

Módulo:

Redes LAN & WAN

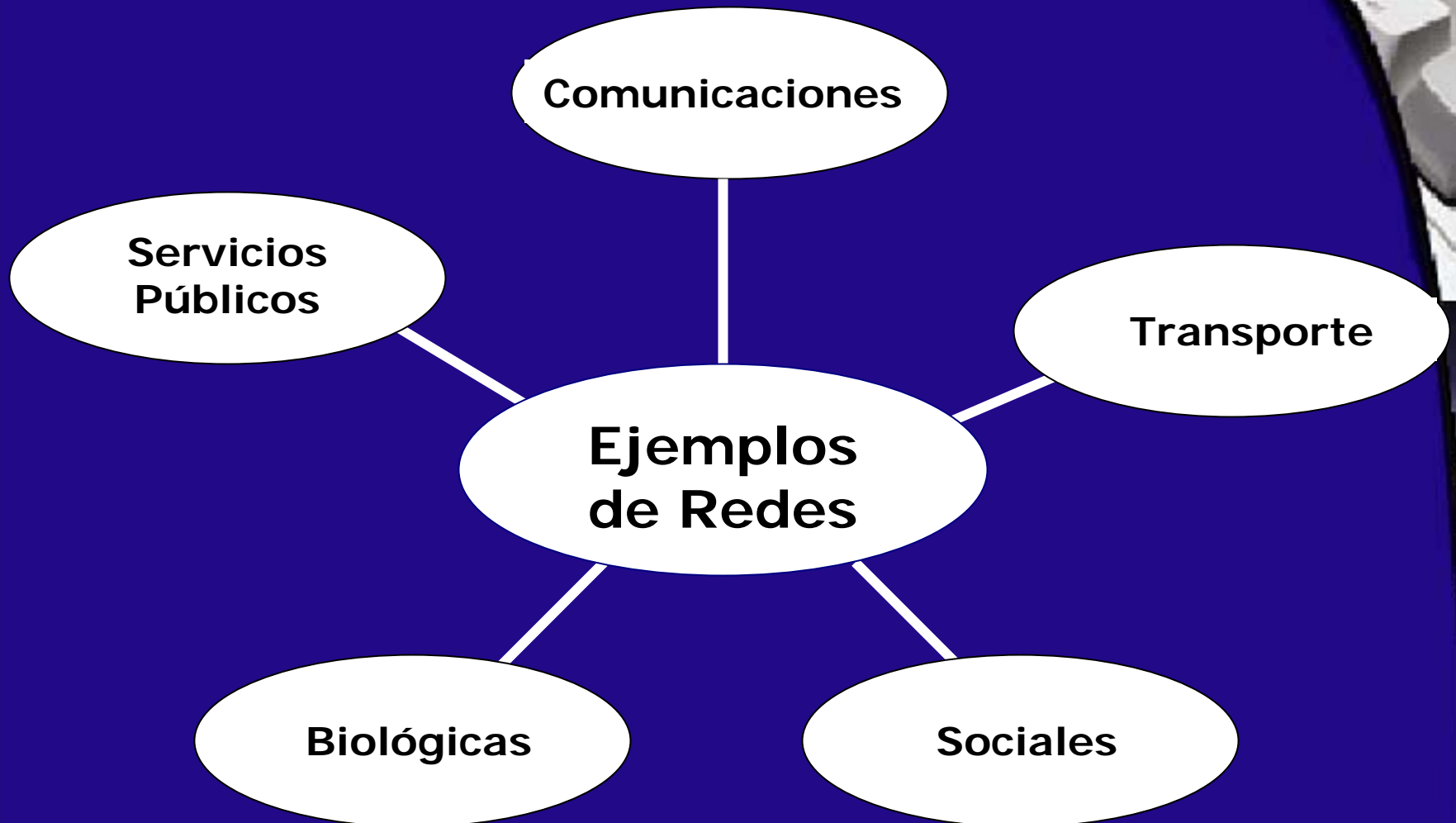
Objetivos del Módulo

- Revisar la tecnología actual del entorno de redes LAN que permita a los asistentes recordar definiciones y conceptos importantes como punto de partida a los laboratorios experimentales.
- Conocer los principios del Modelo de referencia OSI, tramas Ethernet, protocolos capa 3 que permitan comparar con las diferentes aplicaciones y su funcionamiento estratificado en capas.
- Conocer el proceso de implantación de VLAN y su aplicación en un ambiente corporativo con la utilización de simuladores de red (RouterSim, Boson).



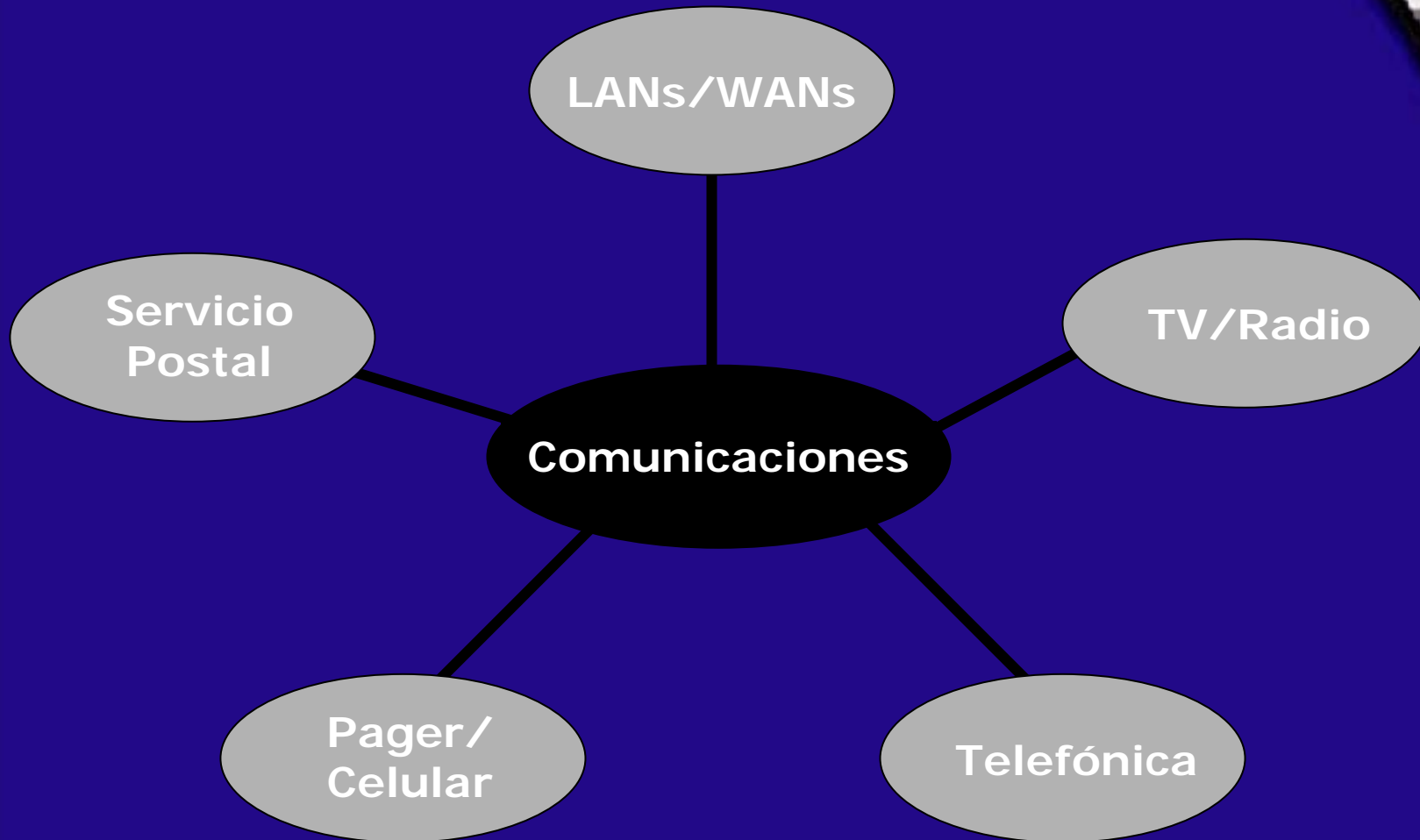
Introducción

Inf^oNET



Introducción

Inf^oNET



LANs & WANs

- Local Area Networks (LANs)
 - Operan Localmente
 - Acceso multiusuarios @ altas velocidades
- Wide Area Networks (WANs)
 - Operan sobre áreas extensas
 - Acceso sobre enlaces seriales @ bajas velocidades

