

TC 2018

Fundamentos de redes

Modelo OSI

ITESM Campus Querétaro



Objetivos de esta sesión



Conocer el modelo abierto de interconexión de redes,
analizar los beneficios de definir un modelo de
interconexión y comprender las funciones de las capas
del modelo **OSI**

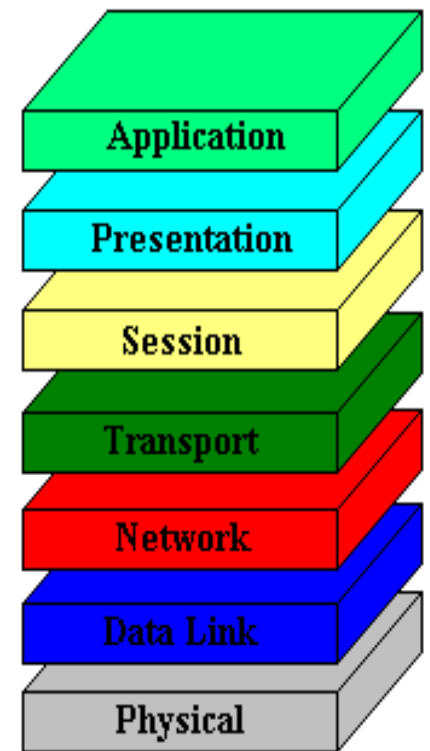
El Modelo OSI

Open System Interconnection (OSI)

El modelo **OSI**, surge como una respuesta a la necesidad de interconexión de equipos de informática de diferentes fabricantes para comunicarse entre sí con éxito en una red.

La solución: **El modelo OSI**

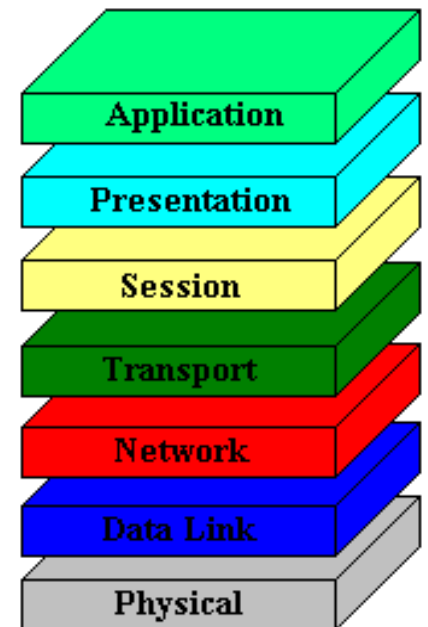
La **Organización Internacional para la Normalización (ISO)** creó en 1984 el modelo de referencia OSI (Open System Interconnected)



El Modelo OSI

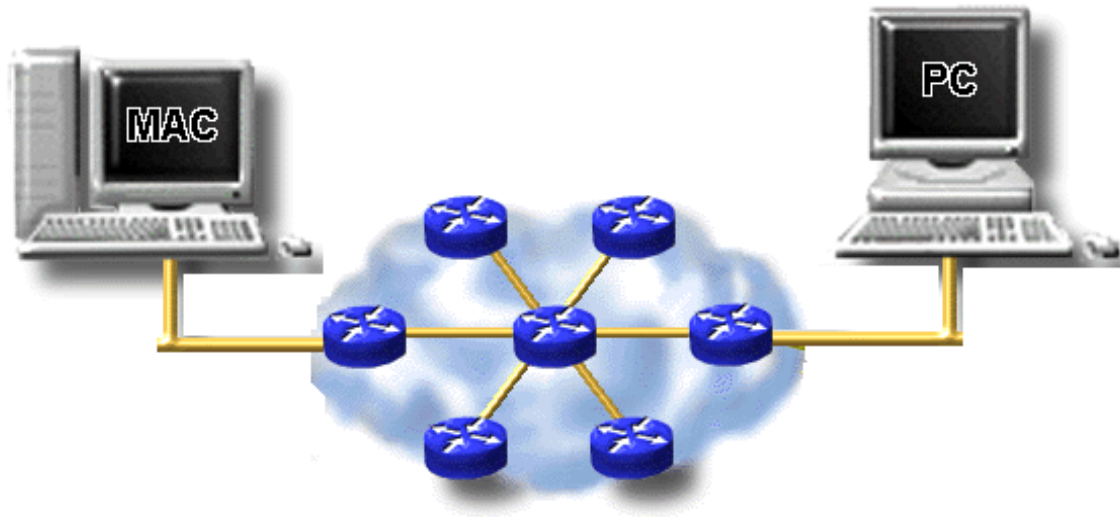
Open System Interconnection (OSI)

El modelo **OSI**, es un marco de referencia de estándares, definido en siete capas. Cada uno de los niveles o capas, define un conjunto de reglas y funciones para facilitar la comunicación.



