



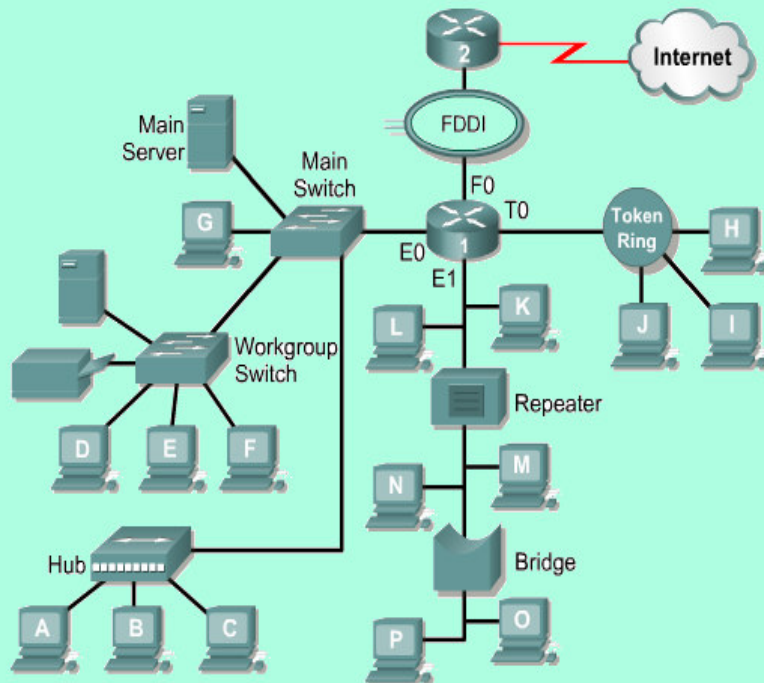
Universidad
San Francisco
de Quito



Módulo 2

CCNA 1: Networking Basics v3.0

Networking Fundamentals



Galo Valencia P.



Galo Valencia P.

U.S.F.Q.

Objetivos

- Comprender la importancia del ancho de banda y términos asociados
- Describir los modelos OSI y TCP/IP. Sus similitudes y diferencias
- Reconocer y describir las funciones de los equipos básicos existentes en una red, así como los diagramas de cableado, físicos y lógicos.
- Definir y comparar: LANs, MANs, WANs, SANs, VPNs
- Describir las diferencias entre Intranets y Extranets

Terminología de redes

- Las redes de computadores nacieron como resultado de los PC y sus aplicaciones
- Existían tres problemas a solucionar
 - ✓ Como evitar duplicación de equipo
 - ✓ Como comunicarse eficientemente
 - ✓ Como instalar y administrar una red
- En los inicios de 1980 se crearon las redes LAN y posteriormente se comunicaron estas redes LAN, en redes WAN
- **Lectura 2.1.1, 2.1.2: 15 minutos**

Historia de las redes

Internet Timeline	
Pre-1900	Long distance communications via messenger, rider, smoke signals, carrier pigeon, optical telegraph, electrical telegraph
1890s	Bell invents the telephone; telephone service expands rapidly.
1901	Marconi's first transatlantic wireless transmission
1920s	AM Radio
1939	FM Radio
1940s	WWII spurs radio and microwave development.
1947	Shockley, Barden and Brittain invent the solid-state (semiconductor) transistor.
1948	Claude Shannon publishes "A Mathematical Theory of Communication".
1950s	Invention of Integrated Circuits.
1957	ARPA is created by DoD.
1960s	Mainframe Computing
1962	Paul Baran at RAND works on "packet switching" networks.
1967	Larry Roberts publishes first paper on ARPANET.
1969	ARPANET established at UCLA, UCSB, U-Utah, and Stanford.
1970s	Widespread use of digital integrated circuits; advent of digital personal computers.

Historia de las redes

Internet Timeline	
1970	ALOHANET is developed by University of Hawaii.
1972	Ray Tomlinson creates email program to send messages.
1973	Bob Kahn and Vint Cerf begin work on what later becomes TCP/IP. The ARPANET goes international with connections to University College in London, England and the Royal Radar Establishment in Norway.
1974	BBN opens Telnet, the first commercial version of the ARPANET.
1980s	Widespread use of personal computers and Unix-based mini-computers.
1981	The term Internet is assigned to a connected set of networks.
1982	ISO releases OSI Model and protocols; the protocols die but the model is very influential.
1983	Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) becomes the universal language of the Internet. ARPANET is split into ARPANET and MILNET.
1984	Cisco Systems founded; gateway and router development begins. Domain Name Service introduced. The number of Internet hosts exceeds 1000.
1986	NSFNET is created (with a backbone speed of 56 KBps).
1987	The number of Internet hosts exceeds 10,000.

Historia de las redes

Internet Timeline	
1988	Computer Emergency Response Team (CERT) is formed by DARPA.
1989	The number of Internet hosts exceeds 100,000.
1990	ARPANET becomes the Internet.
1991	The World Wide Web (WWW) is born. Tim Berners-Lee develops code for WWW.
1992	Internet Society (ISOC) is chartered. Number of Internet hosts breaks 1,000,000.
1993	Mosaic, the first graphics-based Web browser, becomes available.
1994	Netscape Navigator introduced.
1996	The number of Internet hosts exceeds 10 million. The Internet covers the globe.
1997	The American Registry for Internet Numbers (ARIN) is established. Internet 2 comes online.
Late 1990's til present	Internet users doubling every 6 months (exponential growth.)
1998	Cisco hits 70% of sales via internet, Networking Academies launched.
1999	Internet 2 backbone network deploys IPv6. Major corporations race toward the video, voice and data convergence.
2001	The number of Internet host exceeds 110 million.

Equipos de red

- **Equipos de Usuario: Computadores, Impresoras, etc**
- **Equipos de Red: Repetidores, Hubs, Switches, Routers**

End User Devices		Network Devices	
PC 	Printer 	Repeater 	Bridge 
MAC 	File Server 	10BASE-T Hub 	Workgroup Switch 
Laptop 	IBM Mainframe 	100BASE-T Hub 	Router 
		Hub 	Network Cloud 

Equipos de red

- **Lectura 2.1. 3: 10 minutos**

- Defina las funciones de cada uno de los siguientes equipos de red.

- ✓ NIC
 - ✓ Repeater
 - ✓ Hub
 - ✓ Bridge
 - ✓ Switch
 - ✓ Router

- **Medio Interactivo 2.1.3: 15 minutos (4)**

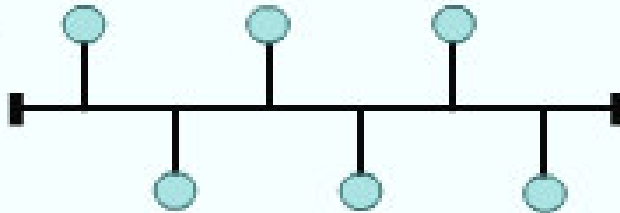
Topología de redes

- Topología física: es la forma como están conectados los equipos físicamente
 - Bus, Anillo, Estrella, Estrella Extendida, Jerárquica, Malla
 - ✓ Ejemplo: esta clase esta cableada en una topología de estrella extendida
- Topología lógica: es la forma como el medio es accedido por los Hosts para enviar datos
 - Broadcast, Token Passing
 - ✓ Ejemplo: en esta clase los “hosts” acceden al medio en la base del primero en llegar, es el primero en ser servido

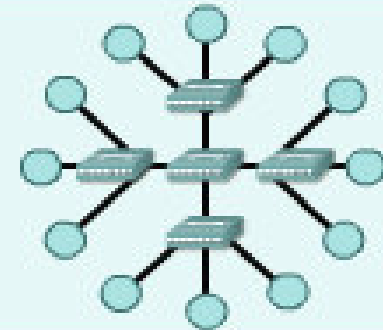
Topología de redes

Physical Topologies

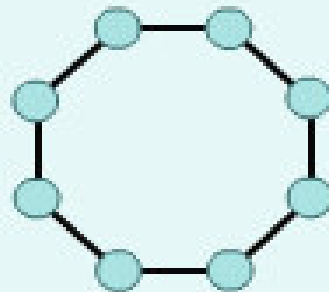
Bus
Topology



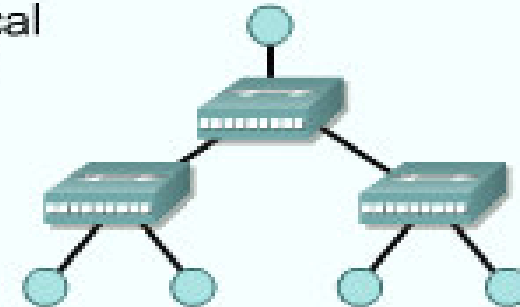
Extended Star
Topology



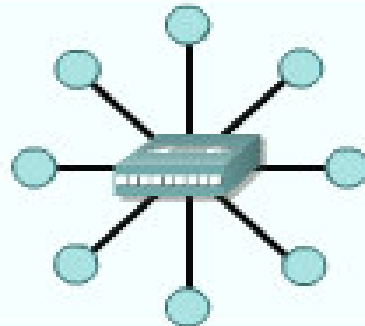
Ring
Topology



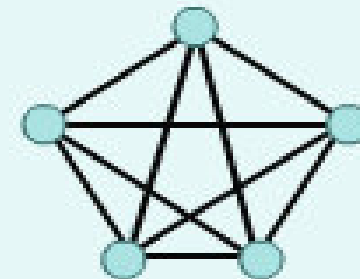
Hierarchical
Topology



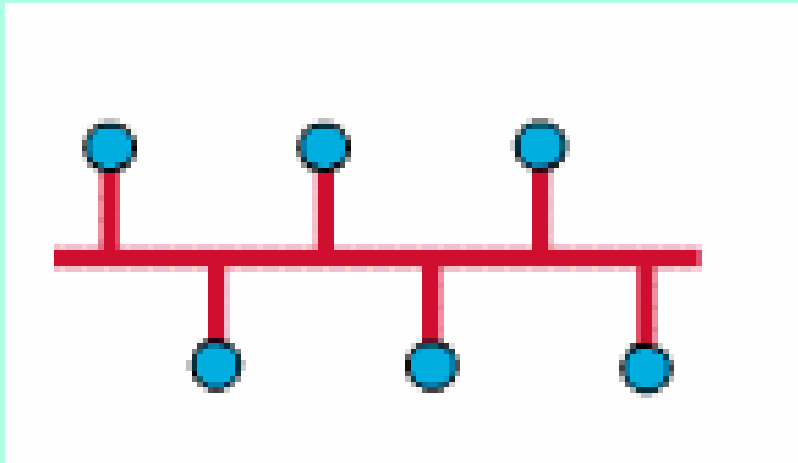
Star
Topology



Mesh
Topology

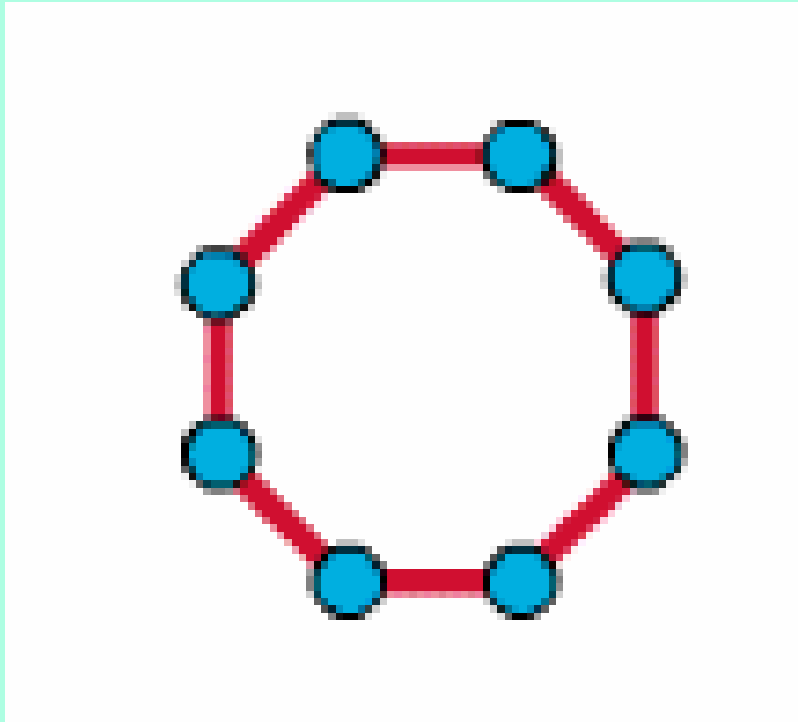


Bus Topology



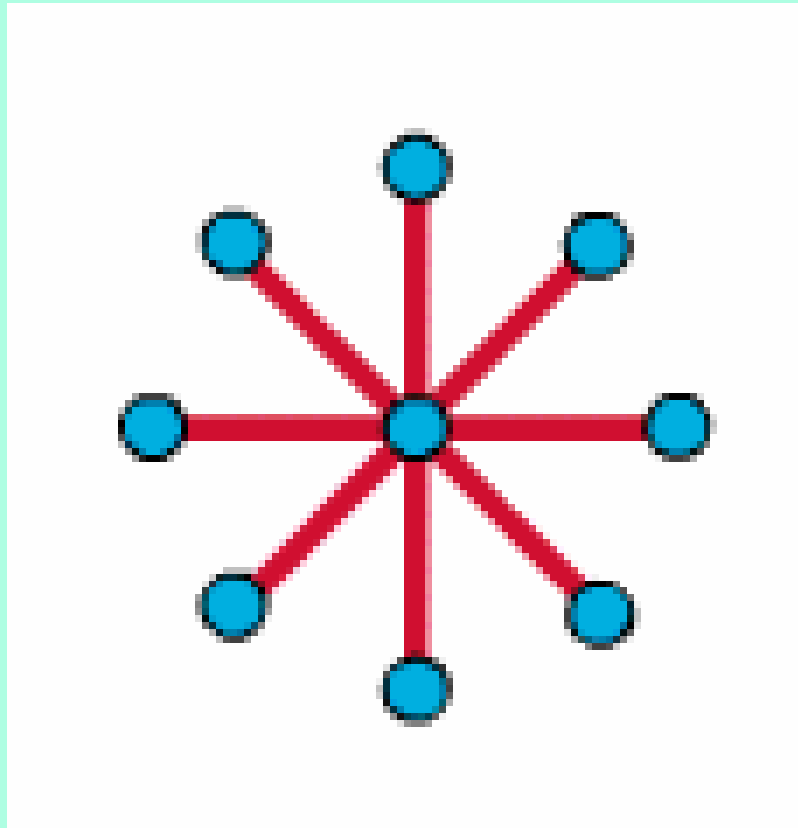
- Un solo “backbone”
- Todos los “hosts” directamente conectados al “backbone”
- Cada final (extremo) del bus debe estar terminado propiamente
- Ej. 10Base2