Ejemplos de redes de datos

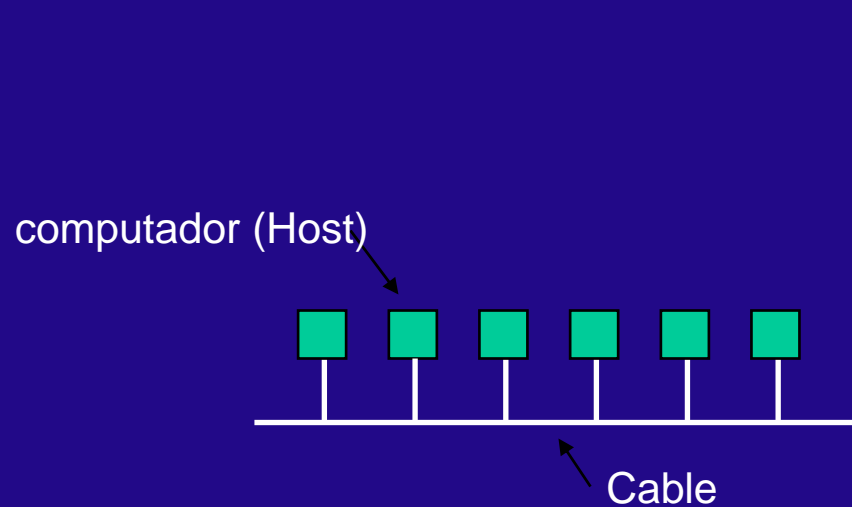
Distancia entre los dispositivos	Ubicación de los hosts	Nombre
10m	Habitación	Red de área local Aula
100m	Edificio	Red de área local Escuela
1000m = 1km	Campus	Red de área local Universidad
10,000m = 10km	Ciudad	Red de área metropolitana
100,000m = 100km	País	Red de área amplia de Cisco Systems, Inc.
1,000,000m = 1,000km	Continente	Red de área amplia África
10,000,000m = 10,000km	Planeta	Red de área amplia Internet
100,000,000m = 100,000km	Sistemas tierra-luna	Red de área amplia Tierra y satélites artificiales

Redes de área local o LAN (Local Area Network)

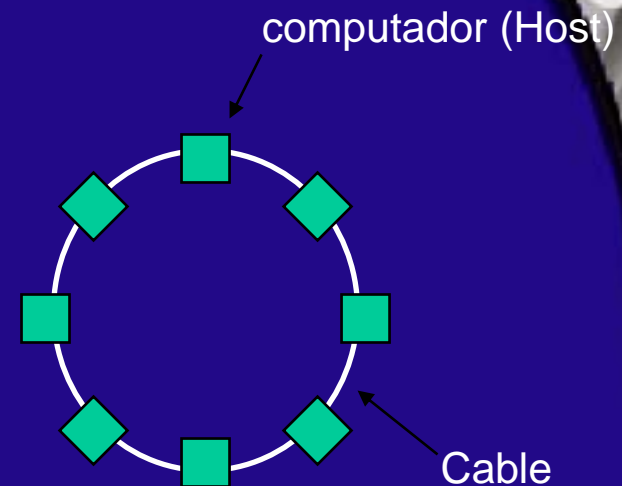
Inf^oNET

- Características:
 - Generalmente son de tipo broadcast (medio compartido)
 - Cableado normalmente propiedad del usuario
 - Diseñadas inicialmente para transporte de datos
- Ejemplos:
 - Ethernet (IEEE 802.3): 1, 10, 100, 1000 Mbps
 - Token Ring (IEEE 802.5): 1, 4, 16, 100 Mbps
 - FDDI: 100 Mbps
 - Fibre Channel: 100, 200, 400, 800 Mbps
 - Redes inalámbricas por radio (IEEE 802.11): 1, 2, 5.5, 11, 54 Mbps
- Topología en bus (Ethernet) o anillo (Token Ring, FDDI)

Topologías LAN típicas



Bus
(Ethernet)



Anillo
(Token Ring, FDDI)

Redes de área extensa o WAN (Wide Area Network)

- Se caracterizan por utilizar normalmente medios telefónicos, diseñados en principio para transportar la voz.
- Son servicios contratados normalmente a operadoras (Telefónica).
- Las comunicaciones tienen un costo elevado, por lo que se suele optimizar su diseño.
- Normalmente utilizan enlaces punto a punto temporales o permanentes, salvo las comunicaciones vía satélite que son broadcast. También hay servicios WAN que son redes de conmutación de paquetes.

Clasificación de las redes por su tecnología

Tipo	Broadcast	Enlaces punto a punto
Características	La información se envía a todos los nodos de la red, aunque solo interese a unos pocos	La información se envía solo al nodo al cual va dirigida
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none">•Casi todas las LANs (excepto LANs conmutadas)•Redes de satélite•Redes de TV por cable	<ul style="list-style-type: none">•Enlaces dedicados•Servicios de conmutación de paquetes (X.25, Frame Relay y ATM).•LANs conmutadas

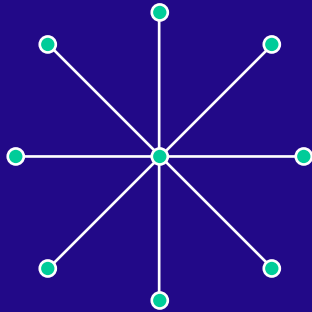
Redes Broadcast

- El medio de transmisión es compartido. Suelen ser redes locales. Ej.: Ethernet 10 Mbps
- Los paquetes se envían a toda la red, aunque vayan dirigidos a un único destinatario. Posibles problemas de seguridad (encriptado)
- Se pueden crear redes planas, es decir redes en las que la comunicación entre dos computadores cualesquiera se haga de forma directa, sin routers intermedios.

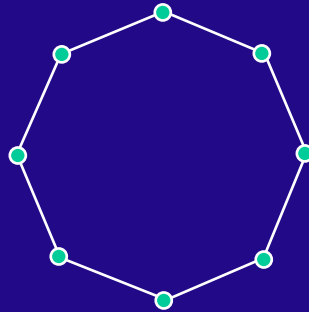
Redes de enlaces punto a punto (I)

- La red esta formada por un conjunto de enlaces entre los nodos de dos en dos
- Es posible crear topologías complejas (anillo, malla,etc.)
- Generalmente la comunicación entre dos computadores cualesquiera se realiza a través de nodos intermedios que encaminan o conmutan los paquetes (conmutador o router).
- Un router o conmutador es un computador especializado en la conmutación de paquetes; generalmente utiliza un hardware y software diseñados a propósito (p. ej. sistemas operativos en tiempo real)
- En una red de enlaces punto a punto el conjunto de routers o conmutadores y los enlaces que los unen forman lo que se conoce como la *subred*. La subred delimita la responsabilidad del proveedor del servicio.