El Modelo OSI

El objetivo es que dos computadoras se puedan comunicar aunque están basadas en distintas plataformas de hardware y software.

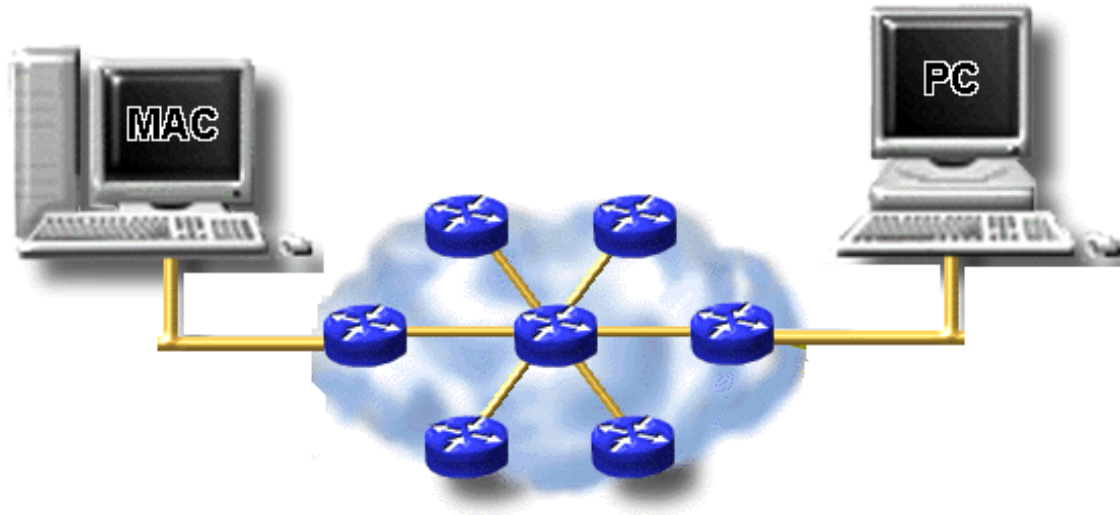


El Modelo OSI

El modelo OSI es el principal modelo de redes de comunicaciones.

El modelo **OSI** representa:

- ✓ Procesos de comunicación
- ✓ Como los datos fluyen de una computadora a otra a través de la red.



El Modelo OSI

¿Qué es un protocolo?

Es un conjunto de reglas y procedimientos que definen como interactúan las entidades de comunicación.

Por ejemplo: Si se considera el ejemplo de **navegar en la Web**, el protocolo **HTTP** especifica cómo interactúan el cliente y el servidor Web.

El fin último de todo protocolo es proporcionar un servicio:

- ✓ **HTTP** posibilita la descarga de páginas Web
- ✓ **FTP** permite la transferencia de archivos
- ✓ **SMTP** para la transferencia de correo
- ✓ **IP** para la transferencia de paquetes
- ✓ **DNS** para la búsqueda de direcciones IP



El Modelo OSI

Los protocolos son un conjunto de reglas que:

- ✓ Definen el **formato de los datos** y cómo serán transmitidos a través de la red.
- ✓ Hacen la comunicación sobre la red más eficiente

Es muy importante que todos los dispositivos en una red hablen el mismo protocolo.



