (2 canales Bearer de 64 Kbps + 1 canal Delta de 16 Kbps)
 - ✓ DSL, Cable Modem
- **Medio Interactivo 5.2.1: 5 minutos**
 - **Wan Physical Layer Implementation**

Conexiones Seriales WAN

Data (bps)	Distance (Meters) EIA/TIA-232	Distance (Meters) EIA/TIA-449
2400	60	1250
4800	30	625
6900	15	312
19,200	15	156
38,400	15	78
115,200	3.7	—
T1 (1.544 Mbps)	—	15

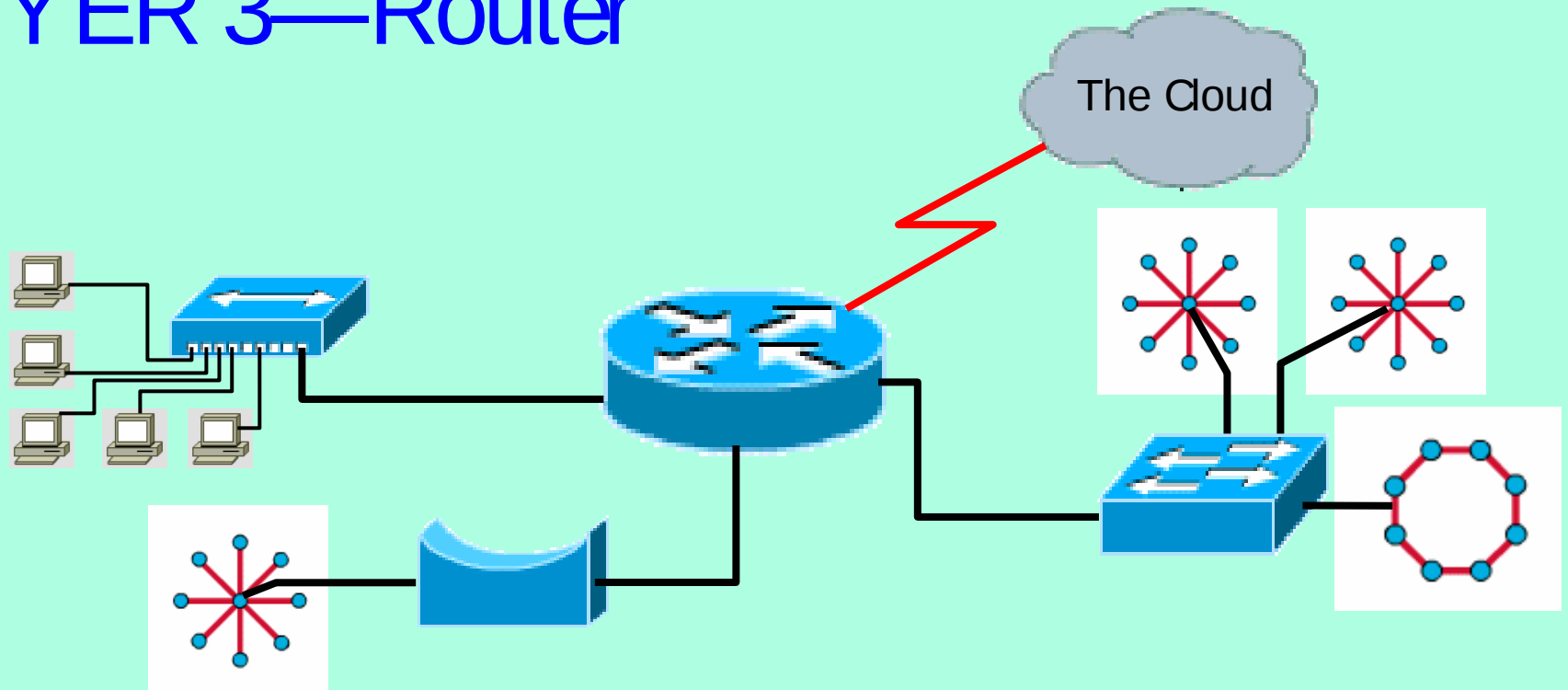


Equipos Capa 3



Router

LAYER 3—Router



- Puede utilizarse para conectar diferentes equipos de Capa 2 y de diferentes topologías.
- Toma sus decisiones basado en direcciones de red lógicas (Ej. IP Addresses).
- Cuales son las 2 principales funciones del router?