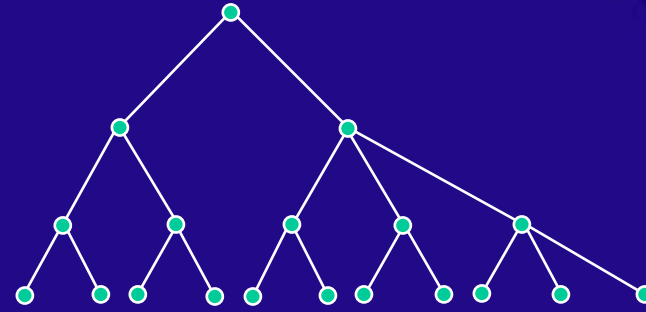
Algunas topologías típicas de Redes



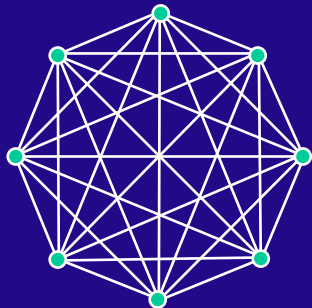
Estrella



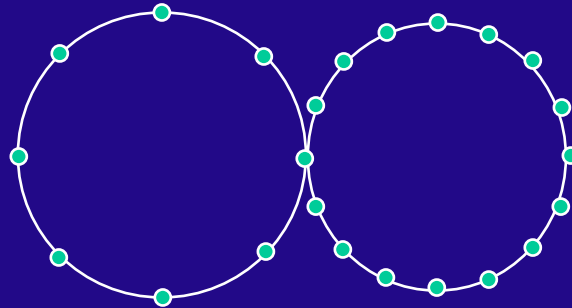
Anillo



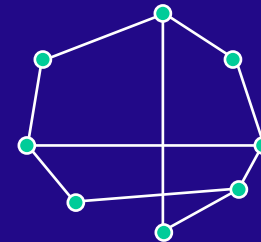
Estrella distribuida, árbol sin bucles o 'spanning tree'



Malla completa



Anillos interconectados



Topología irregular (malla parcial)

Redes de enlaces punto a punto (II)

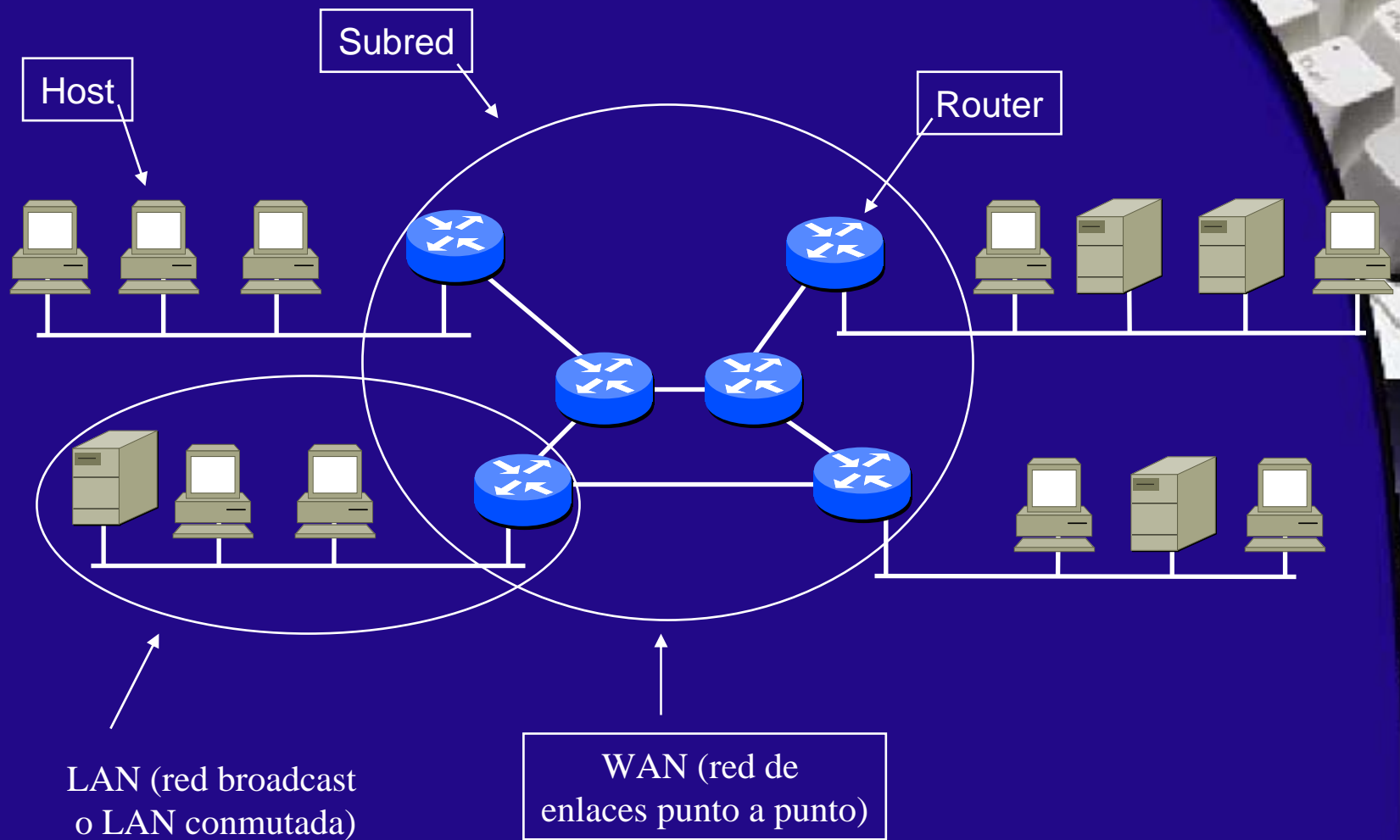
- En una red punto a punto los enlaces pueden ser:
 - **Simplex**: transmisión en un solo sentido
 - **Semi-dúplex o half-duplex**: transmisión en ambos sentidos, pero no a la vez
 - **Dúplex o full-duplex**: transmisión simultánea en ambos sentidos
- En el caso dúplex y semi-dúplex el enlace puede ser simétrico (misma velocidad en ambos sentidos) o asimétrico. Normalmente los enlaces son dúplex simétricos
- La velocidad se especifica en bps, Kbps, Mbps, Gbps, Tbps, ... Pero OJO:
 - **1 Kbps = 1.000 bps (no 1.024)**
 - **1 Mbps = 1.000.000 bps (no 1.024*1.024)**
- Ejemplo: la capacidad total máxima de un enlace de 64 Kbps son 128.000 bits por segundo (64.000 bits por segundo en cada sentido).

Clasificación de las redes

	Redes LAN	Redes WAN
Redes broadcast	Ethernet, Token Ring, FDDI	Redes vía satélite, redes CATV
Redes de enlaces punto a punto	LANs conmutadas	Líneas dedicadas, Frame Relay, ATM

Escenario típico de una red completa (LAN-WAN)

Inf^oNET



Posibles formas de enviar la información

Inf^oNET

- Según el número de destinatarios el envío de un paquete puede ser:
 - **Unicast:** si se envía a un destinatario concreto. Es el mas normal.
 - **Broadcast:** si se envía a todos los destinatarios posibles en la red. Ejemplo: para anunciar nuevos servicios en la red.
 - **Multicast:** si se envía a un grupo selecto de destinatarios de entre todos los que hay en la red. Ejemplo: emisión de videoconferencia.
 - **Anycast:** si se envía a uno cualquiera de un conjunto de destinatarios posibles. Ejemplo: servicio de alta disponibilidad ofrecido por varios servidores simultáneamente; el cliente solicita una determinada información y espera recibir respuesta de uno cualquiera de ellos.

Internetworking

- Se denomina así a la interconexión de redes diferentes
- Las redes pueden diferir en tecnología (p. ej. Ethernet-Token Ring) o en tipo (p. ej. LAN-WAN).
- También pueden diferir en el protocolo utilizado, p. ej. DECNET y TCP/IP.
- Los dispositivos que permiten la interconexión de redes diversas son:
 - Repetidores y amplificadores
 - Puentes (Bridges)
 - Routers y Conmutadores (Switches)
 - Pasarelas de nivel de transporte o aplicación (Gateways)

En la Analogía de la autopista...