Capas del Modelo OSI

Aplicación

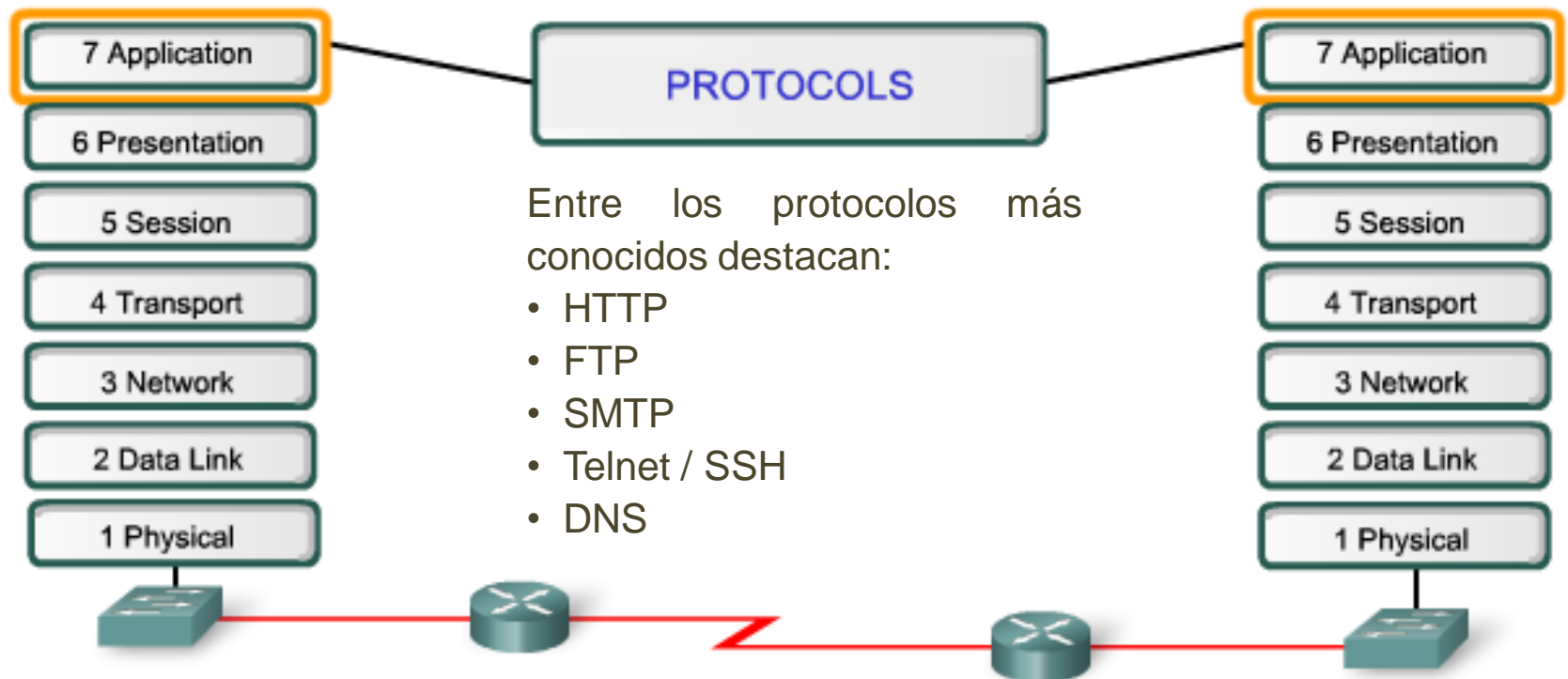
Proporciona servicios de red a las aplicaciones de los usuarios (Correo electrónico, transferencia de archivos, acceso desde terminales a computadoras remotas, servicio de nombres)

Por ejemplo: WWW, el navegador utiliza el protocolo HTTP, perteneciente a la capa de aplicación, para acceder a un documento WWW.



Capas del Modelo OSI

Los **protocolos de la capa de Aplicación** proporcionan las reglas de comunicación entre las aplicaciones. Hay tantos protocolos como aplicaciones distintas.



Telnet vs SSH

Telnet

- **Sirve para realizar accesos remotos en modo terminal**, es decir, sin gráficos.
- Es una herramienta **muy útil para arreglar fallos a distancia**, sin necesidad de estar físicamente en el mismo sitio que la máquina.
- **Su mayor problema es de seguridad**, ya que todos los nombres de usuario y contraseñas necesarias para entrar en las máquinas viajan por la red como texto plano. Esto facilita que cualquiera que espíe el tráfico de la red pueda obtener los nombres de usuario y contraseñas, y así acceder también a esas máquinas. Telnet, no cifra ninguno de los datos enviados sobre la conexión.



Telnet vs SSH

SSH

- Es el nombre de un protocolo y del programa que lo implementa, y **sirve para acceder a máquinas remotas a través de una red.**
- Trabaja de forma similar a como se hace con telnet. La diferencia principal es que **SSH usa técnicas de cifrado** que hacen que la información que viaja por el medio de comunicación vaya de manera no legible y ninguna tercera persona pueda descubrir el usuario y contraseña de la conexión ni lo que se escribe durante toda la sesión.
- Puede describirse como una versión cifrada de telnet.



Capas del Modelo OSI

Presentación



- Garantiza que los datos sean legibles por el sistema receptor.
- Define el formato de los datos que se van a intercambiar entre las aplicaciones y ofrece a las aplicaciones un conjunto de servicios de transformación de datos como la **compresión** y el **cifrado o encriptación** de los datos.
- Define la **sintaxis** utilizada por las aplicaciones y proporciona los medios para seleccionar y modificar la representación utilizada.