Ring Topology



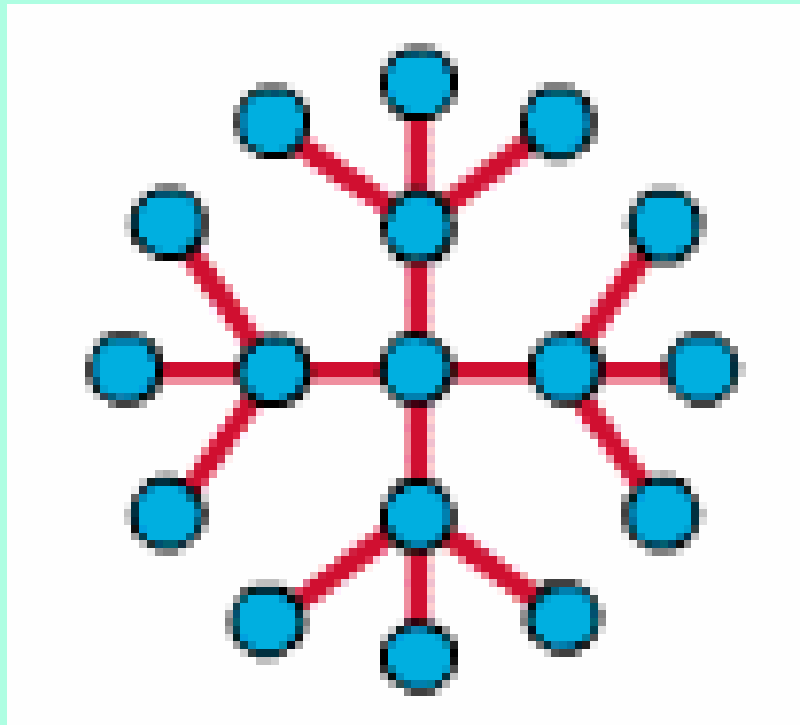
- No existe un backbone
- Cada uno de los “hosts” está conectado directamente a cada uno de sus vecinos
- Utilizado por la topología lógica de “token passing”
- Ej. IBM Token Ring

Star Topology



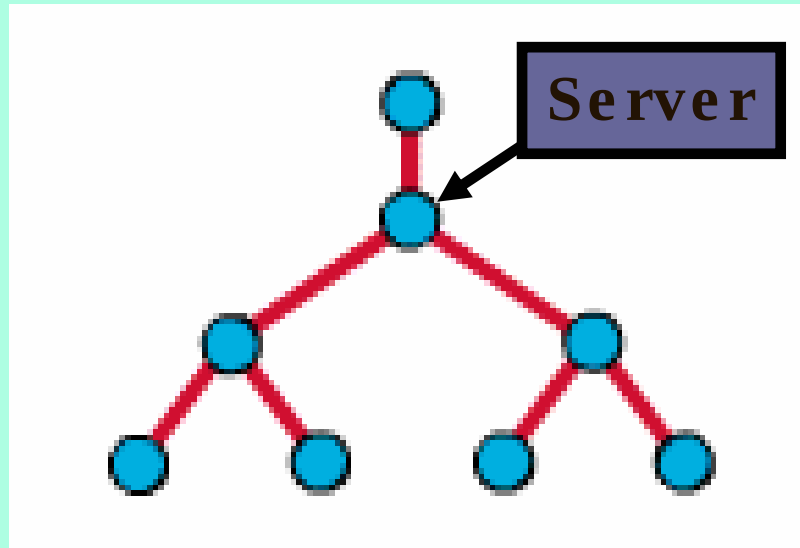
- Todos los equipos conectados a un punto central
- El centro de la estrella es usualmente un “hub” o un “switch”
- Usado por las tecnologías Ethernet
- Ej. 10BaseTX

Extended Star Topology



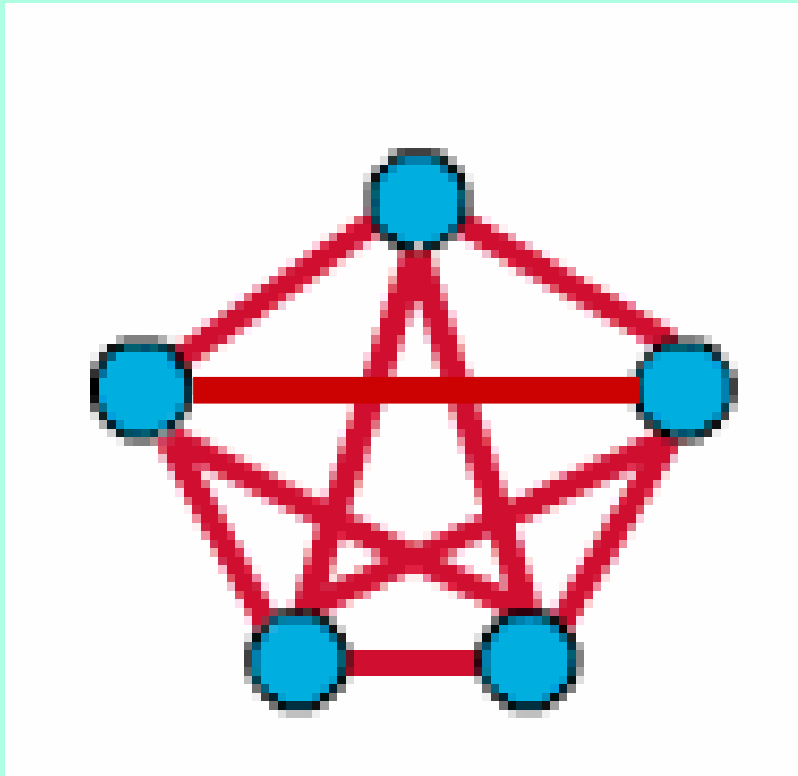
- Conecta dos o más redes en estrella en una sola estrella extendida.
- El centro de la estrella es un hub o switch.
- Extiende la longitud y el tamaño de la red.
- Ej. Esta topología es la que estamos utilizando en el laboratorio!

Hierarchical Topology



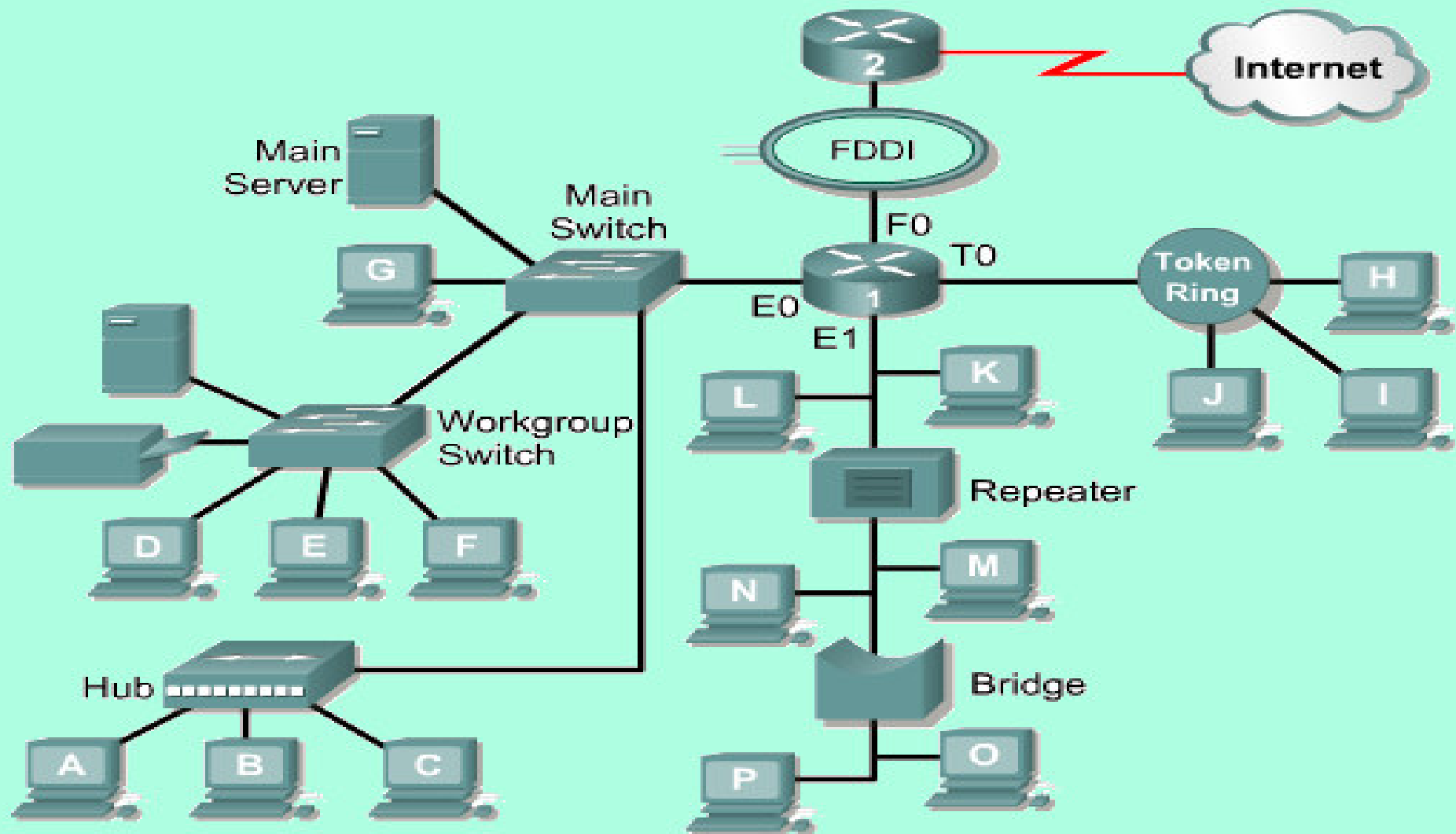
- Similar a la de estrella extendida, excepto que un computador controla el tráfico (no un hub o switch).