Principales funciones del Router

- **Path Determination** es el proceso de evaluar la dirección de destino (ej. Dirección IP) de un paquete para decidir por cual puerto (port) se enviará el paquete
- Mediante **Packet Switching**, el router re-encapsula el paquete de acuerdo a las necesidades específicas del protocolo para el puerto específico y envía el paquete hacia el puerto de destino

Routers y Conexiones Seriales

Data Terminal Equipment:

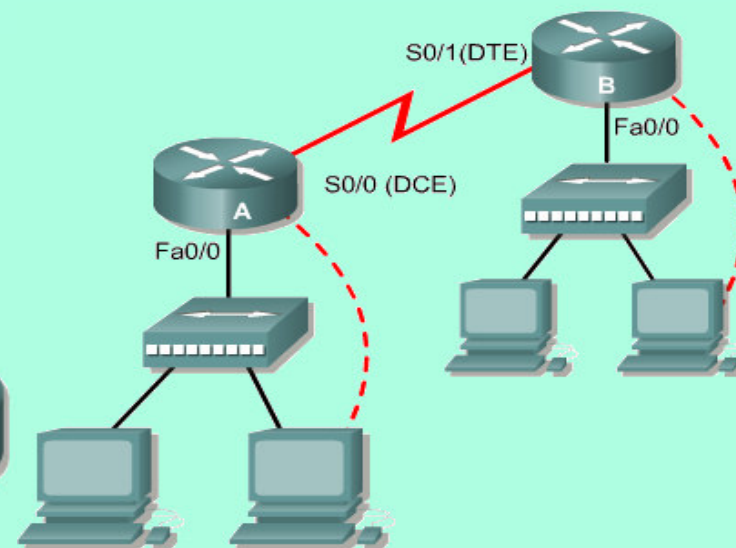
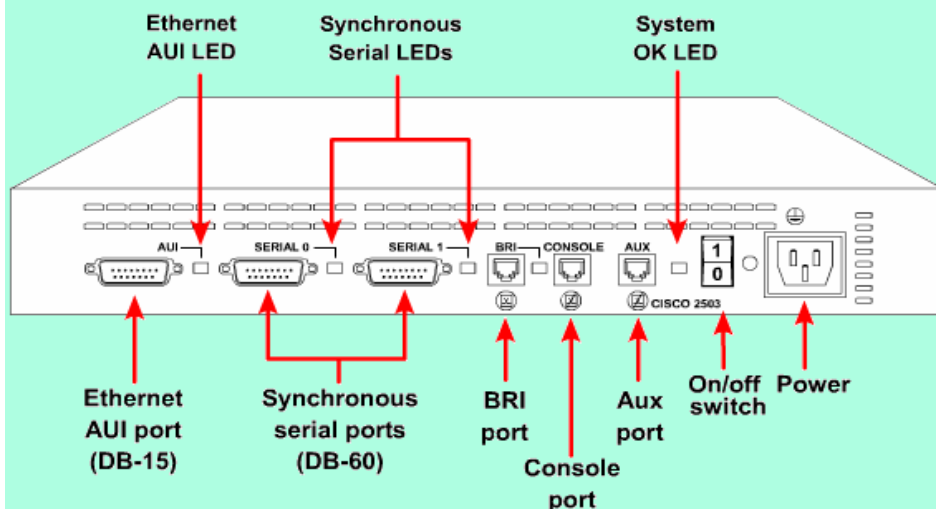
- End of the user's device on the WAN Link