Capas del Modelo OSI

Presentación

Operaciones básicas:

- **Formateo de datos:** Opera como traductor entre los tipos diferentes de códigos (EBCDIC, UNICODE y ASCII).
- **Cifrado de datos:** Protege la información durante la transmisión. Aplica a los datos procesos criptográficos.
- **Compresión de datos:** Usa algoritmos para reducir el tamaño de los archivos.
- Define la estructura de datos a transmitir.



Capas del Modelo OSI



Sesión

Esta capa **establece, mantiene y administra las sesiones entre las aplicaciones.**

La capa de sesión maneja el intercambio de información ya que se encarga de iniciar el diálogo, mantenerlo activo y restablecer las sesiones que se hayan interrumpido.



Capas del Modelo OSI

Transporte

Capa encargada de efectuar el transporte de los datos del dispositivo origen al destino.

Su función básica es aceptar los datos provenientes de la capa de sesión, dividirlos en unidades más pequeñas (**segmentos**), pasar éstas a la capa de red y asegurarse de que todas las piezas lleguen correctamente al otro extremo.

Segmenta y re-ensambla los datos dentro de una sucesión de información.

Funciones:

- ✓ Conexión de extremo a extremo (origen - destino)
- ✓ Detección y corrección de errores
- ✓ Control de flujo y secuenciación (origen – destino)
(calidad del servicio, confiabilidad)



Capas del Modelo OSI

La **capa de transporte** utiliza dos protocolos:



TCP (*Protocolo de Control de Transmisión/Transmission Control Protocol*)

- ✓ Servicio orientado a conexión
- ✓ Asegura que los datos se entreguen libres de errores, en orden y sin pérdidas ni duplicaciones.
- ✓ Servicio de red de entrega ordenada y confiable

UDP (*Protocolo de Datagrama de Usuario/User Datagram Protocol*)

- ✓ Servicio no orientado a conexión, sin confirmación
- ✓ No garantiza el orden de entrega
- ✓ Servicio de red no confiable

Capas del Modelo OSI

Red



Esta capa **determina el mejor camino** para mover los datos de un lugar a otro. Esta capa usa el esquema de direccionamiento **IP** (Internet Protocol). Dispositivos que operan en esta capa: **Routers** (ruteadores) y **Switches capa tres**

Funciones:

- ✓ Selección de ruta
- ✓ Direccionamiento lógico



Capas del Modelo OSI

Enlace de datos



Esta capa **proporciona un servicio de transmisión de datos confiable a través de un enlace físico**. Se encarga del **direccionamiento físico**, la **topología de red**, el acceso a la red, la **detección y control de errores**, la entrega ordenada de tramas y el **control de flujo**. El emisor segmenta la información en **tramas** de datos y las transmite.

Esta capa usa un direccionamiento físico: **MAC** (Media Access Control). Dispositivos que operan en esta capa: **Bridges** (Puentes), **Switches** y **NIC**



Capas del Modelo OSI

Física



Esta capa **define las especificaciones eléctricas, mecánicas, funcionales y de procedimiento para activar y mantener el enlace físico entre los sistemas.**

Se encarga de codificar los datos de la **trama** de enlace de datos en un patrón de **unos y ceros** (bits) para su transmisión a través del medio (generalmente cable).

Esta capa utiliza medios físicos como el par trenzado, la fibra óptica y el cable coaxial. Dispositivos que operan en esta capa: **Hub, Repeater** (repetidor) y **Cables**.



¿Por qué un modelo de niveles?



Reduce la complejidad

Separa el proceso de comunicación en pasos simples.



Facilita la evolución

Impide que los cambios en una capa puedan afectar las demás capas, para que se puedan desarrollar con más rapidez.



Simplifica el conocimiento

Simplifica la enseñanza y el aprendizaje, proporcionando un lenguaje común para describir las funciones y capacidades de una red.



Asegura la interoperabilidad de tecnologías

Permite a los distintos tipos de hardware y software de red comunicarse entre sí.