Mesh Topology



- Cada host tiene su propia conexión con cada uno de los otros hosts.
- Utilizada en situaciones donde la comunicación **no debe** ser interrumpida.
- Ej. Central Nuclear

Topología de redes



Protocolos de red

- Un protocolo es una descripción formal de un conjunto de reglas y convenciones que gobiernan un particular aspecto de cómo los equipos en una red se comunican. Determinan el formato, la sincronización, la secuencia y el control de errores en la comunicación de datos
 - Incluyen aspectos tales como:
 - ✓ Como la red física esta construida
 - ✓ Como los computadores se conectan a la red
 - ✓ Como los datos son representados para la transmisión
 - ✓ Como los datos son enviados
 - ✓ Como se manejan los errores
 - Comités y Organizaciones: IEEE, ANSI, TIA, EIA, ITU, CCITT

Redes de Area Local (LANs)

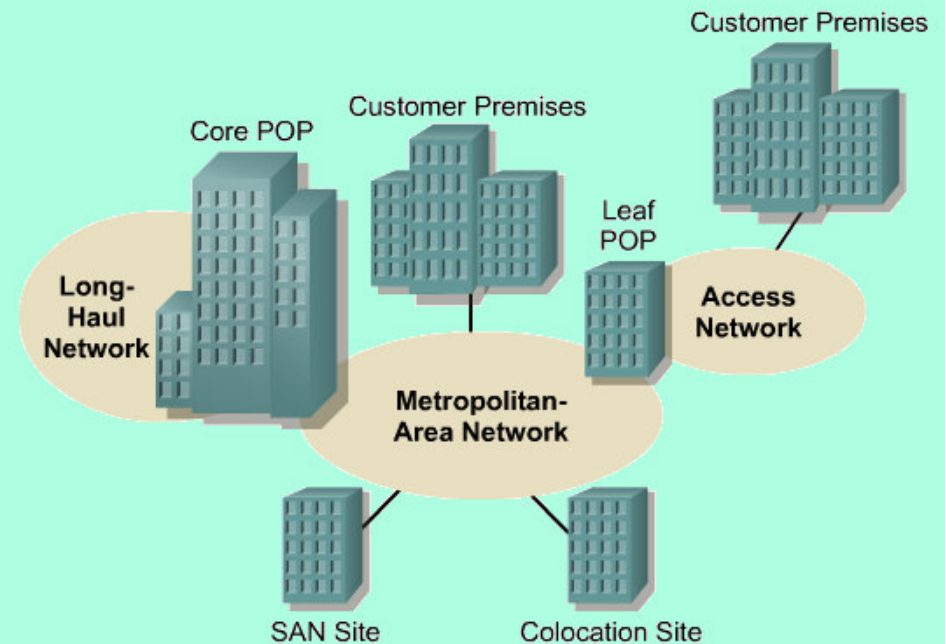
- Consisten de:
 - ✓ Computadores
 - ✓ NICs
 - ✓ Equipos periféricos
 - ✓ Medios de red
 - ✓ Equipos de red
- Tecnologías LANs
 - ✓ Ethernet
 - ✓ Token Ring
 - ✓ FDDI
- Equipos
 - ✓ Repeater, Hub, Switch, Bridge, Router
- Son diseñadas para:
 - ✓ Operar en una área geográfica limitada
 - ✓ Permite accesos múltiples a altas velocidades
 - ✓ Control de la red bajo una administración local
 - ✓ Proveer conectividad 24 horas (“full-time”) a los servicios locales
 - ✓ Conectar equipos de usuarios cercanos

Redes de Area Amplia (WANs)

- Consisten de:
 - ✓ Interconectan redes LAN
 - ✓ Provee acceso a un computador o servidor remoto
- Tecnologías LANs
 - ✓ Integrated Service Digital Network - ISDN
 - ✓ Digital Subscriber Line - DSL
 - ✓ Frame Relay
 - ✓ Portadora de servicios T1, E1, T3, E3 (T-USA, E-Europa)
 - ✓ SONET
- Equipos
 - ✓ Router, Communication Server, Modem CSU/DSU
- Son diseñadas para:
 - ✓ Operar en una área geográfica amplia (grande)
 - ✓ Permite accesos sobre interfaces seriales a bajas velocidades
 - ✓ Proveer conectividad parcial 24 horas ('full-time')
 - ✓ Conectar equipos de usuarios lejanos, aun sobre áreas globales

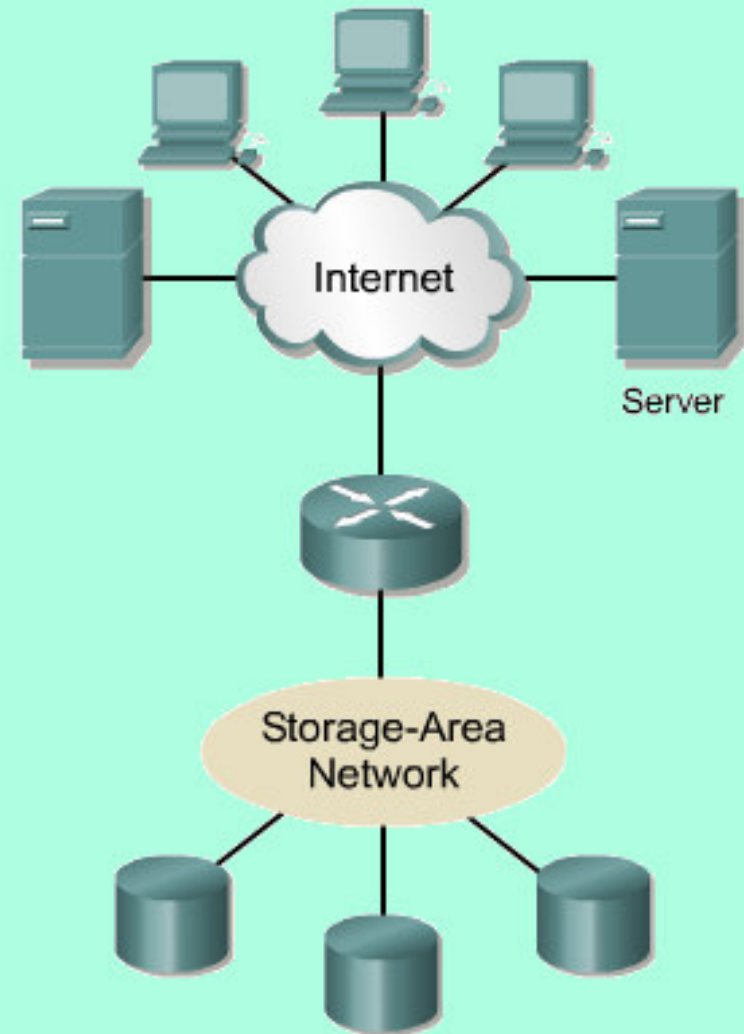
Redes de Area Metropolitana (MANs)

- Usualmente consiste de 2 o mas redes de área local (LANs) en una área geográfica común.
- Normalmente utilizan un proveedor de servicios (“service provider”) para conectar las LANs usando lineas privadas de comunicación o servicios de fibra optica.
- Pueden también utilizar tecnología de redes inalámbrica en redes de área geografita publica pero limitada



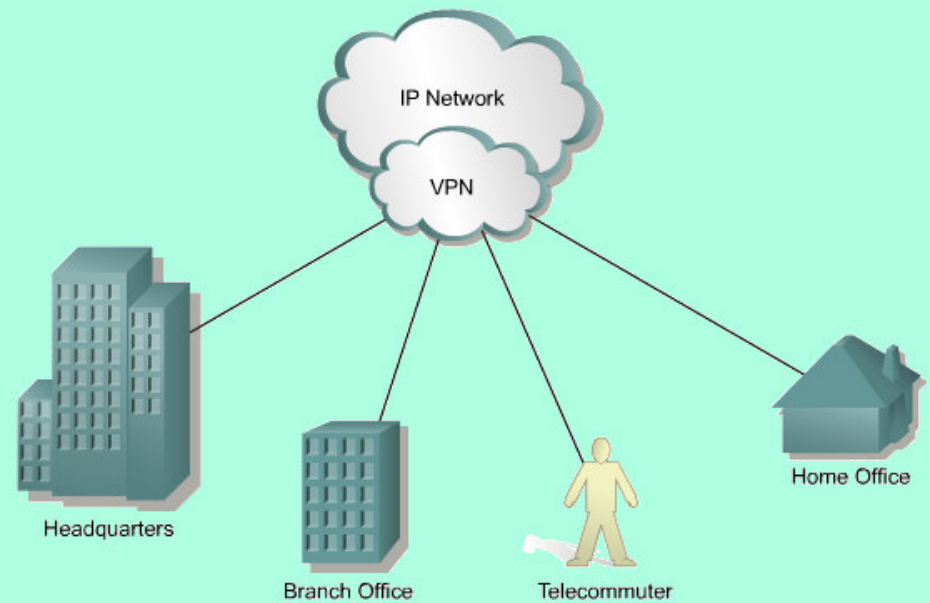
Redes de Almacenamiento (SANs)

- Una SAN es una red **dedicada** de alto rendimiento utilizada para mover datos entre servidores y recursos de almacenamiento
- Características
 - Acceso concurrente a 2 o mas servidores a altas velocidades proveen un **alto rendimiento**
 - Su diseño “built-in” con tolerancia a fallas utilizando “mirror” le dan **alta disponibilidad**
 - Fácil relocalización, migración de archivos y replicación de datos entre sistemas le dan **gran escalabilidad** para su uso en LANs/WANs



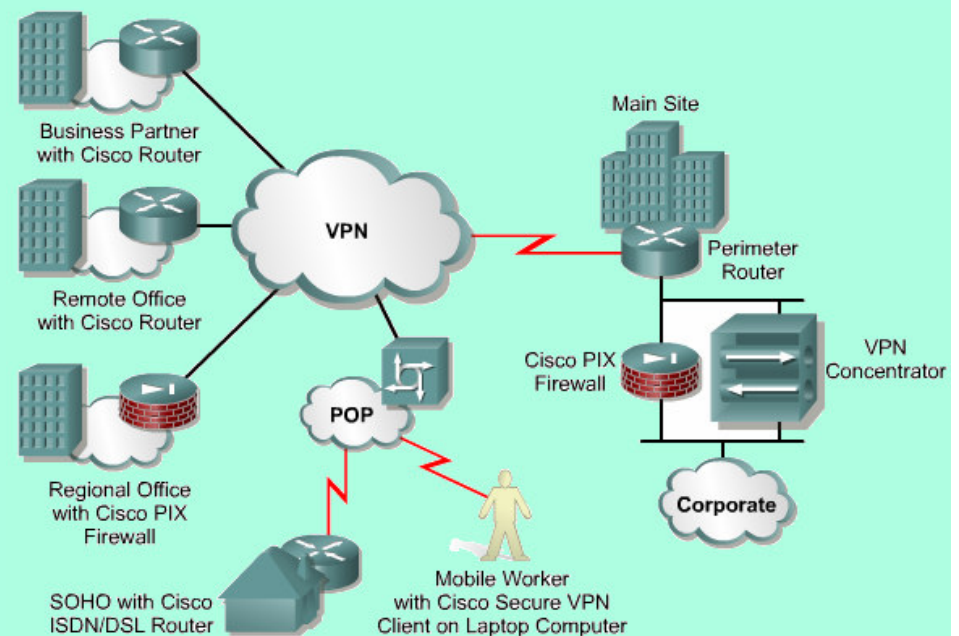
Redes Privadas Virtuales (VPN)

- Es una red privada construida dentro de la infraestructura de una red publica de datos como el Internet
- Utilizando VPN un usuario puede acceder remotamente a la red de su empresa a través del Internet, construyendo un túnel seguro entre su Host y el router VPN de la empresa

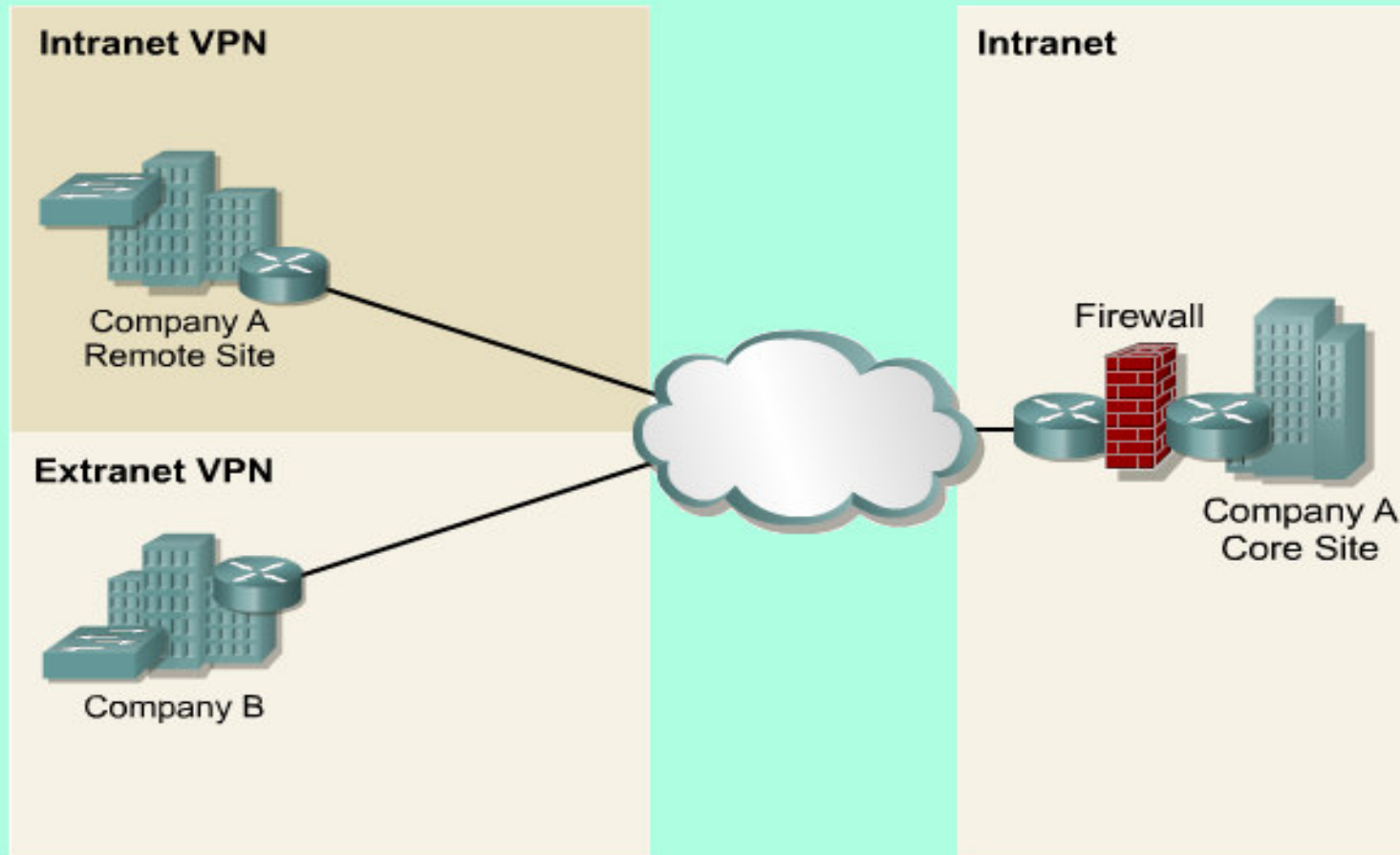


Beneficios de las VPNs

- Acceso a las VPNs seguras a través de:
 - Dialup, ISDN, DSL, Mobile IP, Cable Modem
- Intranets VPNs
 - Acceso exclusivo a los empleados de la empresa
- Extranets VPNs
 - Acceso externo a proveedores, clientes, socios, etc.