Inf●NET

- Qué está fluyendo?
 - Tráfico
- En qué formas está fluyendo?
 - Autos, Camiones, Buses, etc.
- Qué reglas gobiernan este flujo?
 - Leyes de tránsito & Reglas de cortesía
- Dónde ocurre este flujo?
 - Las calles



En redes de computadores...

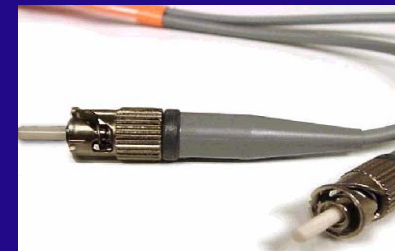
Inf●NET

- Qué está fluyendo?
 - Datos
- En qué formas está fluyendo?
 - Texto, Video, Audio, Gráficos, etc.
- Qué reglas gobiernan este flujo?
 - Estándares & Protocolos
- Dónde ocurre este flujo?
 - Cables, Fibra Optica, Atmósfera



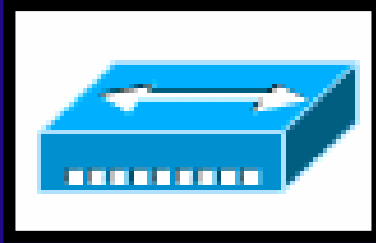
Medios para LAN(Autopistas)

- Cable Coaxial
- Par trenzado blindado y no blindado (STP & UTP) Shielded & Unshielded Twisted Pair
- Fibra Optica
- Inalámbricos



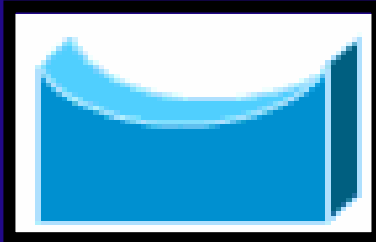
LAN Devices (Peajes)

Hub



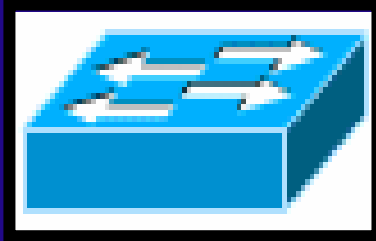
- Conectan PCs;
Repetidores de señal

Bridge



- Segmentación de LAN;
Direcciones MAC

Switch



- Bridge más rápido;
Ancho de banda completo

Router



- Determinación de
ruta; "Switcheo" de
paquetes

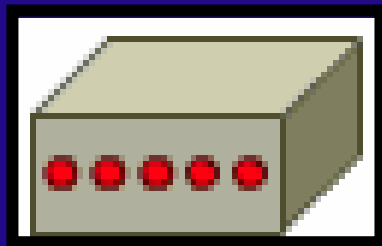
WAN Devices (Peajes)

Router



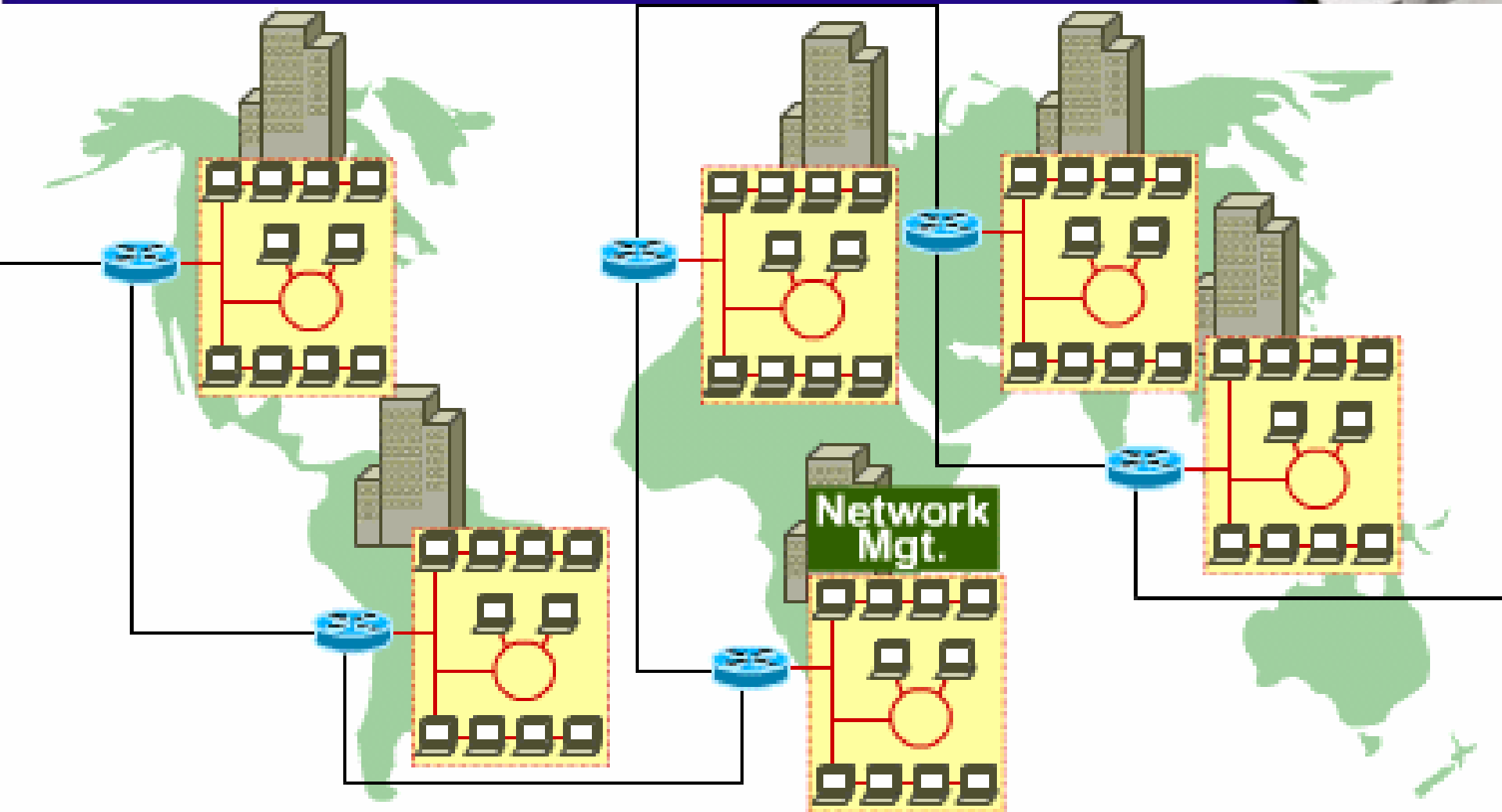
- Determinación de ruta; "Switchero" de paquetes