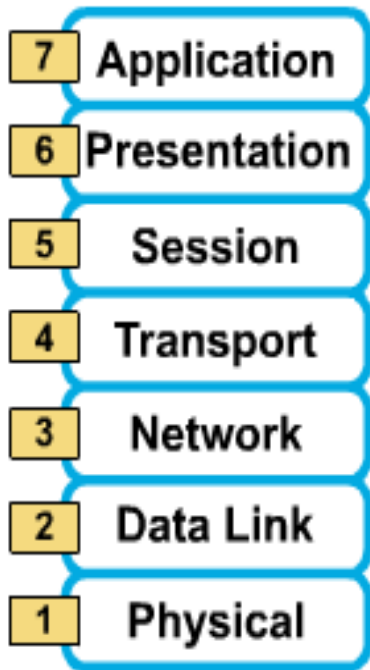


Estandarización

Normaliza los componentes de red para permitir el desarrollo y el soporte de los productos de diferentes fabricantes.

El Modelo OSI

El subsistema completo de comunicaciones ha sido dividido en **7 niveles**, cada uno de los cuales realiza una función muy bien definida



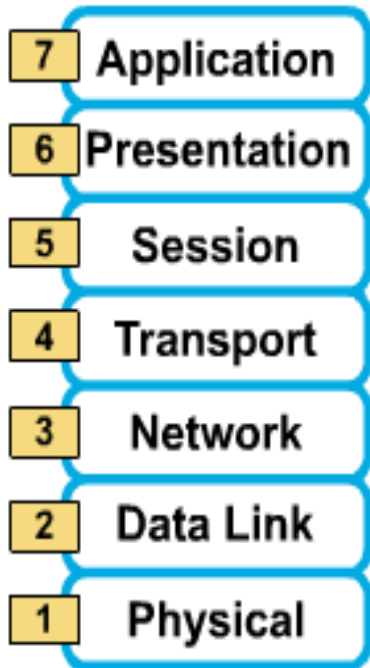
Aplicación Proporciona servicios de red a las aplicaciones de los usuarios (Correo electrónico, transferencia de archivos, acceso desde terminales a computadoras remotas, servicio de nombres)

Presentación Esta capa define el formato de los datos que se van a intercambiar entre las aplicaciones y ofrece a las aplicaciones un conjunto de servicios de transformación de datos como: **compresión** y **encriptación**

Sesión Esta capa establece, mantiene y administra las sesiones entre las aplicaciones.

Transporte Esta capa segmenta y re-ensambla los datos. Su función básica es aceptar los datos provenientes de la capa de sesión, dividirlos en unidades más pequeñas si es necesario, pasar éstas a la capa de red y asegurarse de que todas las piezas lleguen correctamente al otro extremo.

El Modelo OSI



Red Esta capa determina el mejor camino para mover los datos de un lugar a otro. Esta capa usa el esquema de direccionamiento **IP** (Internet Protocol).

Enlace de datos Esta capa proporciona un servicio de transmisión de datos fiable a través de un enlace físico. Maneja la detección y control de errores, la topología de la red y el control de flujo. Esta capa usa un direccionamiento físico: **MAC** (Media Access Control).

Física Esta capa define las especificaciones eléctricas, mecánicas, funcionales y de procedimiento para activar y mantener el enlace físico entre los sistemas. Se encarga de la transmisión de cadenas de bits no estructurados sobre medios físicos como: par trenzado, fibra óptica y cable coaxial.