“Intranets” y “Extranets”



Intranet Basics

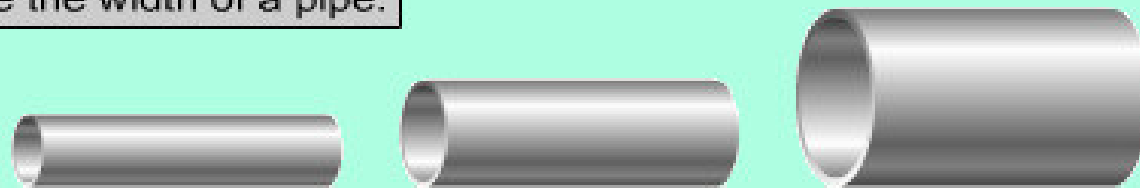
<http://www.intrack.com/intranet/faqbasic.cfm>

Importancia del Ancho de Banda?

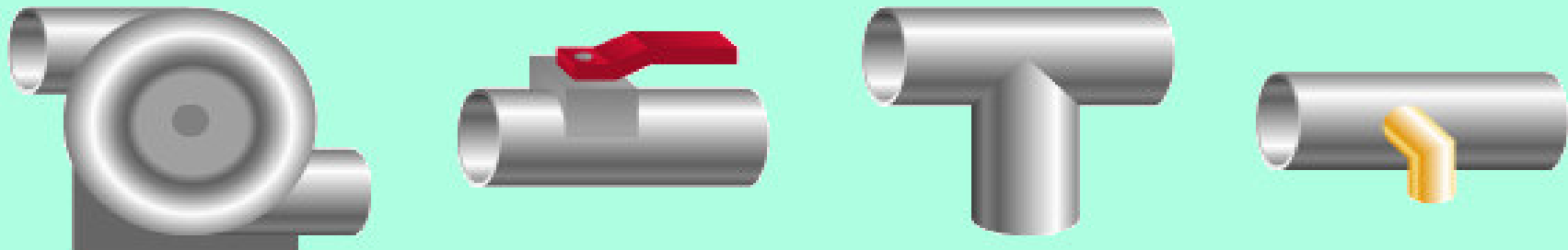
- Es limitado por las leyes físicas y la tecnología
- Tiene un costo directo con su capacidad
- Sus requerimientos crecen constante y rápidamente
- Es critico para el rendimiento de la red

Analogías del ancho de banda

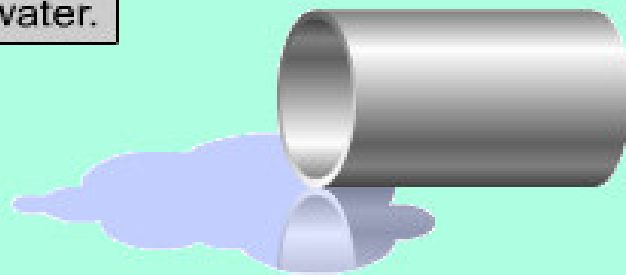
Bandwidth is like the width of a pipe.



Network devices are like pumps, valves, fittings, and taps.

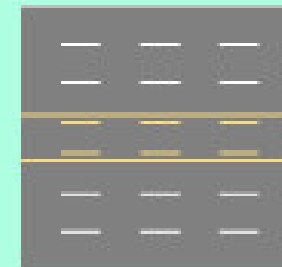


Packets are like water.

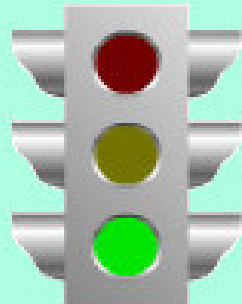
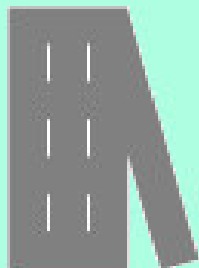


Analogías del ancho de banda

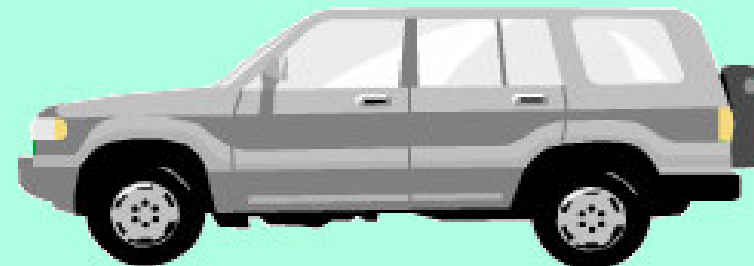
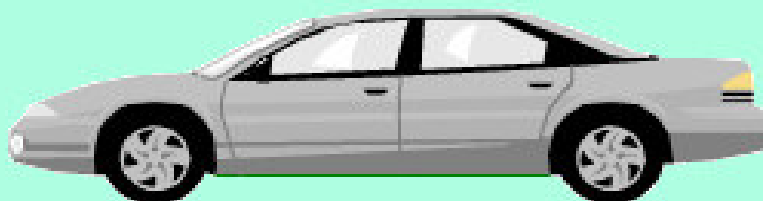
Bandwidth is like the number of lanes on a highway.



Network devices are like on-ramps, traffic signals, signs, and maps.



Packets are like vehicles.



Unidades de medida del ancho de banda

Unit of Bandwidth	Abbreviation	Equivalence
Bits per second	bps	1 bps = fundamental unit of bandwidth
Kilobits per second	kbps	1 kbps = ~1,000 bps = 10^3 bps
Megabits per second	Mbps	1 Mbps = ~1,000,000 bps = 10^6 bps
Gigabits per second	Gbps	1 Gbps = ~1,000,000,000 bps = 10^9 bps
Terabits per second	Tbps	1 Tbps = ~1,000,000,000,000 bps = 10^{12} bps

Limitaciones del Ancho de Banda

Typical Media	Maximum Theoretical Bandwidth	Maximum Theoretical Distance
50-Ohm Coaxial Cable (10BASE2 Ethernet; Thinnet)	10 Mbps	185 m
50-Ohm Coaxial Cable (10BASE5 Ethernet; Thicknet)	10 Mbps	500 m
Category 5 Unshielded Twisted Pair (UTP) (10BASE-T Ethernet)	10 Mbps	100 m
Category 5 Unshielded Twisted Pair (UTP) (100BASE-TX Ethernet)	100 Mbps	100 m
Category 5 Unshielded Twisted Pair (UTP) (1000BASE-TX Ethernet)	1000 Mbps	100 m
Multimode Optical Fiber (62.5/125mm) (100BASE-FX Ethernet)	100 Mbps	2000 m
Multimode Optical Fiber (62.5/125mm) (1000BASE-SX Ethernet)	1000 Mbps	220 m
Multimode Optical Fiber (50/125mm) (1000BASE-SX Ethernet)	1000 Mbps	550 m
Singlemode Optical Fiber (9/125mm) (1000BASE-LX Ethernet)	1000 Mbps	5000 m

Servicios WAN y Ancho de Banda

WAN Service	Typical User	Bandwidth
Modem	Individuals	56 kbps = 0.056 Mbps
DSL	Individuals, telecommuters, and small businesses	128 kbps to 6.1 Mbps = 0.128 Mbps to 6.1 Mbps
ISDN	Telecommuters and small businesses	128 kbps = 0.128 Mbps
Frame Relay	Small institutions (schools) and reliable WANs	56 kbps to 44.736 Mbps (U.S.) or 34.368 Mbps (Europe) = 0.056 Mbps to 44.736 Mbps (U.S.) or 34.368 Mbps (Europe)
T1	Larger entities	1.544 Mbps
E1	Larger entities	2.048 Mbps
T3	Larger entities	44.736 Mbps
E3	Larger entities	34.368 Mbps
STS-1 (OC-1)	Phone companies; Data-Comm company backbones	51.840 Mbps
STM-1	Phone companies; Data-Comm company backbones	155.52 Mbps
STS-3 (OC-3)	Phone companies; Data-Comm company backbones	155.251 Mbps
STM-3	Phone companies; Data-Comm company backbones	466.56 Mbps
STS-48 (OC-48)	Phone companies; Data-Comm company backbones	2.488320 Gbps

Rendimiento $\leq$ Ancho de Banda ?

- El ancho de banda es la medida de la cantidad de información que puede moverse a través de la red en un periodo de tiempo
- El rendimiento se refiere a la medida actual del ancho de banda, en un momento específico, usando rutas específicas y mientras se transmite un grupo específico de datos
- El rendimiento es menor que el ancho de banda debido a ciertos factores tales como:
 - PCs (clientes) y Servidores
 - Otros Usuarios en la LAN
 - Enrutamiento dentro de la nube (“cloud”)
 - Diseño de las redes - Topología
 - Tipos de datos que están siendo transferidos
 - Momento del día

Calculo en la transferencia de datos

Best Download

$$T = \frac{S}{BW}$$

Typical Download

$$T = \frac{S}{P}$$

BW	Maximum theoretical bandwidth of the "slowest link" between the source host and the destination host (measured in bits per second)
P	Actual throughput at the moment of transfer (measured in bits per second)
T	Time for file transfer to occur (measured in seconds)
S	File size in bits

Preguntas?

- Cuando decimos que nuestro laboratorio tiene una capacidad de 10Mbps, a qué se llama velocidad?
 - ✓ Ancho de Banda
- Podemos tener 10Mbps completos?
 - ✓ No!
- Lo que realmente podemos alcanzar, se llama?
 - ✓ Throughput (Rendimiento)
- Que tomará menos tiempo en transmitir, un disco flexible lleno (1.44 MB) sobre un enlace ISDN o el contenido completo de un disco de 10 GB sobre una línea óptica OC-48

Ancho de Banda: Digital vs. Análogo

Bandwidth (digital) is like analog bandwidth.



Network devices are like phones, AM/FM radios, and CD ROM players.



Packets are like music.



Como el modelo en capas ayuda a resolver el problema del flujo de materiales

- Qué está fluyendo?
- Qué objetos están fluyendo?
- Qué reglas gobiernan este flujo?
- Dónde ocurre este flujo?

Comparación de varias redes...

Network	What is Flowing	Different Forms	Rules	Where
Water	Water	Hot; cold; drinkable; wastewater/sewer	Access rules (turning taps); flushing; not putting certain things in drains	Pipes
Highway	Vehicles	Trucks, cars, cycles	Traffic laws and rules for politeness	Roads and Highways
Postal	Objects	Letters (written information); packages	Rules for packaging and attaching postage	Postal service-boxes, offices, trucks, planes, delivery people
Telephone	Information	Spoken languages	Rules for accessing phone and rules for politeness	Phone system wires, EM waves, etc.

Porqué un Modelo en Capas?