Data Communications Equipment:

- End of the WAN provider's side of the communication facility
- Responsible for clocking



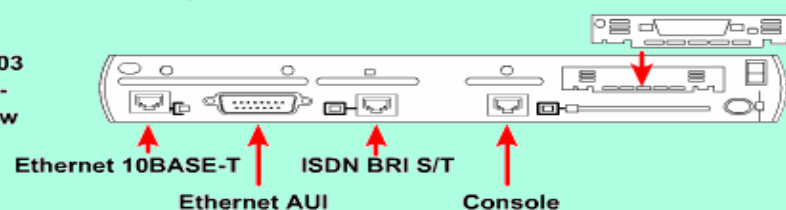
Cisco 2503 Router-Rear View



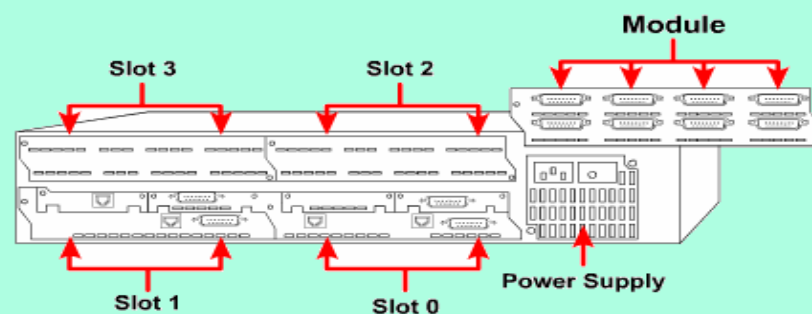
Serial WAN ports can be modular.