TC 2018

Fundamentos de redes

Protocolos e interfaces del modelo OSI

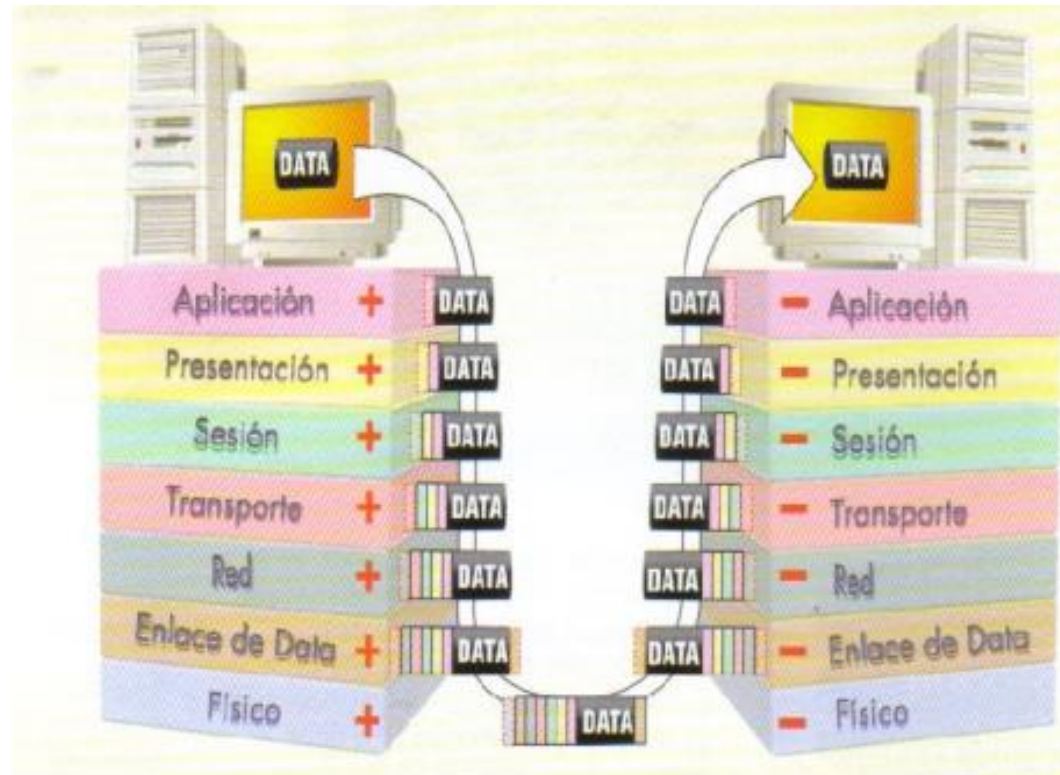
ITESM Campus Querétaro



Objetivos de esta sesión



Conocer el concepto de protocolos e interfaces del modelo de referencia **OSI**.



El Modelo OSI

Es un marco de referencia de estándares definido en **siete capas**. Cada uno de los niveles, define un **conjunto de reglas y funciones para facilitar la comunicación**.

Nivel de Aplicación

Servicios de red a aplicaciones

Nivel de Presentación

Representación de los datos

Nivel de Sesión

Comunicación entre dispositivos de la red

Nivel de Transporte

Conexión extremo-a-extremo y fiabilidad de los datos

Nivel de Red

Determinación de ruta e IP (Direccionamiento lógico)