- Reduce la complejidad
- Estandariza las interfaces
- Facilita ingeniería modular
- Garantiza tecnología interoperable
- Acelera la evolución
- Simplifica la enseñanza y el aprendizaje

El Modelo OSI

- ISO crea OSI por simplicidad en 1984!!!
 - ISO = International Organization for Standardization
 - OSI = Open Systems Interconnection
- **Medio Interactivo 2.3.3: 5 minutos**

The OSI Model

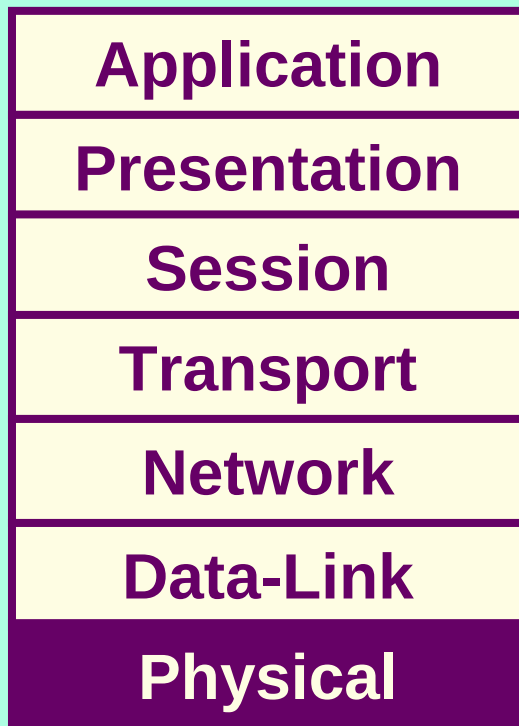
- **A**ll
 - **P**eople
 - **S**eem
 - **T**o
 - **N**eed
 - **D**omino's
 - **P**izza
- 7 - **A**pplication
 - 6 - **P**resentation
 - 5 - **S**ession
 - 4 - **T**ransport
 - 3 - **N**etwork
 - 2 - **D**ata Link
 - 1 - **P**hysical

Las capas del modelo OSI



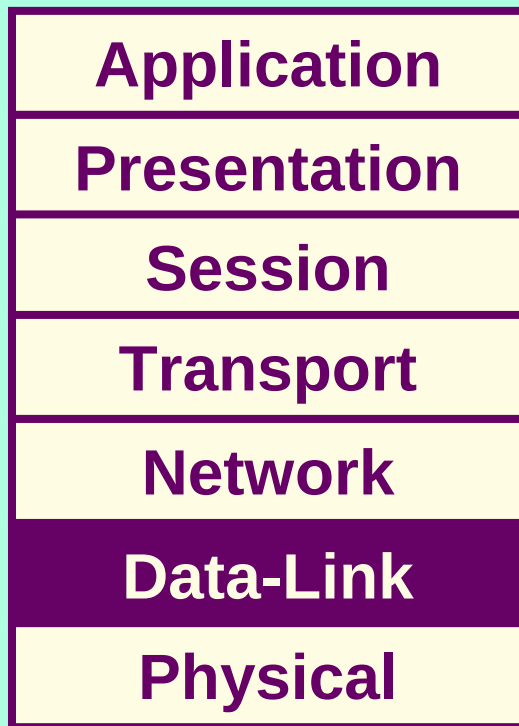
- Dividir la red en siete capas provee los siguientes beneficios:
 - Partir las comunicaciones en partes mas pequeñas las hace mas manejables
 - Estandariza los componentes de la red permitiendo el desarrollo y soporte a múltiples fabricantes
 - Permite a diferentes tipos de equipos y programas a comunicarse entre si
 - Previene que cambios en una capa afecten a otras
 - Dividir las en partes mas pequeñas hacer el aprendizaje mas fácil

Capa Física



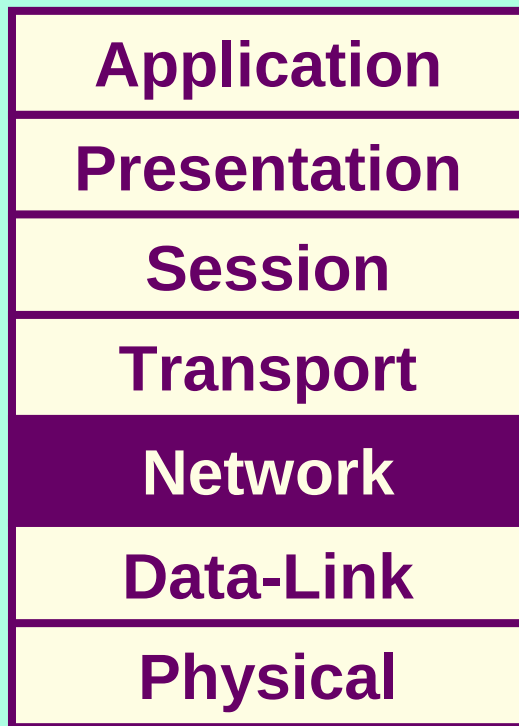
- **Proporciona los medios eléctricos, mecánicos, de procedimiento y funcionales para activar y mantener el enlace físico entre sistemas.**
- Incluye el medio a través del cual los bits fluyen...
 - ✓ Cable CAT 5
 - ✓ Cable Coaxial
 - ✓ Cable de Fibra Óptica
 - ✓ La Atmósfera
- Conectores, Voltajes, Tasas de Transferencia

Capa de Enlace de Datos



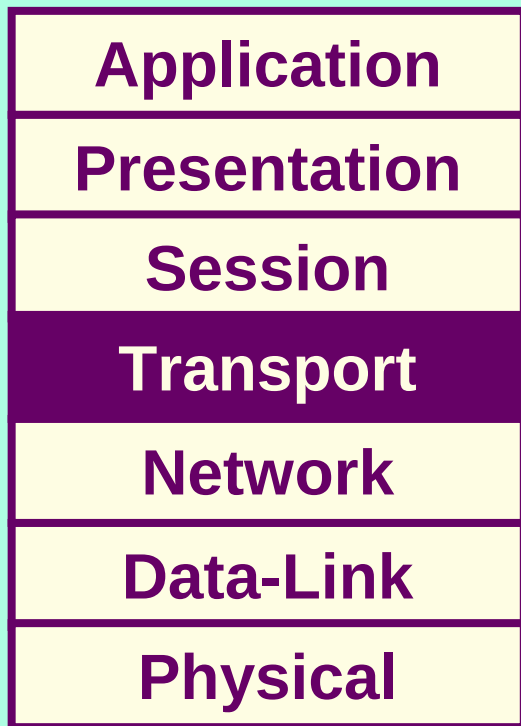
- Provee **control de acceso al medio y transferencia de datos confiable en el medio**
- Administra
 - ✓ Direccionamiento Físico
 - ✓ La Topología de Red
 - ✓ Notificación de Errores
 - ✓ Control de flujo
- “Media Access Control” a través de ...
 - ✓ Determinística: Token Passing
 - ✓ No determinística: Broadcast topology (dominios de colisión)

Capa de Red



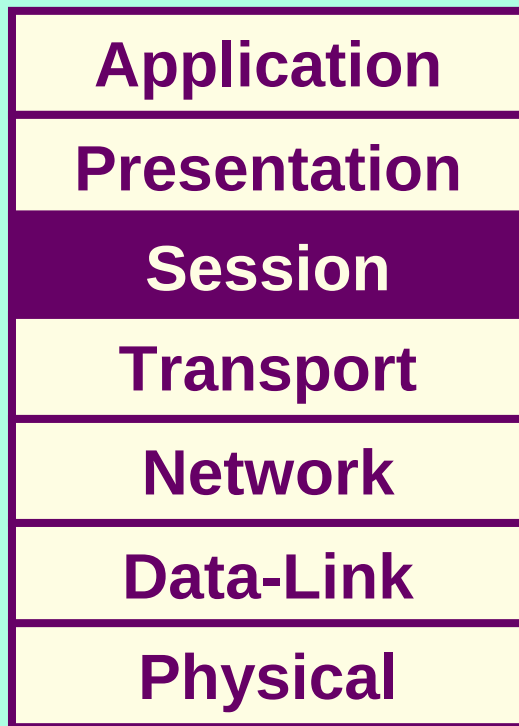
- Responsable por el **direccionamiento lógico** y la **determinación de ruta**.
- “Addressing” es hecho por “routed protocols” tales como IP, IPX, AppleTalk, and DECnet.
- “Path Selection” es hecho por “routing protocols” tales como RIP, IGRP, EIGRP, OSPF, and BGP.
- “Routers” operan en la Capa de Red

Capa de Transporte



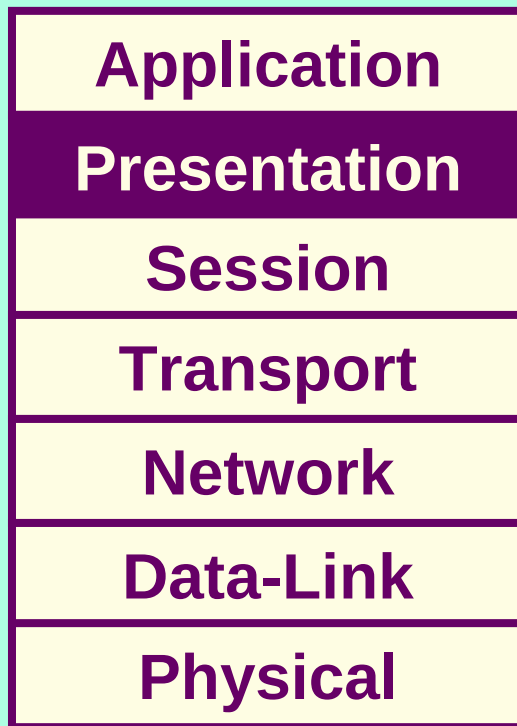
- **Provee confiabilidad, control de flujo y corrección de errores**
- Se encarga de la tarea de transporte entre dos “hosts”
- Establece, mantiene y termina circuitos virtuales
- Detección de errores y recuperación
- Control del flujo de información entre la conexión punto a punto (“End-to-End”)

Capa de Sesión



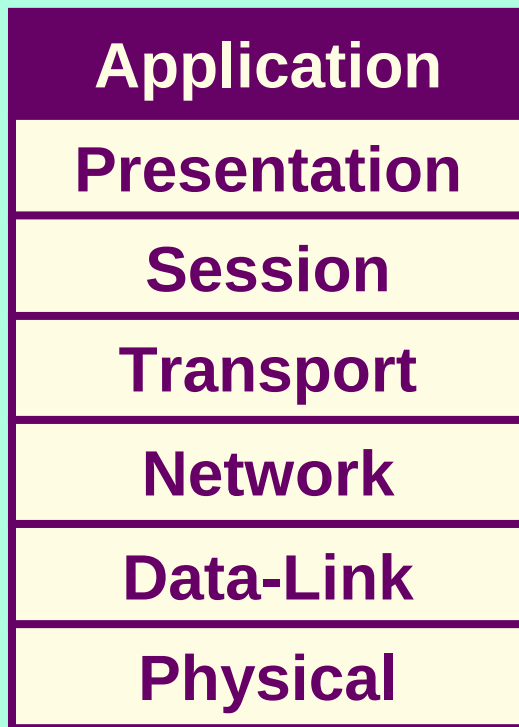
- Provee comunicaciones entre computadores (“inter -host”)
- **Establece, Mantiene y Termina Sesiones.**
- Usa “dialog control” y “dialog separation” para administrar la sesión
- Algunos protocolos de la capa de Sesión:
 - ✓ NFS (Network File System)
 - ✓ SQL (Structured Query Language)
 - ✓ RCP (Remote Call Procedure)
 - ✓ ASP (AppleTalk Session Protocol)
 - ✓ SCP (Session Control Protocol)
 - ✓ X-window

Capa de Presentación



- **Provee representación de datos**
- “Code formatting” incluye compresión y encriptación
- Garantiza que los datos que llegan sean comprendidos por el destino
 - ✓ Formato de datos
 - ✓ Estructura de datos
 - ✓ Negocia la sintaxis de transferencia de datos para la capa de Aplicación

Capa de Aplicación



- **Provee los servicios de red a las aplicaciones del usuario**
- Ej. Un computador puede guardar los archivos en un servidor de red utilizando “network redirector” de un NOS como Novell.
- Entre otros ejemplos de aplicaciones que utilizan los servicios de red de esta capa están: correo electrónico, transferencia de archivos, navegadores de Internet, ...