WAN Interface Card

Cisco 1603 Router--Rear View



Cisco 3640 Router--Rear View

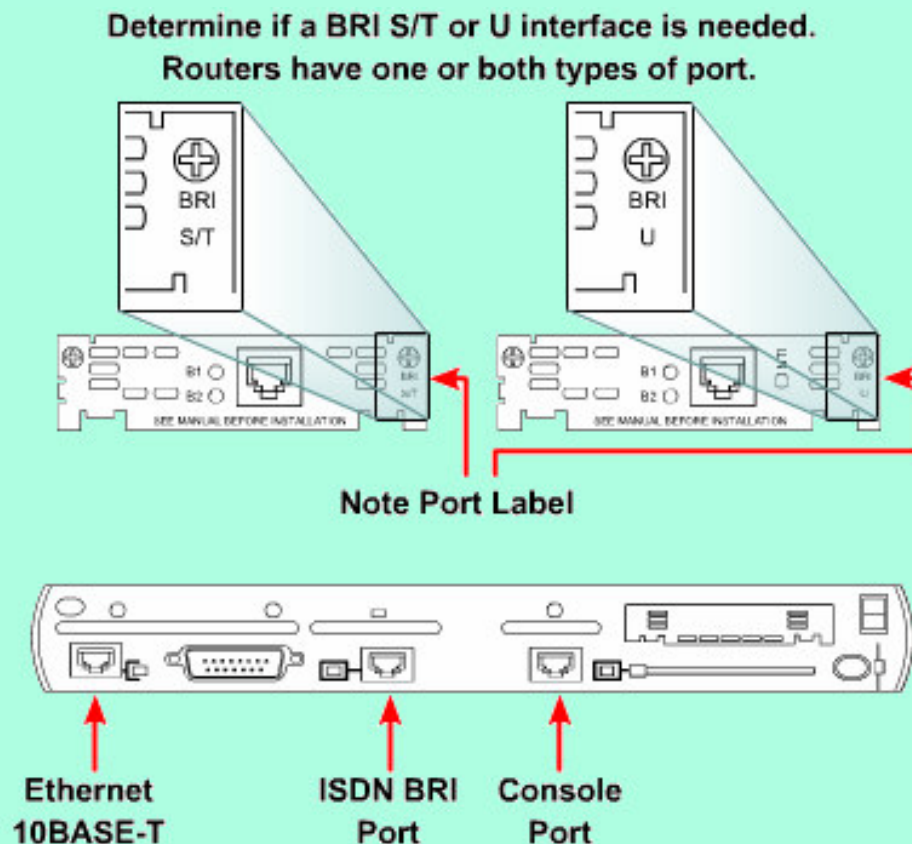


Instalación, Verificación y Ruido

- **Lectura 5.2.3: 5 minutos**
- **Lab. 5.2.3: 20 minutos**
 - **Connecting Router LAN Interfaces**
 - **Building a Basic Routed WAN**
 - **Troubleshooting Interconnected Devices**
- **Medio Interactivo 3.3.2: 10 minutos (2)**
 - **OSI Layers Devices**
 - **From LAN to WLAN**

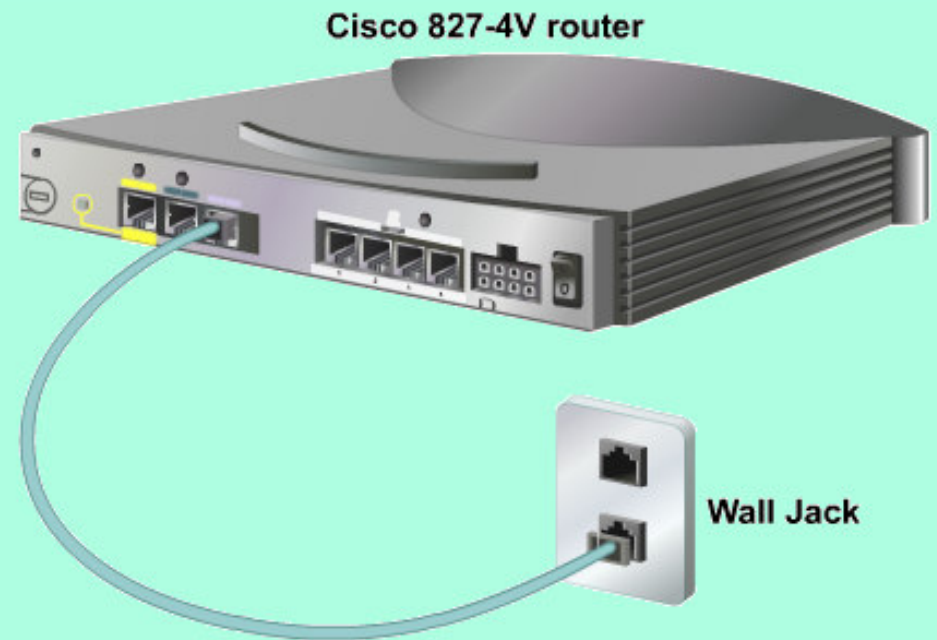
Routers y Conexiones ISDN BRI

- En ISDN BRI, dos tipos de interfaces pueden utilizarse: S/T y U. Depende quien provea el equipo NT1("Network Termination 1") para determinar el tipo de interface requerido
- El NT1 conecta el cableado interno de 4 pares del suscriptor al cableado convencional de dos pares del "local loop"
- En **Norte América** típicamente el cliente provee el equipo NT1 (**U**), mientras que en el **resto del mundo** lo instala el proveedor de servicios ("service provider") - (**S/T**)
- Para interconectar un puerto ISDN BRI al NT1 utilice un cable directo UTP
- **Advertencia:** Es importante instalar un cable ISDN de un puerto BRI solamente en conectores ISDN o en puertos de un Switch ISDN, dato que los voltajes que lleva pueden dañar seriamente a equipos que no son compatibles con ISDN