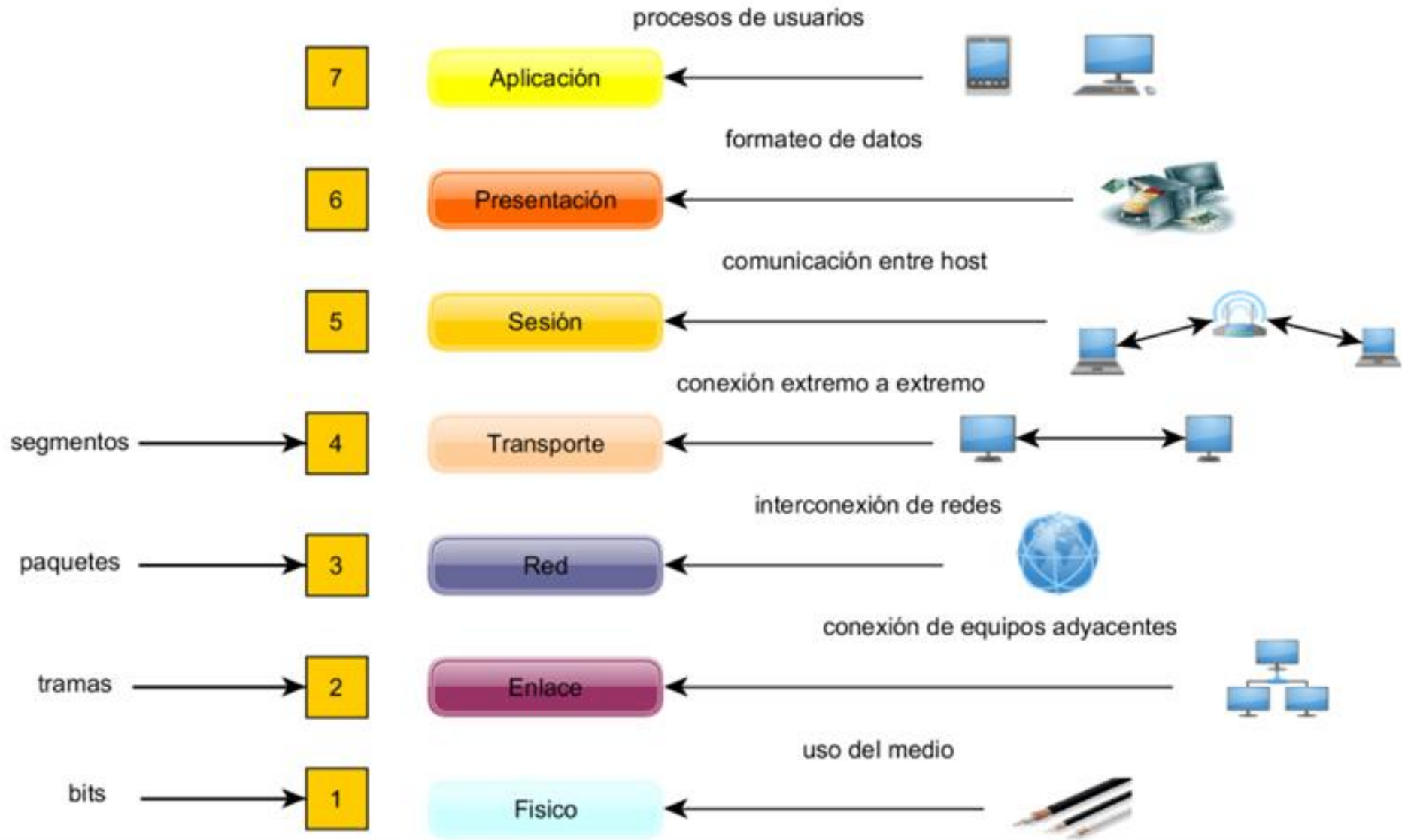
Nivel de Enlace de Datos

Direccionamiento físico (MAC y LLC)

Nivel Físico

Señal y transmisión binaria

El Modelo OSI



Elementos de un protocolo

Modelo OSI

Semántica: Overhead. Información de control que define el significado de cada uno de los datos.

- Cada capa agrega sus propios significados (encabezados).
- Los datos en cada capa no se modifican sino que se van agregando.
- La información en la red jamás va desnuda, siempre lleva overhead.