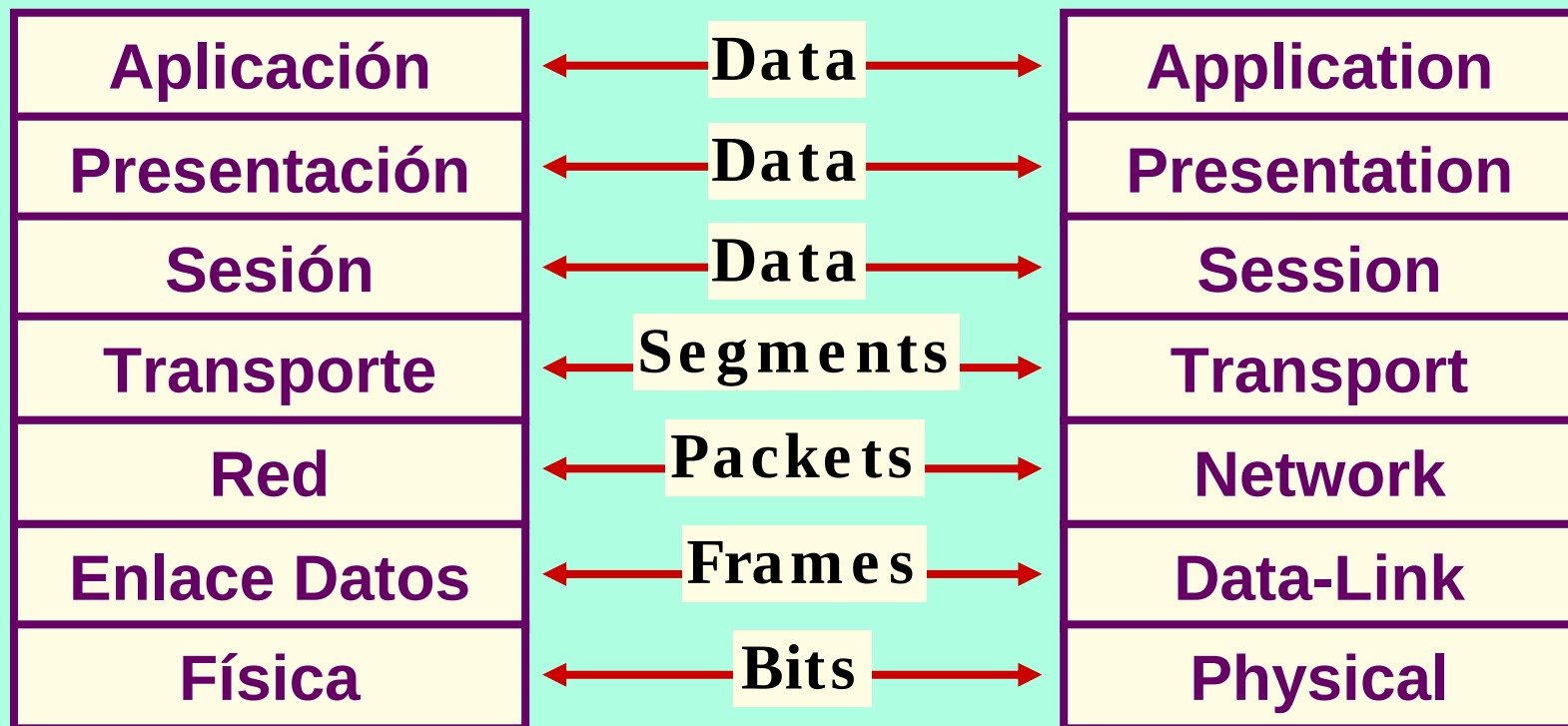
Las capas del modelo OSI



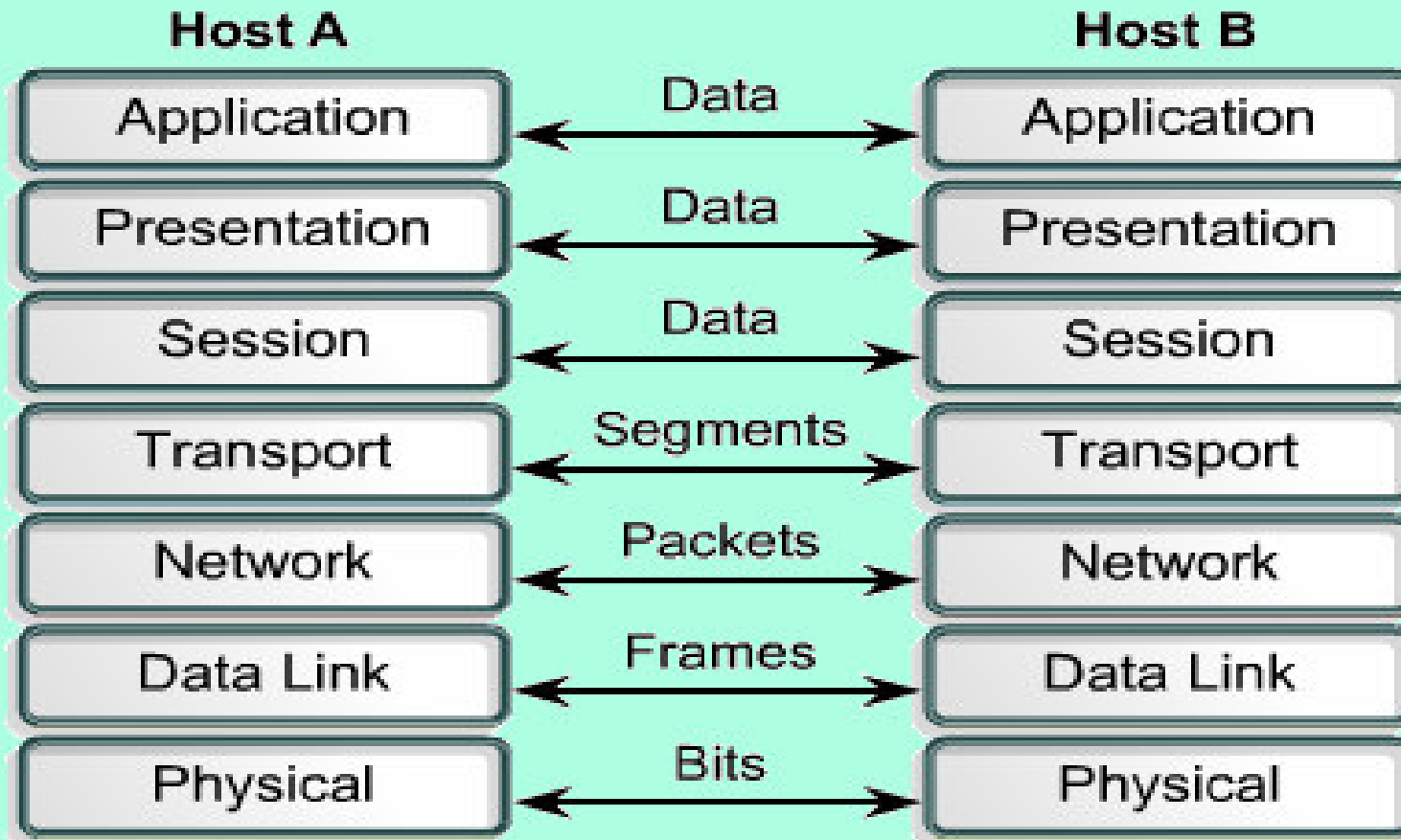
- **Medio Interactivo 2.3.4:**
 - 10 minutos
- **The Seven Layers Model**
 - <http://www2.rad.com/networks/1994/osi/layers.htm>

Comunicaciones de Igual a Igual

- La capas se comunican usando su propia PDU (**P**rotocol **D**ata **U**nit). Por Ej., la capa de red del origen y destino son iguales y usan los “paquetes” para comunicarse respectivamente. (Peer-to-Peer)



Encapsulamiento y PDUs

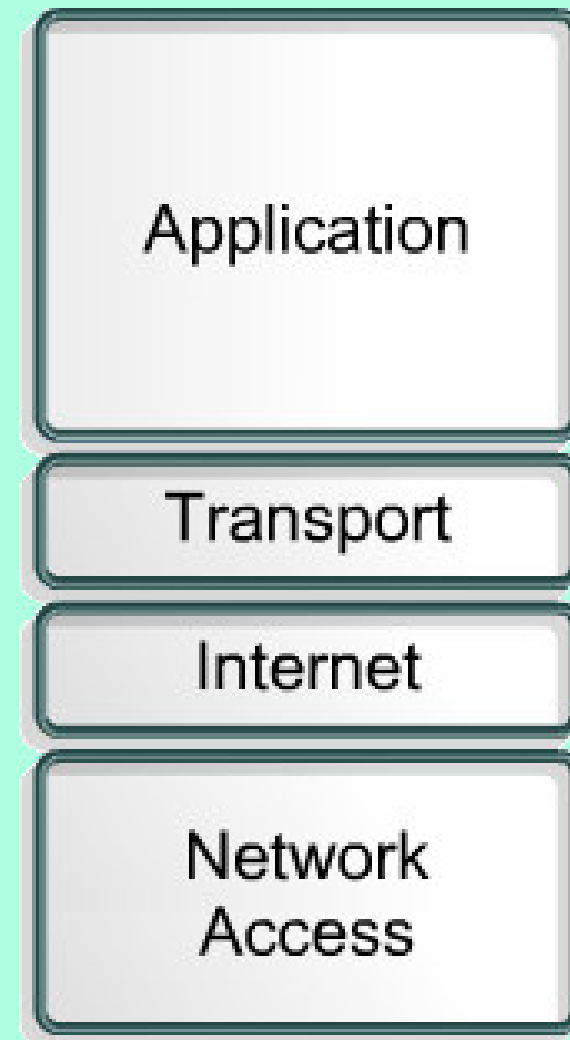


Peer-to-Peer: Overview and Research Issues

<http://nes.aueb.gr/presentations/p2p.pdf>

Modelo TCP/IP

- El Modelo TCP/IP fue desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos al final de los 60s', para asegurar comunicaciones de datos aun en las peores circunstancias.
- Desde entonces, TCP/IP se ha convertido en el método utilizado para las comunicaciones en Internet.



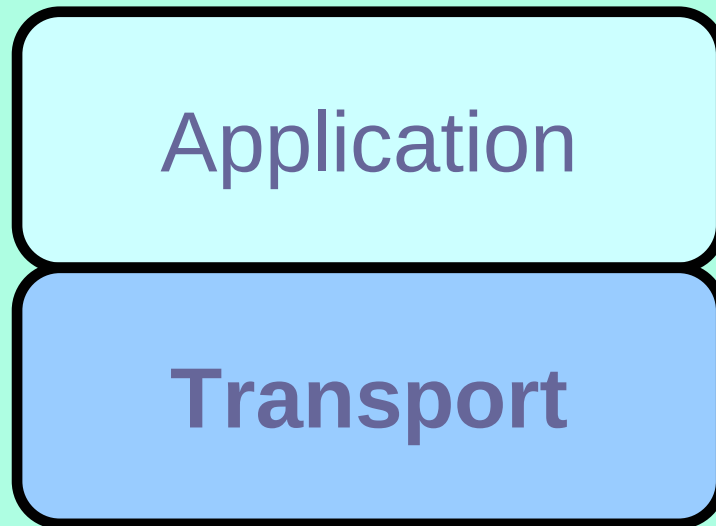
Aplicación

Application

Incluye todas las funciones de las Capas de Aplicación, Presentación, y Sesión del Modelo OSI.

- Data representation
- Data encryption
- Dialog control

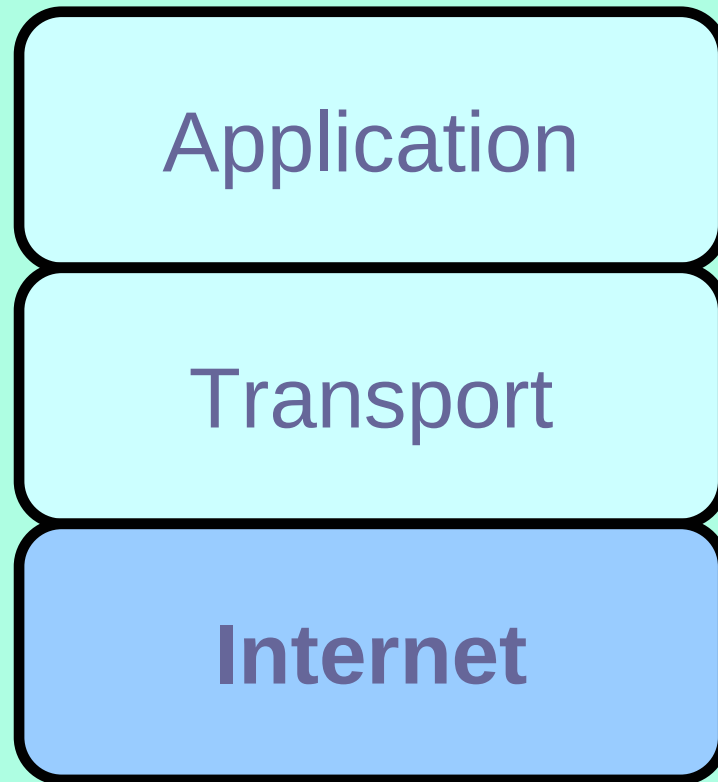
Transporte



Usa el protocolo TCP y es responsable por la calidad del servicio incluyendo:

- Reliability
- Flow Control
- Error Correction

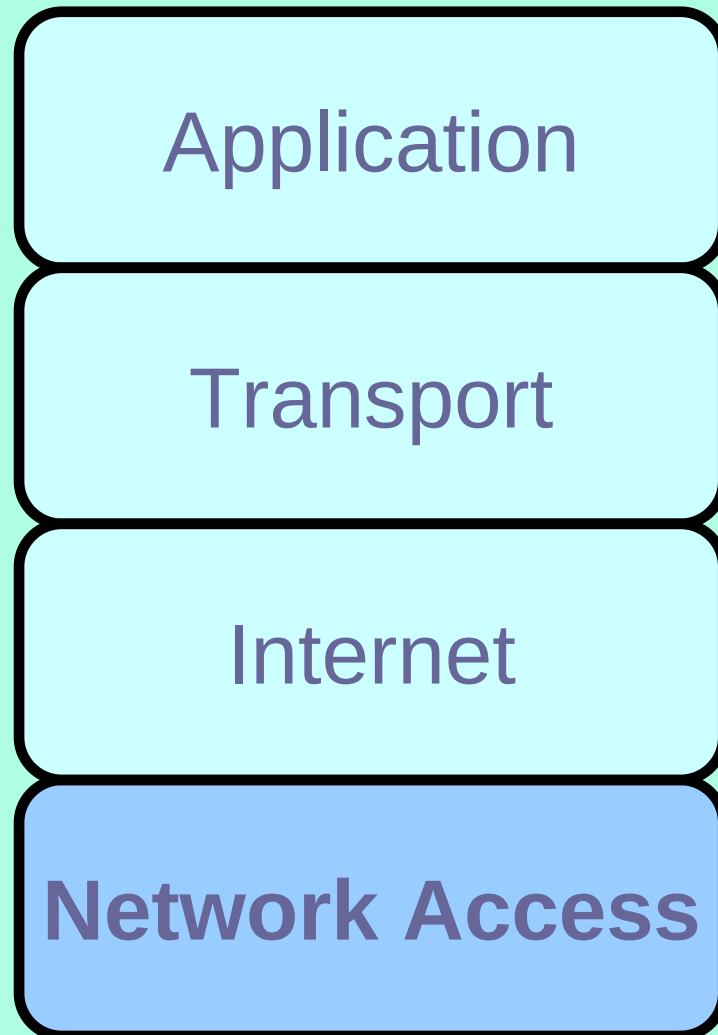
Internet



Usa el protocolo IP y es responsable por:

- Path determination
- Packet switching

Acceso a la Red



Incluye las funciones de las Capas Enlace de Datos y Física:

- Procesos requeridos por IP para asegurar que un paquete llegue a su destino.
- Tecnologías LAN & WAN tales como 100BaseTX & Frame Relay.