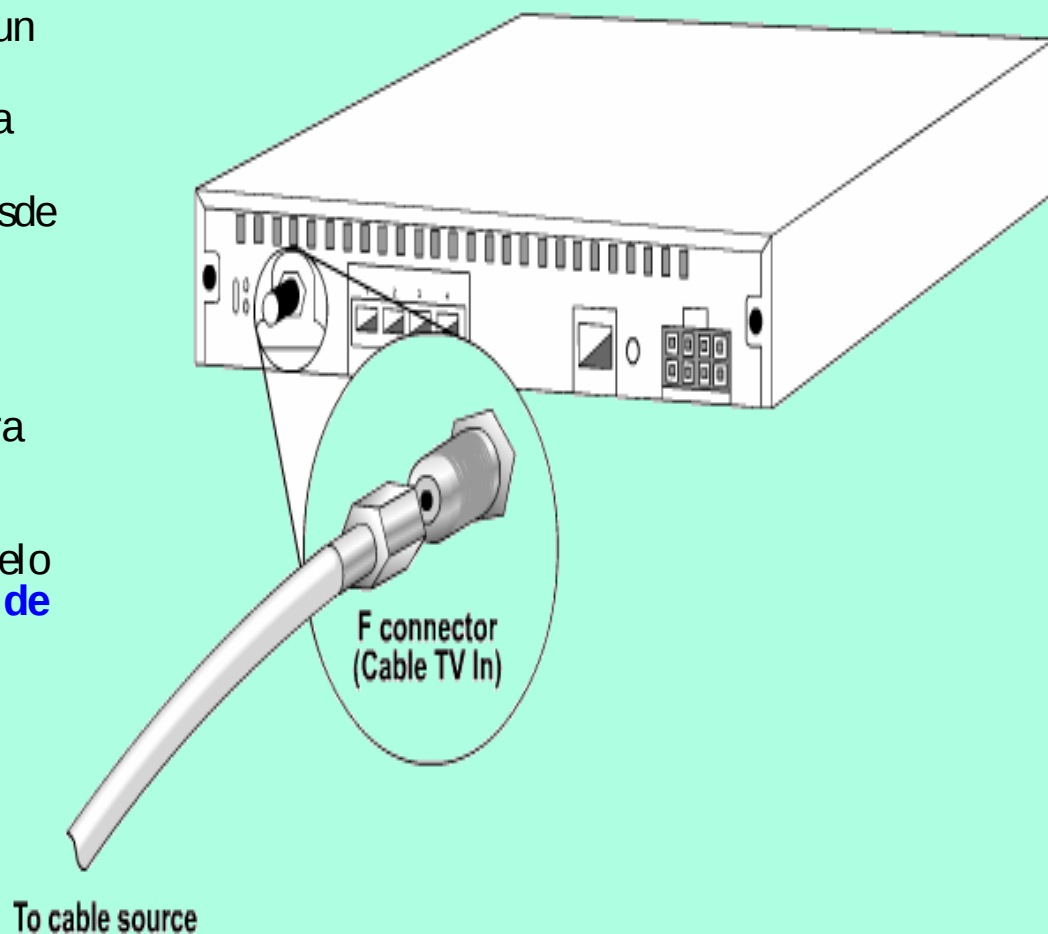
Conexiones DSL

- El Cisco 827 ADSL router tiene una interfase para línea digital ADSL. Para conectarlo se debe hacer lo siguiente:
 - Conecte el cable del teléfono al puerto ADSL en el router
 - Conecte el otro final del cable al “jack” telefonico
 - Utilice cables telefónicos con conectores RJ-11
 - DSL trabaja sobre líneas telefónicas estándar. Utiliza los pins 3 y 4