Modem



- Análogo a Digital; Conexiones de LAN remotas

Routers conectan LANs & WANs



MODELO OSI

Open System Interconnection
Interconexión de Sistemas Abiertos

MODELO OSI

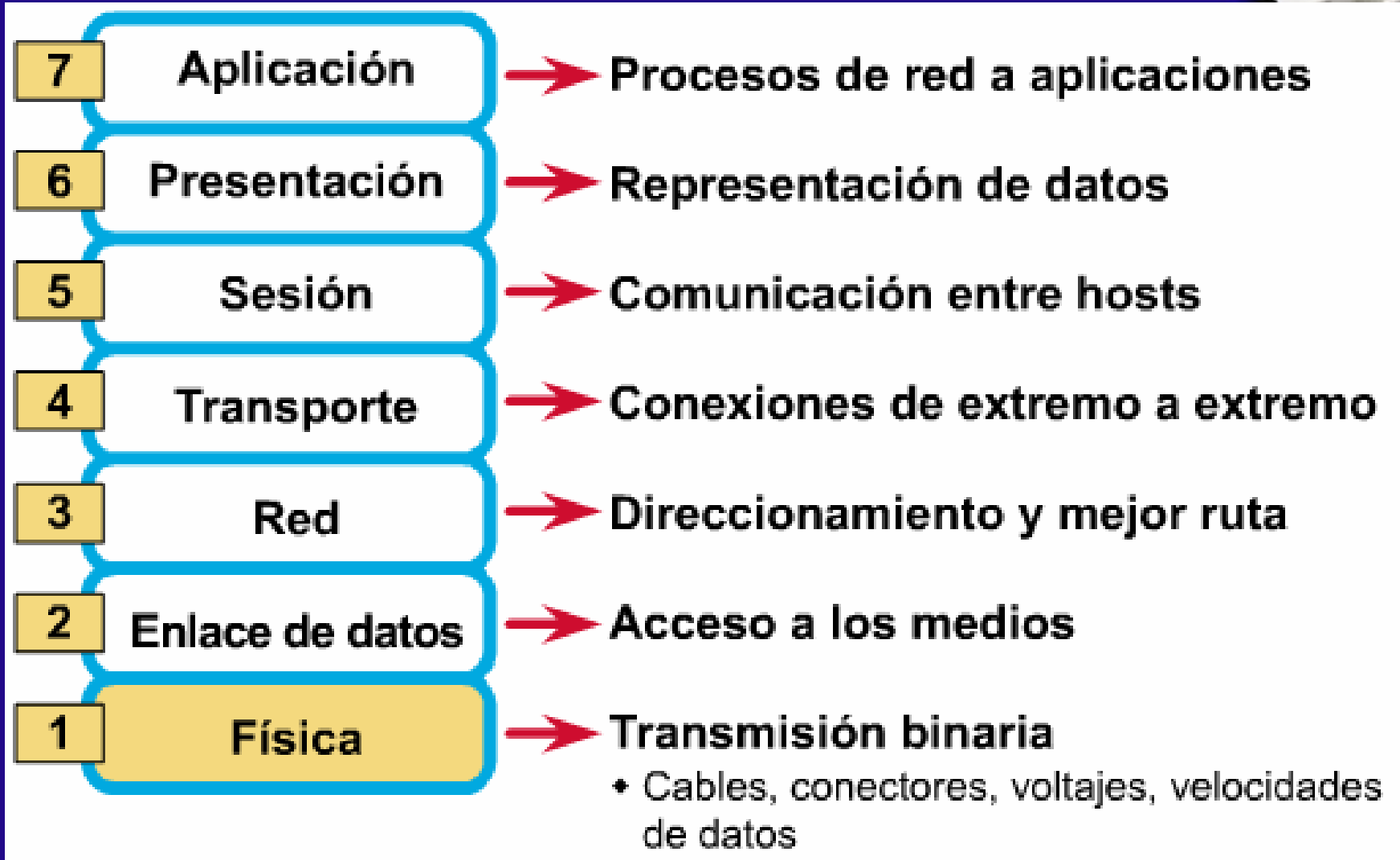
- Creado por la Organización Internacional de Normas (**ISO**) como primer paso a la *estandarización* internacional de protocolos.
- OSI, Se llama así, porque se encarga de la conexión de sistemas abiertos (sistemas abiertos a la conexión con otros sistemas).
- El modelo OSI tiene 7 capas, los principios que llevaron a la creación de estas 7 capas son:

MODELO OSI



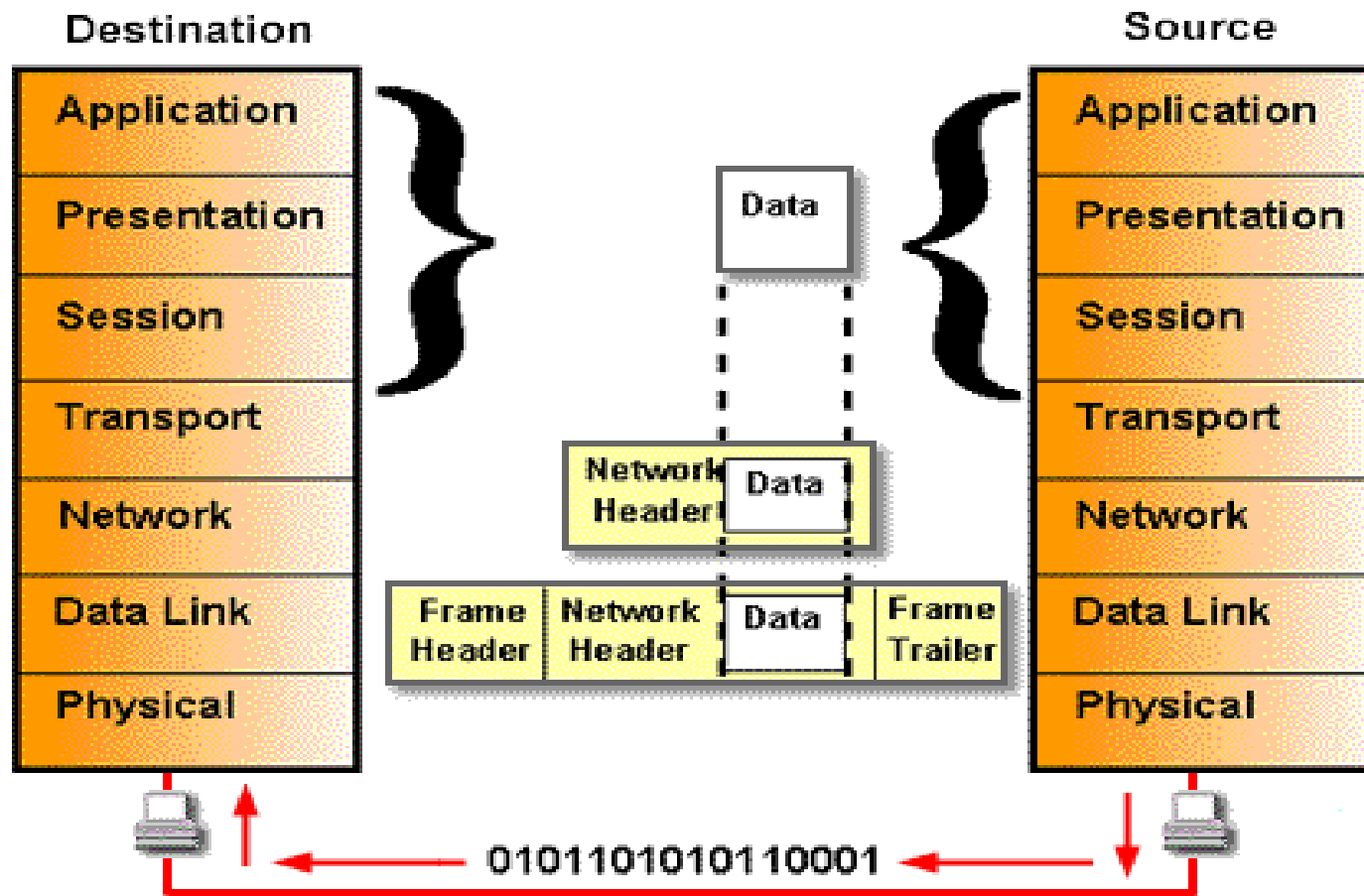
- ♦ Reduce la complejidad
- ♦ Estandariza las interfaces
- ♦ Facilita la técnica modular
- ♦ Asegura la interoperabilidad de la tecnología
- ♦ Acelera la evolución
- ♦ Simplifica la enseñanza y el aprendizaje