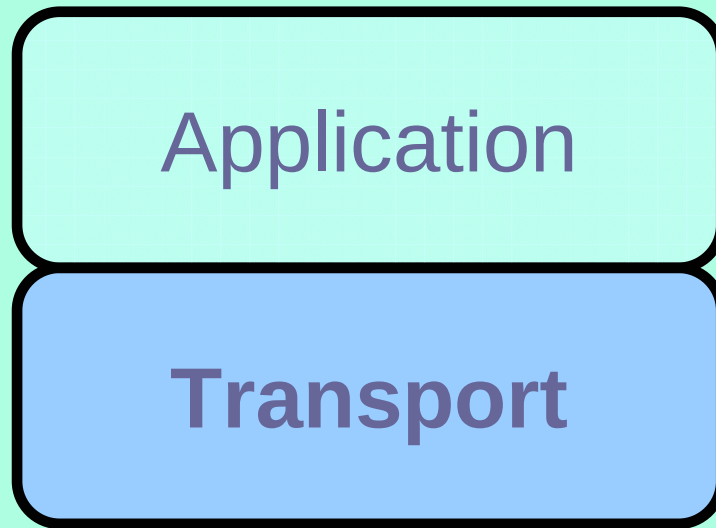
Protocolos Capa Aplicación



Application

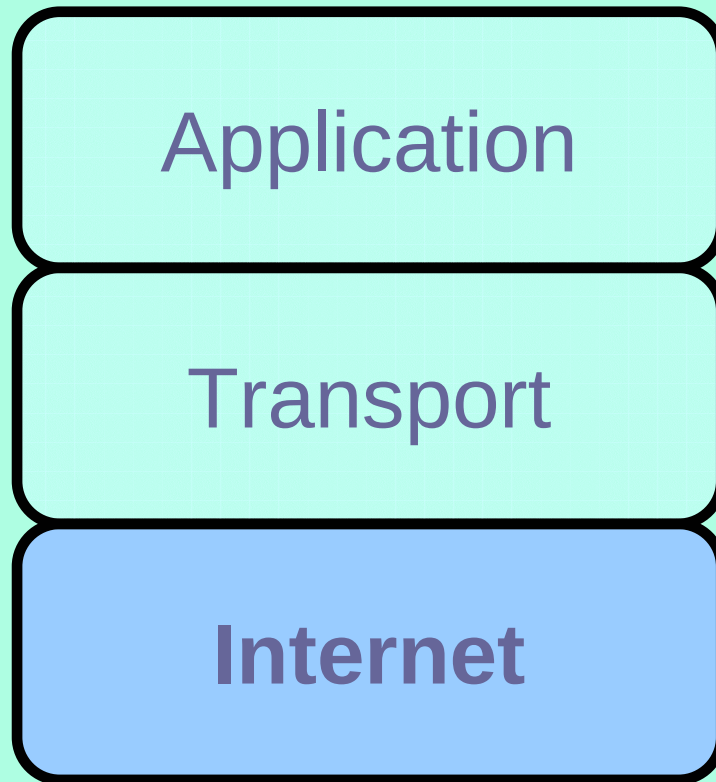
- **FTP**-File Transfer Protocol
- **HTTP**-Hypertext Transfer Protocol
- **SMTP**-Simple Mail Transfer Protocol
- **DNS**-Domain Name Service
- **TFTP**-Trivial File Transfer Protocol

Protocolos Capa Transporte



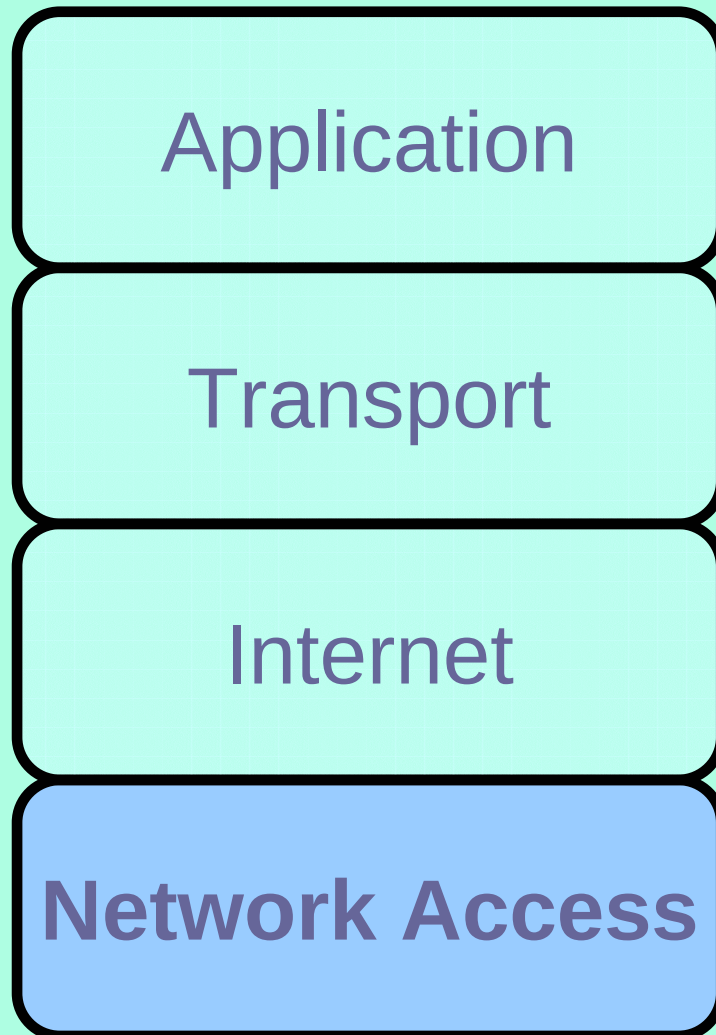
- **TCP**-Transmission Control Protocol
- **UDP**-User Datagram Protocol

Protocolos Capa Internet



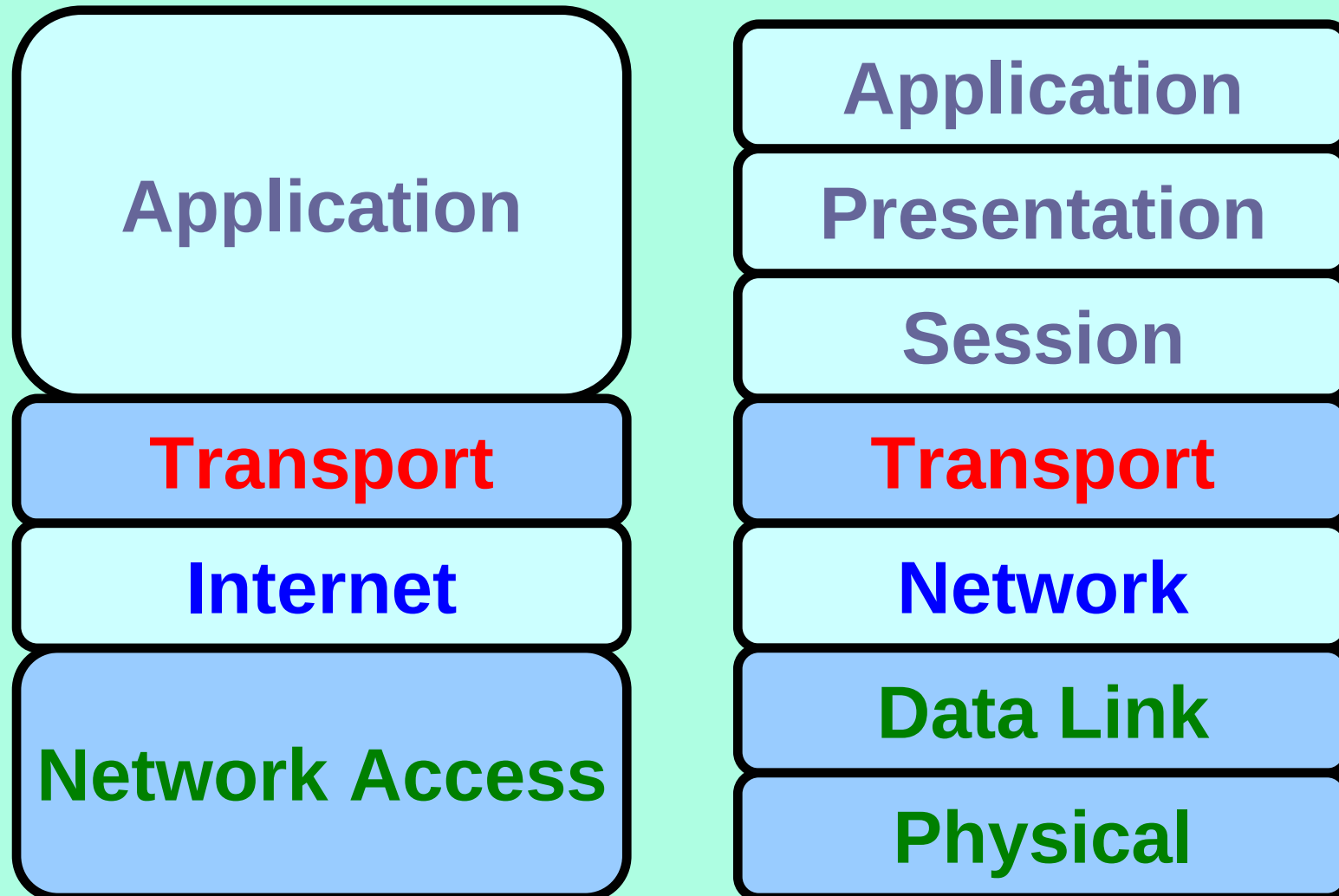
- **IP**-Internet Protocol

Protocolos Capa Acceso de Red



- LAN & WAN
Technologies

TCP/IP versus OSI



TCP/IP versus OSI

Similitudes

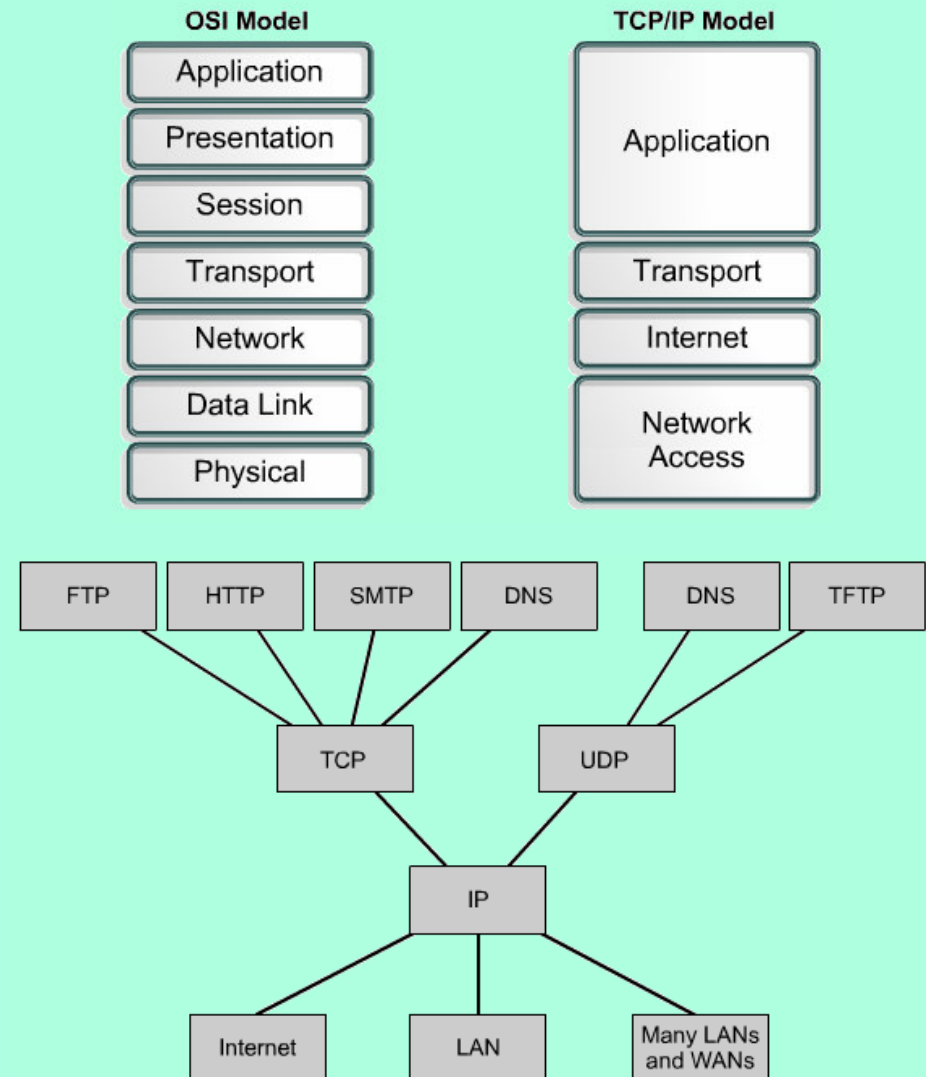
- Tienen capas
- Incluyen la capa de aplicación pero con diferentes servicios
- Sus capas de transporte y red son comparables
- Es necesario conocer a los dos modelos
- Redes de paquetes conmutados, es decir que cada paquete puede recorrer diferente camino para alcanzar su destino (diferente a las redes de circuitos conmutados)