Conexiones con Cable Modem's

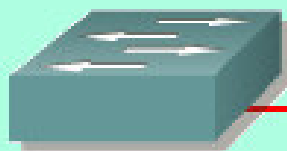
- El uBR905 router tiene un conector de cable coaxial o F-conector, que se conecta directamente al sistema de cable a través de un cable coaxial y un conector BNC
- Verifique que el router no este conectado a la energía eléctrica
- Localice el cable coaxial de RF que viene desde el sistema de cable
- Instale un divisor/acoplador direccional ("splitter/directional coupler"), si necesita separar las senales de TV y del computador. Puede instalar un filtro de alta frecuencia para prevenir interfeerencia entre las senales del televisor y de la computadora
- Conecte el cable coaxial al conector F. Ajústelo firmemente y luego con un racha gire un **1/6 de vuelta** para asegurarlo
- Confirme que todas las conexiones, (cables, conectores, splitters, acopladores, etc.) este firmemente ajustados
- **Advertencia:** No sobre ajuste el cable en el conector F pues se puede dañar o romper



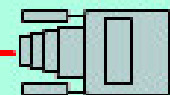
Conexión de Consola

- Utilice un cable “rollover” y un adaptador de RJ-45 a DB9 o RJ45 a DB25 según sea necesario
- Establezca los siguientes parámetros en el puerto COM: 9600 bps, 8 bits de datos, no parida, 1 bit de parada, no control de flujo
- Esto provee acceso a la consola fuera de banda (“out-of-band console access”)
- El puerto AUX puede utilizarse para conectarse remotamente a la consola utilizando un modem
- **Lab. 5.2.7: 10 minutos** **Medio Interactivo 5.2.7: 5 minutos**