LAS 7 CAPAS



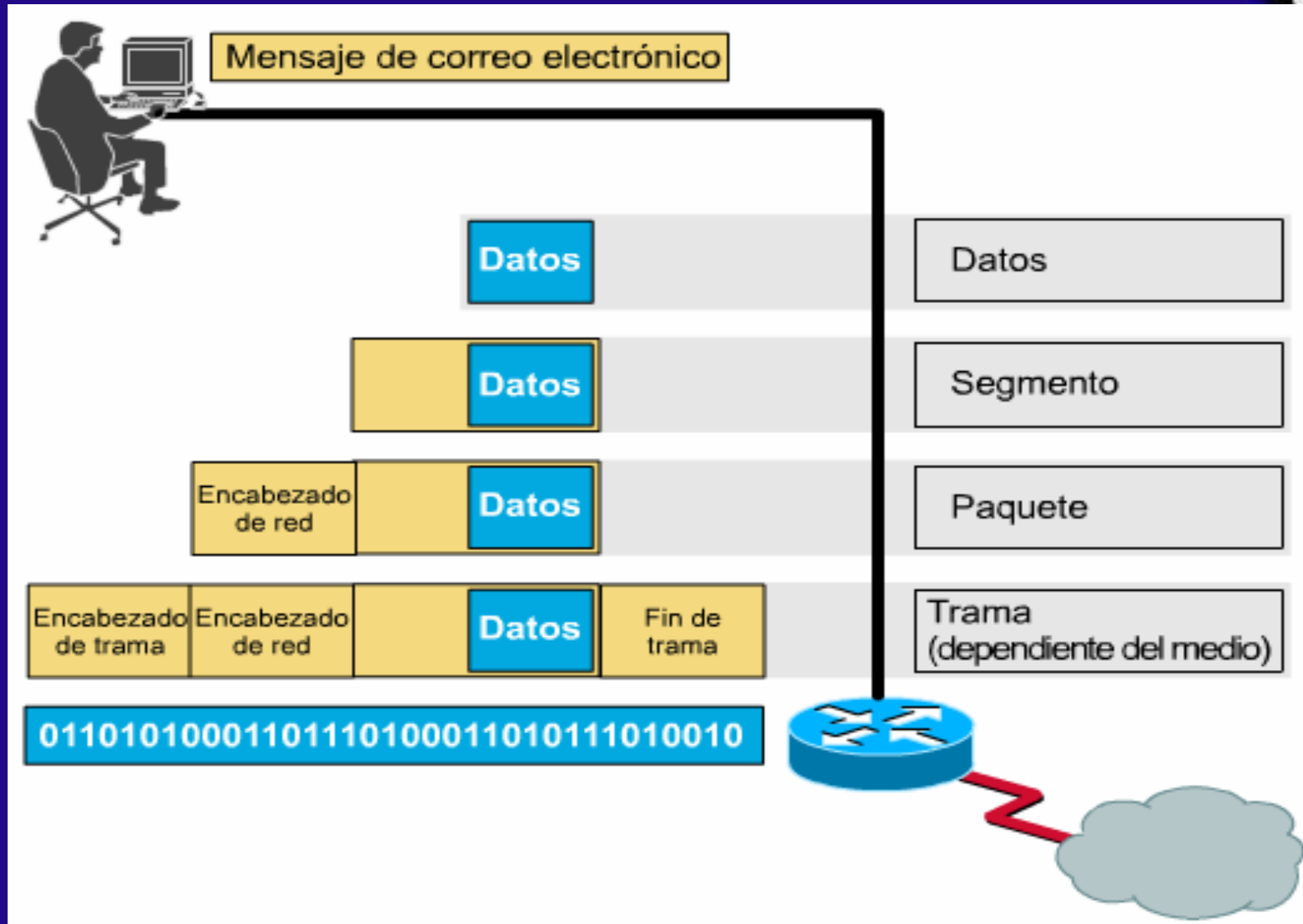
ENCAPSULAMIENTO DE DATOS

Data Encapsulation



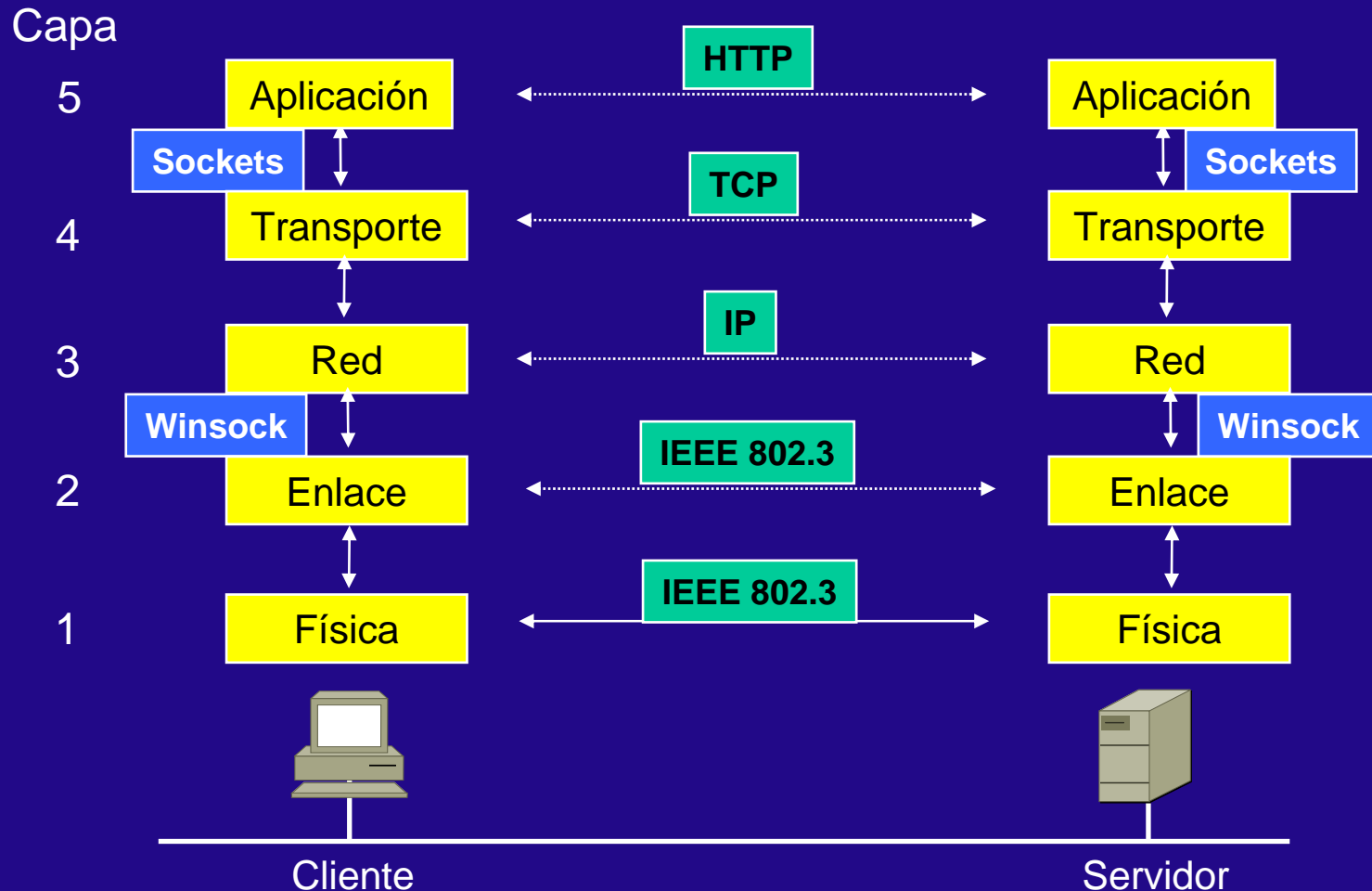
ENCAPSULAMIENTO DE DATOS

Infonet



ENCAPSULAMIENTO DE DATOS

Acceso a un servidor Web desde un cliente en una LAN Ethernet



COMUNICACION PAR A

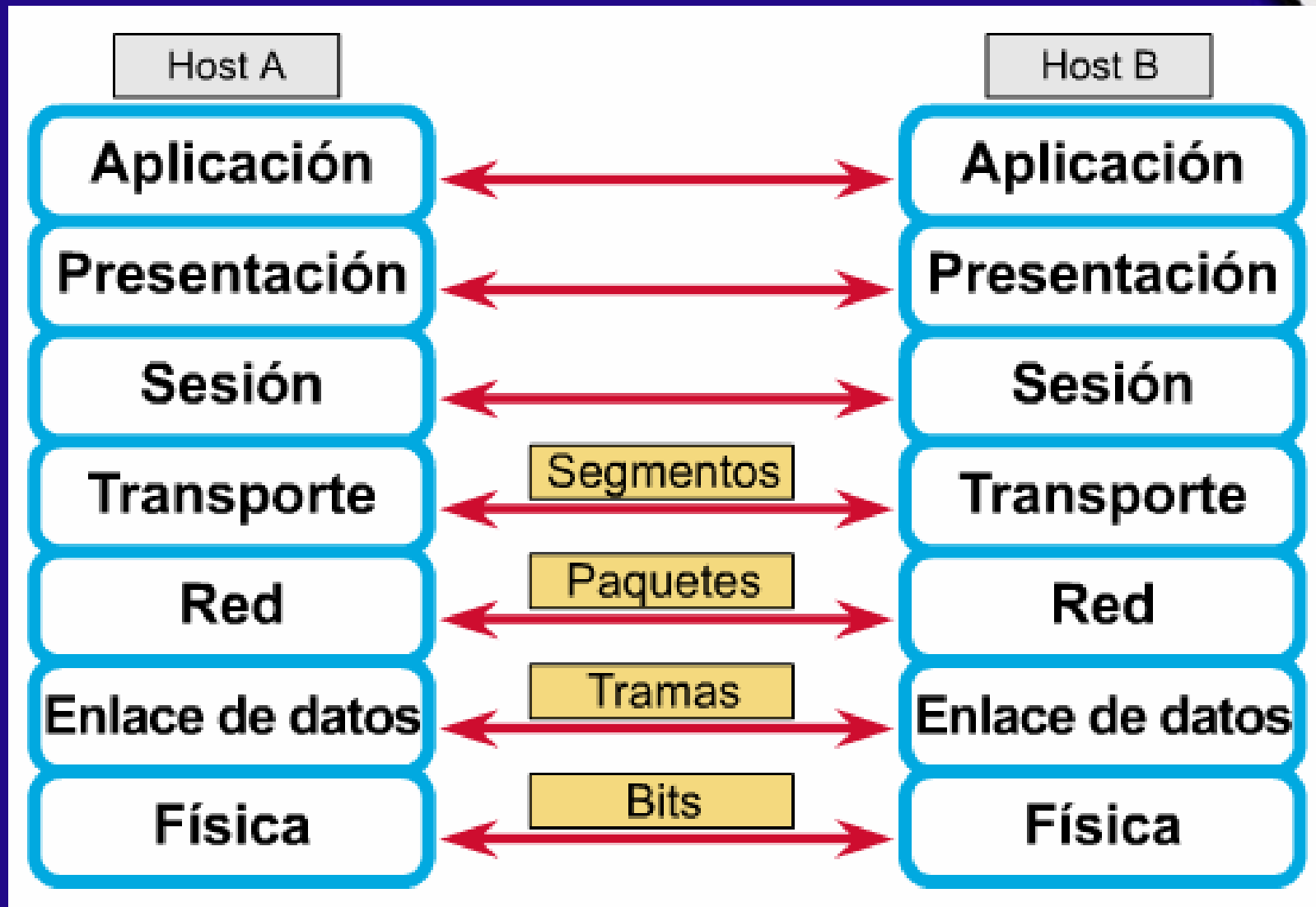
PAR (peer-to-peer)

Inf•NET

- Para que los paquetes de datos puedan viajar desde el origen hasta su destino, cada capa del modelo OSI en el origen debe comunicarse con su capa igual en el lugar destino.
- Esta forma de comunicación se conoce par-a-par.
- Durante este proceso, cada protocolo de capa intercambia información, que se conoce como *unidades de datos de protocolo* (PDU), entre capas iguales.