Diferencias

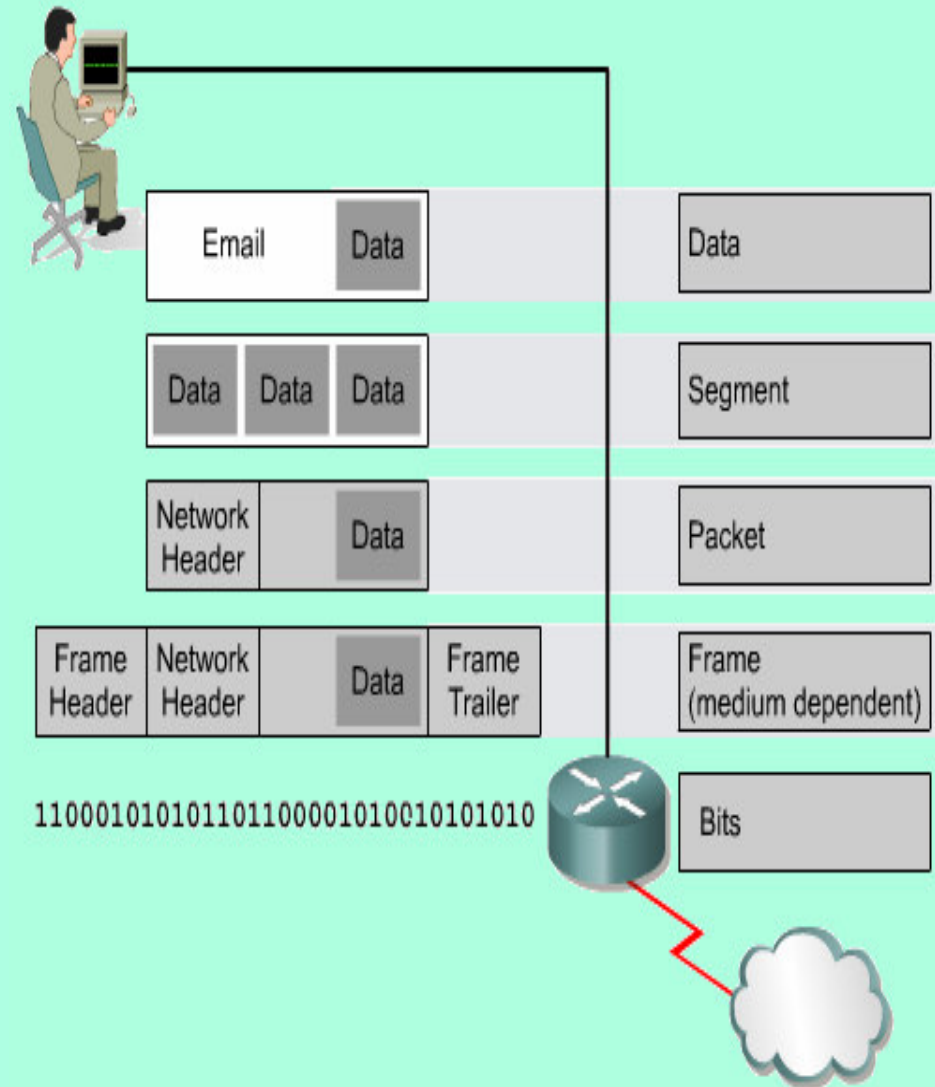
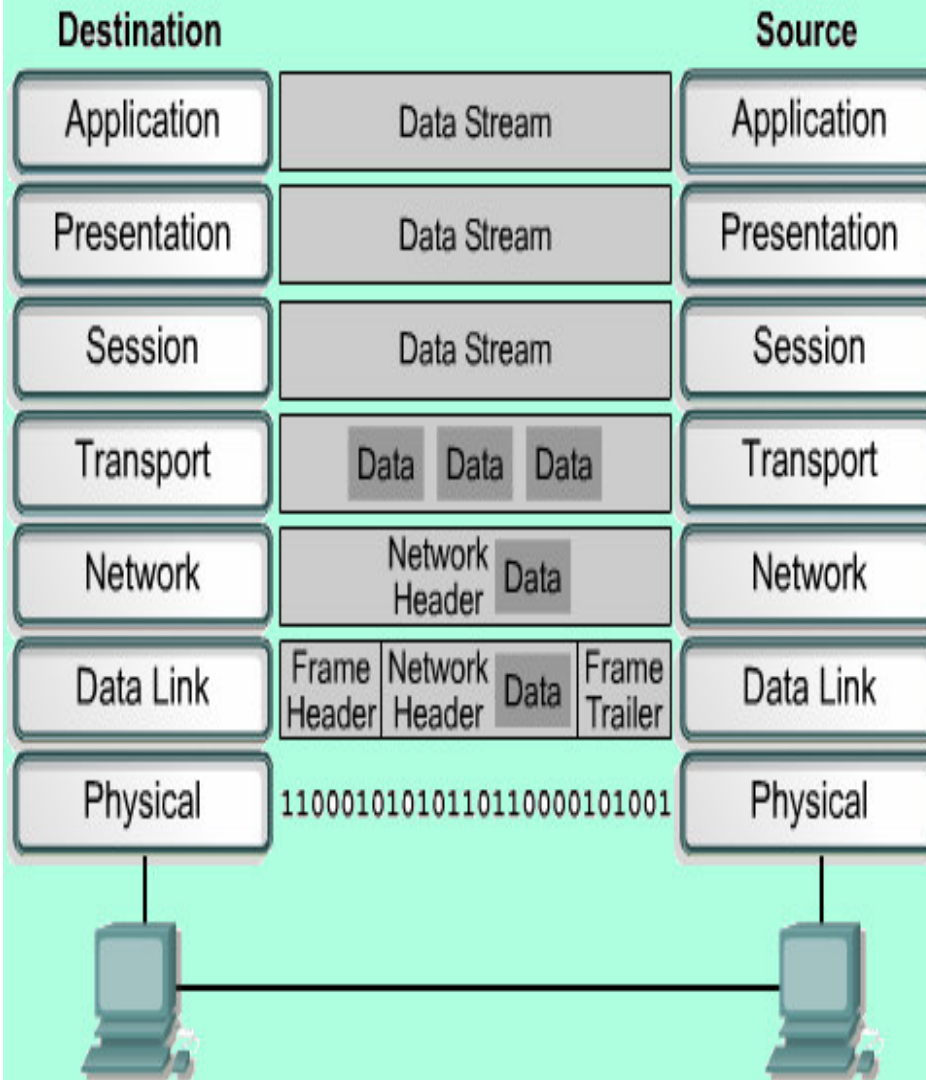
- TCP/IP combina la capa de presentación y sesión en su capa de aplicación
- TCP/IP combina la capa de enlace de datos y física en su capa de acceso de red
- TCP/IP aparenta ser mas fácil por tener menor numero de capas
- Las redes actuales en su mayoría han sido construidas en base al modelo TCP/IP mas que al modelo OSI

Modelo OSI, TCP/IP y Protocolos

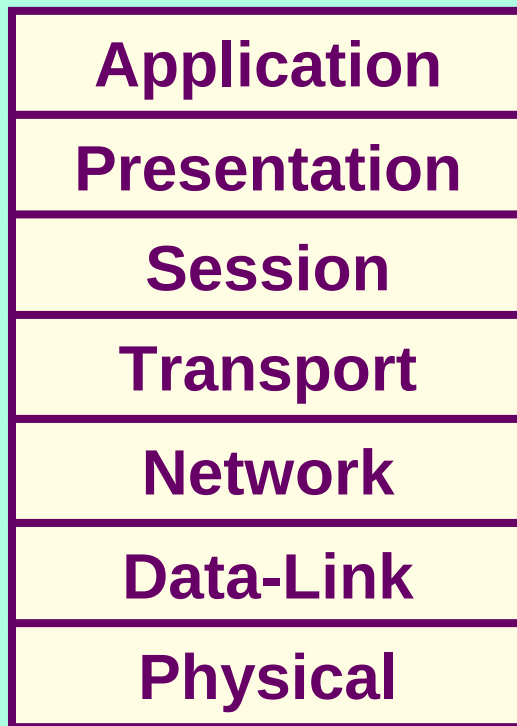
OSI Model	TCP/IP Protocols and Ethernet
Application	FTP, TFTP, HTTP, SMTP, DNS, TELNET, SNMP
Presentation	Very little focus
Session	
Transport	TCP
Network	IP
Data Link	Ethernet
Physical	



Encapsulamiento de datos

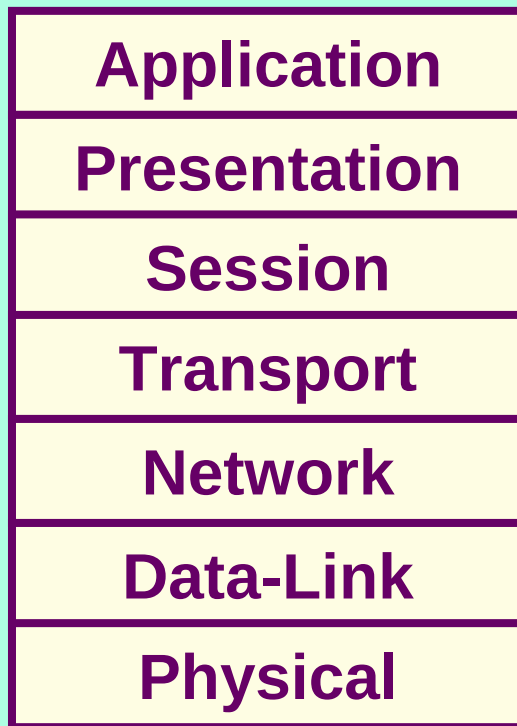


Ejemplo de Encapsulamiento



- Si uno escribe un mensaje de email, SMTP toma los **datos** y lo pasa a la capa de Presentación.
- Presentación codifica los **datos usando** ASCII.
- Sesión establece una conexión con el destino con el propósito de transportar los **datos**.

Ejemplo de Encapsulamiento



- Transporte **segmenta** los datos utilizando TCP y lo envía a la Capa de Red para su direccionamiento
- Red direcciona el **paquete** utilizando IP.
- Enlace de Datos encapsula el paquete en una **trama** y lo direcciona para su envío en la red local (**MACs**)
- La capa Física envía los **bits** hacia el medio (cable).

Protocol Data Units

	<u>PDU</u> s	<u>Layer</u>
D o	D ata	7-5
S ergeants	S egments	4
P ay	P ackets	3
F or	F rames	2
B eer?	B its	1

Modelo OSI, TCP/IP y Protocolos

- **Medio Interactivo 2.3.6: 5 minutos**
- **Medio Interactivo 2.3.7: 5 minutos**
- **Lab. 2.3.6: 10 minutos**
- **Lab. 2.3.7: 10 minutos**

Módulo 2: Resumen

- NICs, Repeaters, Hubs, Bridges, Switches y Routers son los equipos de red mas comunes
- Algunos de los tipos de red mas comunes son: LANs, WANs, MANs, SANs y VPNs
- Ancho de Banda es definido como la cantidad de información que puede fluir a través de una conexión de red en un periodo de tiempo dado
- Dos de los dos modelos de red mas conocidos son:
 - Modelo Referencia OSI
 - Modelo TCP/IP