Device with Console



RJ-45-to-RJ-45
Rollover Cable

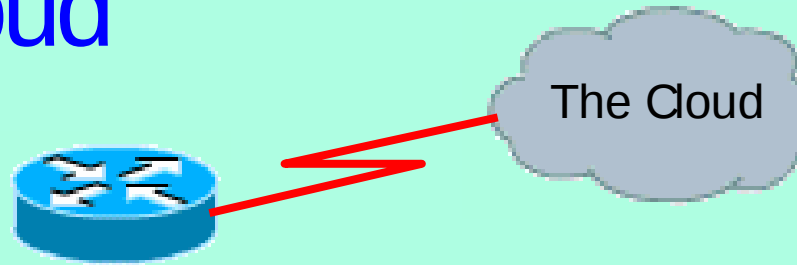


PC



RJ-45-to-DB-9 Adapter
labeled TERMINAL

La Nube - The Cloud

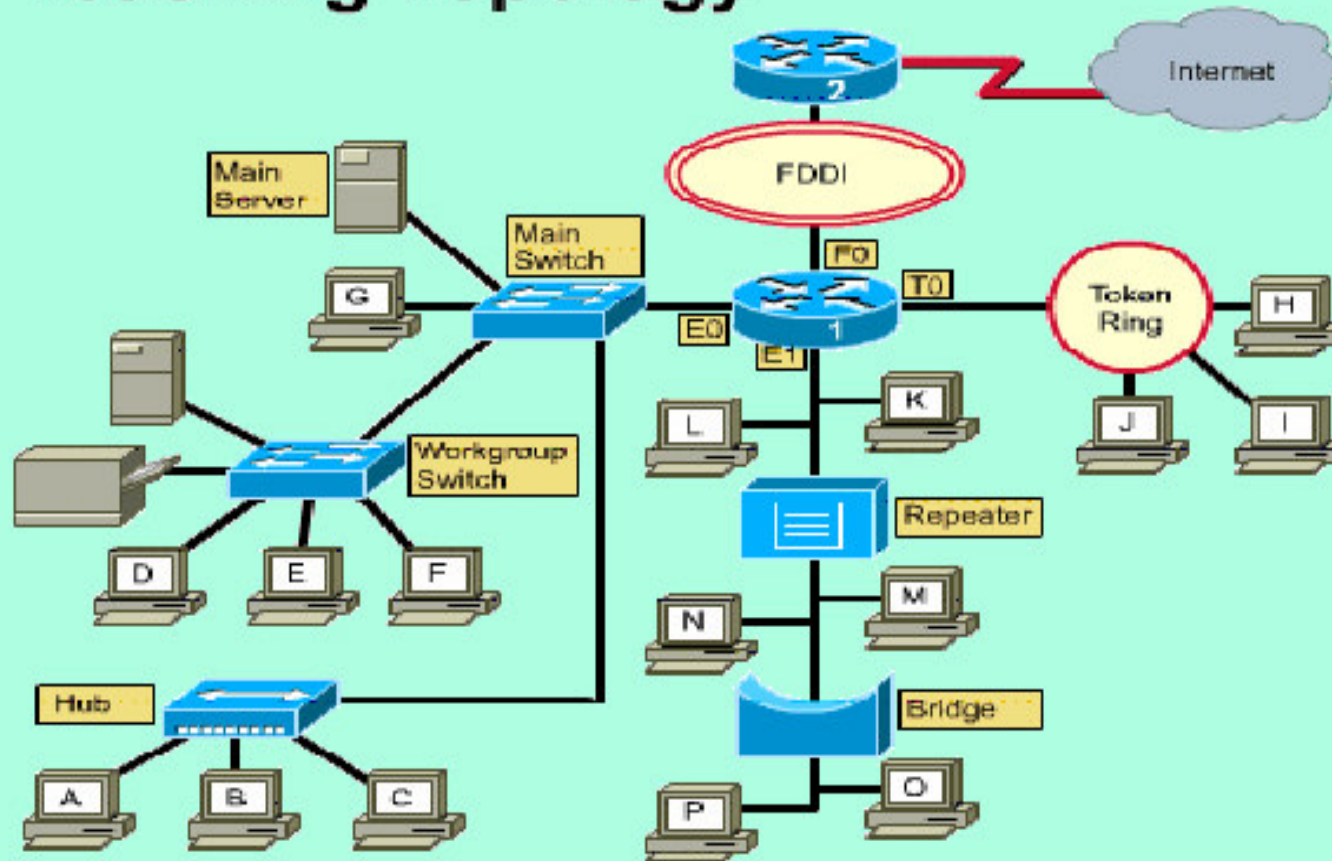


- La nube es una colección de equipos que operan en todos los niveles (7-1) del modelo OSI.
- Es utilizada para representar un gran grupo de de equipos cuyo detalle no es pertinente a la situación o descripción en ese momento.
- Así por ejemplo nos ayuda a identificar una gran red interconectada como es el Internet!

Deber para el Diario de Ingeniería

- Dibuje en su diario el siguiente gráfico. Identifique las topologías que encuentre y la función de los equipos de red.

Teaching Topology



Módulo 5: Resumen

- Una tarjeta de red (NIC) provee comunicación de red desde y hacia el “host”
- Utilice un cable cruzado (“crossover”) para conectar dos equipos similares tales como hubs y switches, hubs o entre PCs y Routers
- Use un cable directo para conectar entre equipos diferentes tales como un Switch y un Router, un Switch o Hub y un PC, un Hub y un Router
- Hay dos tipos principales de redes: “peer-to-peer” y “client/server”
- Redes WAN utilizan transmisiones seriales de datos. Incluyen diferentes tecnologías como: ISDN, DSL, y Cable Modem
- Un Router usualmente es el DTE y necesita un cable serial para conectarse a un equipo DCE tal como un CSU/DSU o un Modem
- El ISDN BRI tiene dos tipos de interfaces: “S/T and U interfaces”. Para interconectar el puerto ISDN BRI al equipo del proveedor del servicio(“service-provider device”), use un cable directo UTP Categoría 5 con conectores RJ-45
- Un cable telefónico y conectores RJ-11 son utilizados para conectar un router a DSL
- Cable coaxial y conectores BNC son usados para conectar un router a un servicio de cable
- Un cable de consola o “Rollover” se usa para conectar un terminal y el puerto de consola de un equipo de red