COMUNICACION PAR A PAR

Inf•NET



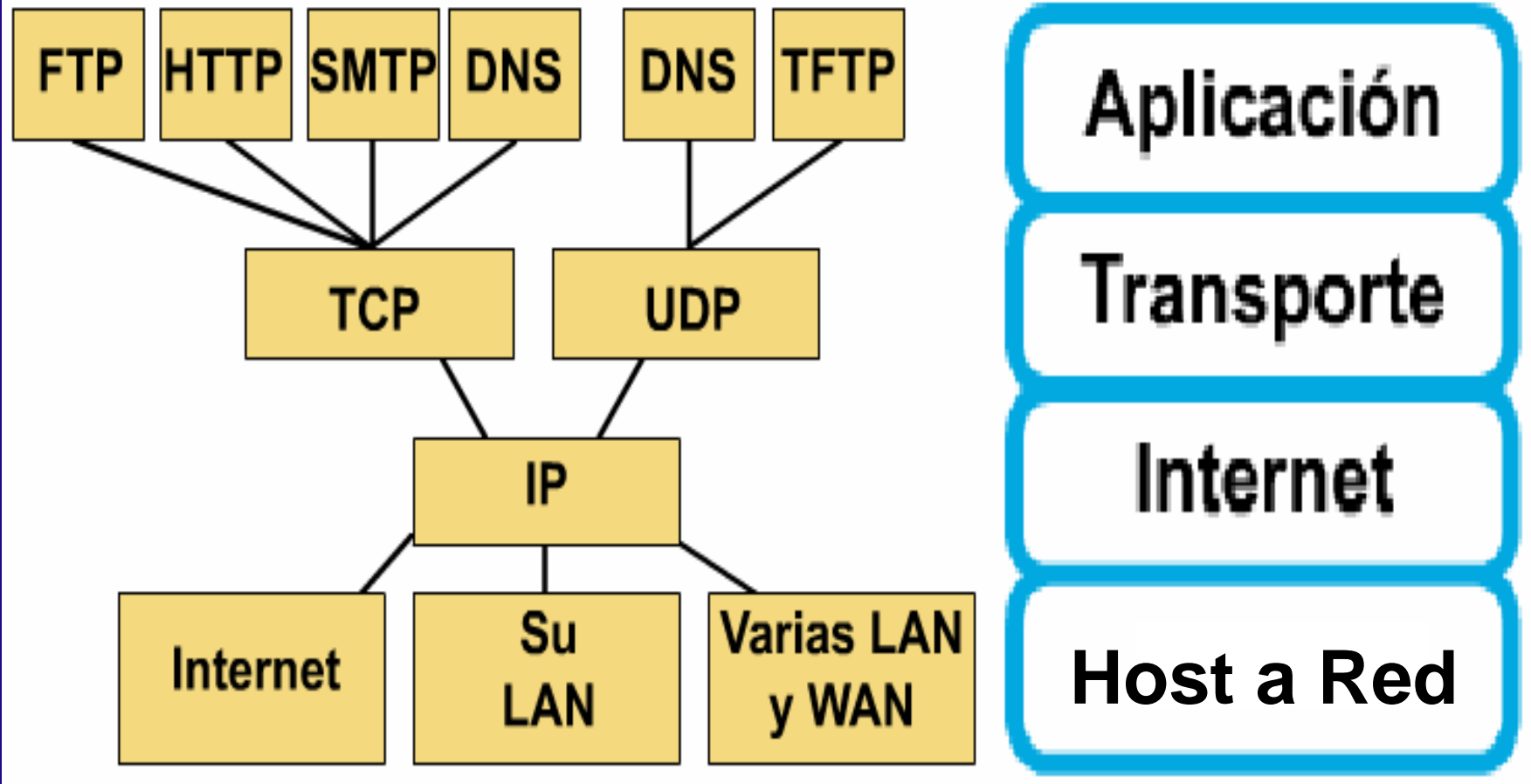
TCP/IP

Inf^oNET

- Utilizado por Internet, desde cuando era ARPANET.
- El Departamento de Defensa de EE.UU. (DoD) creó el modelo TCP/IP para evitar que se interconecte de manera inconsulta diferentes redes y porque necesitaba una red que pudiera sobrevivir ante cualquier circunstancia, incluso una guerra nuclear.
- Los paquetes deben llegar a destino siempre, bajo cualquier condición, sin importar lo que suceda en los puntos intermedios. Este problema de diseño de difícil solución fue lo que llevó a la creación del modelo TCP/IP.

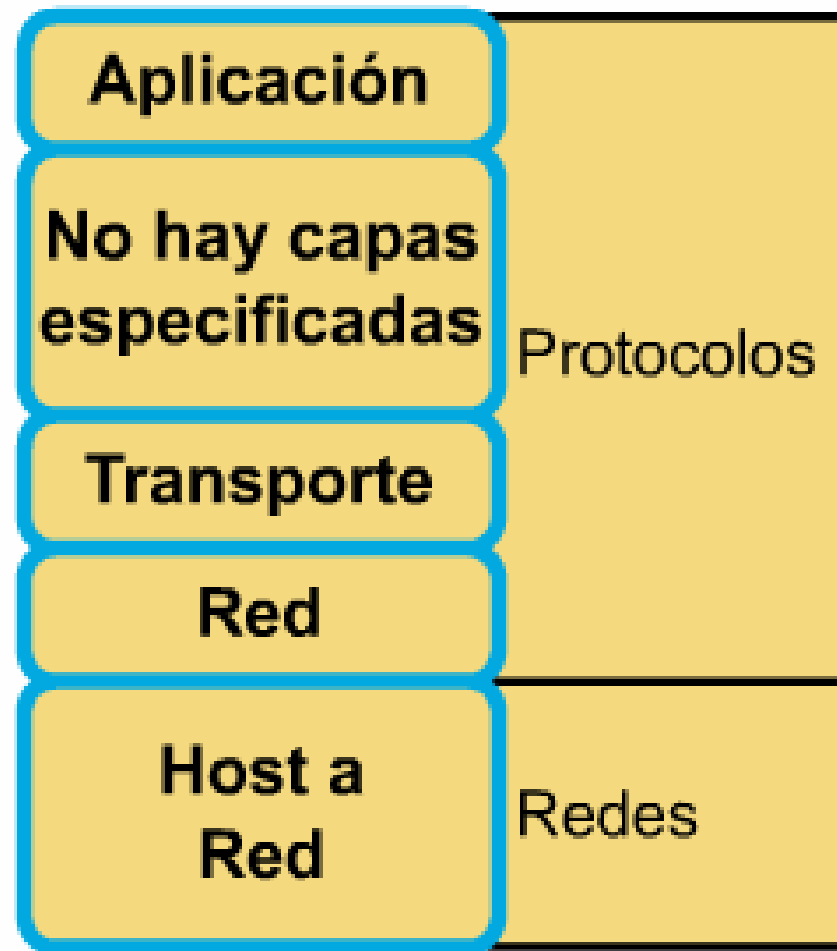
CAPAS DEL MODELO TCP/IP

Inf^oNET

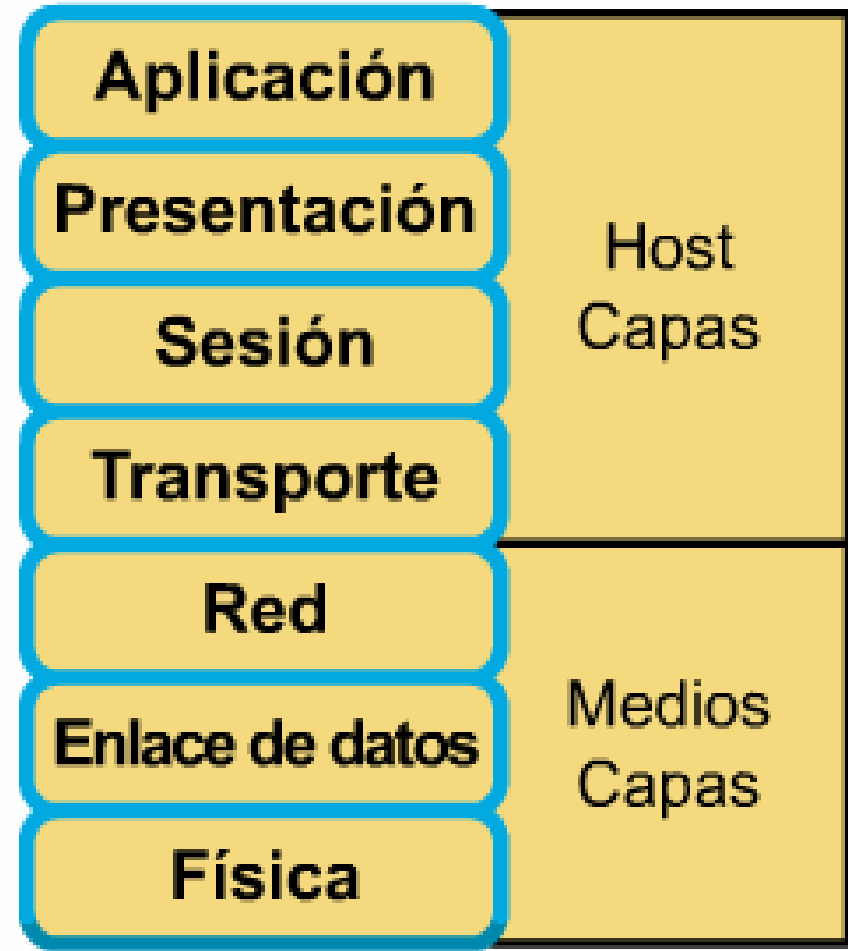


TCP/IP vs. OSI

Modelo TCP/IP



Modelo OSI



SIMILITUDES TCP/IP vs. OSI

- Ambos se dividen en capas .
- Ambos tienen capas de aplicación, aunque incluyen servicios muy distintos .
- Ambos tienen capas de transporte y de red similares .
- Se supone que la tecnología es de conmutación de paquetes (no de conmutación de circuitos) .
- Los profesionales de networking deben conocer ambos modelos.

DIFERENCIAS TCP/IP vs. OSI

Inf^oNET

- TCP/IP combina las funciones de la capa de presentación y de sesión en la capa de aplicación.
- TCP/IP combina la capas de enlace de datos y la capa física del modelo OSI en una sola capa.
- TCP/IP parece ser más simple porque tiene menos capas
- Los protocolos TCP/IP son los estándares en torno a los cuales se desarrolló Internet. La credibilidad del modelo TCP/IP se debe a sus protocolos. En comparación, no se crean redes a partir de protocolos específicos relacionados con OSI, aunque todo el mundo utiliza el modelo OSI como guía.

Servicio orientado y no orientado a conexión

- Un **Servicio orientado a conexión (CONS)** establece el canal antes de enviar la información. Ejemplo: llamada telefónica.
- Un **Servicio no orientado a conexión (CLNS)** envía los datos directamente sin preguntar antes. Si la comunicación no es posible los datos se perderán. Ejemplo: servicio postal o telegráfico

¿Conexión o No Conexión?

Ese es el dilema

- En el servicio orientado a Conexión (CONS):
 - Se respeta el orden de los paquetes
 - Se mantiene la misma ruta o camino para todos los paquetes
 - Los paquetes no necesitan llevar la dirección de destino
 - Si el canal se corta la comunicación se interrumpe
- En el servicio No orientado a Conexión (CLNS):
 - No se respeta el orden
 - Cada paquete ha de llevar la dirección de destino
 - La ruta puede variar para cada paquete
 - La red es más robusta, ya que si una ruta queda inservible se pueden usar otras

Redes CONS vs CLNS

- Ejemplos de redes/servicios CONS:
 - Red Telefónica conmutada (RTB, RDSI, GSM)
 - ATM, X.25, Frame Relay
- Ejemplos de redes/servicios CLNS
 - IP (Internet). Los paquetes IP se llaman datagramas.
 - Ethernet