CA – Encabezado capa aplicación

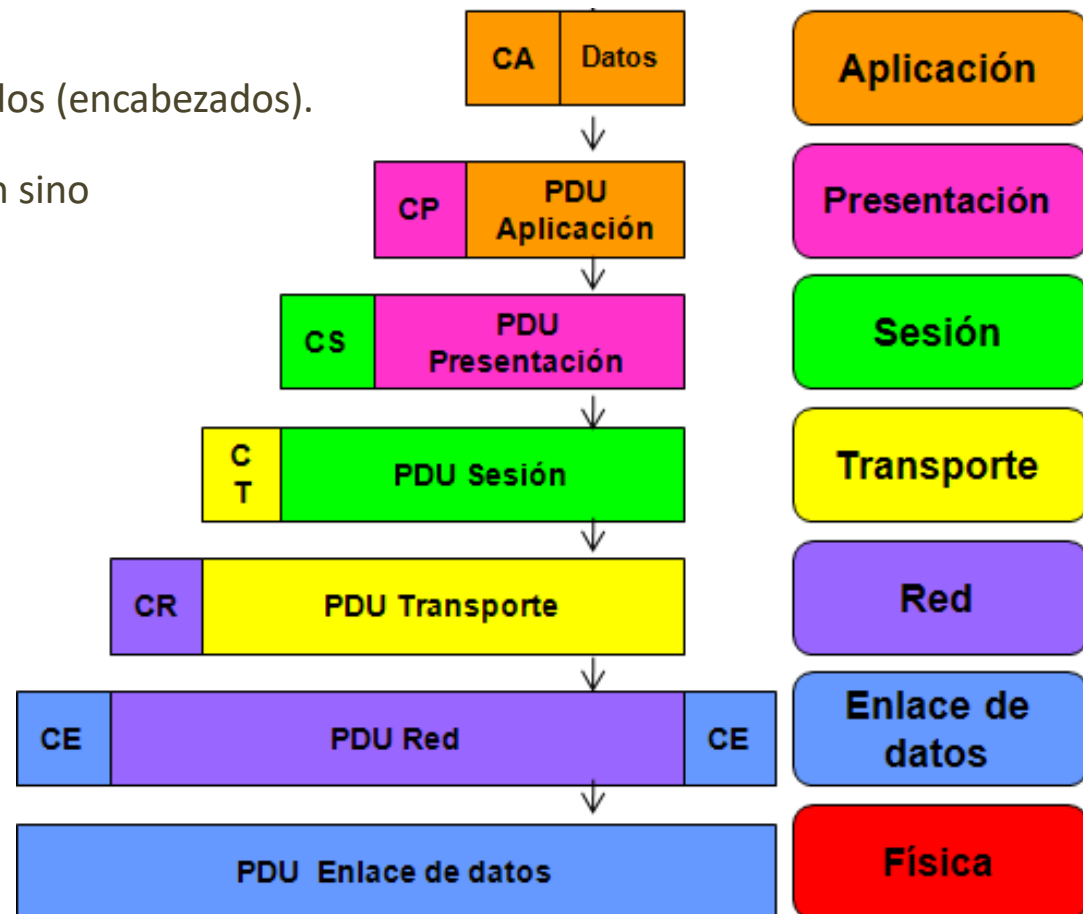
CP – Encabezado capa presentación

CS – Encabezado capa sesión

CT – Encabezado capa transporte

CR – Encabezado capa red

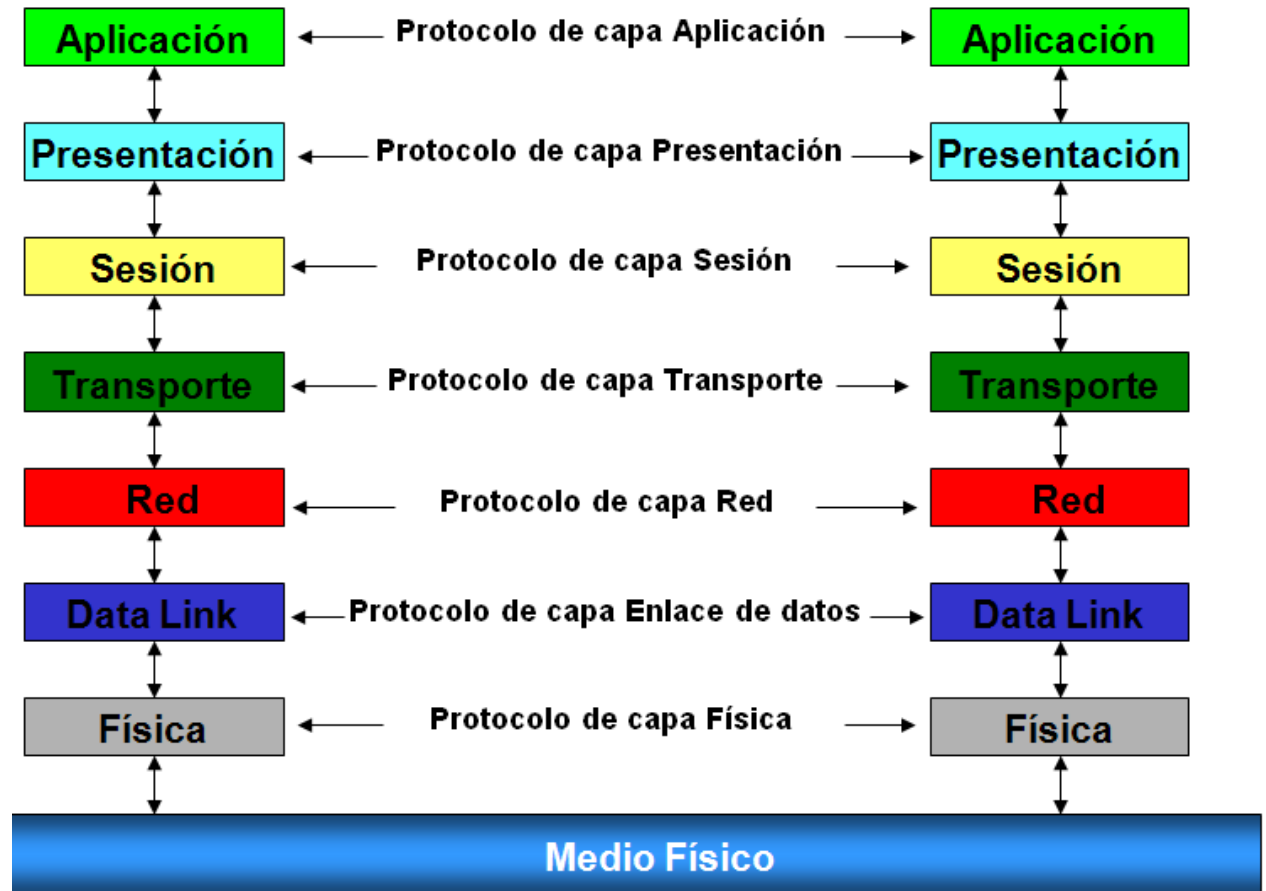
CE – Encabezado capa enlace de datos



Protocolos en diferentes capas

Comunicaciones Peer-to-peer (Igual a igual)

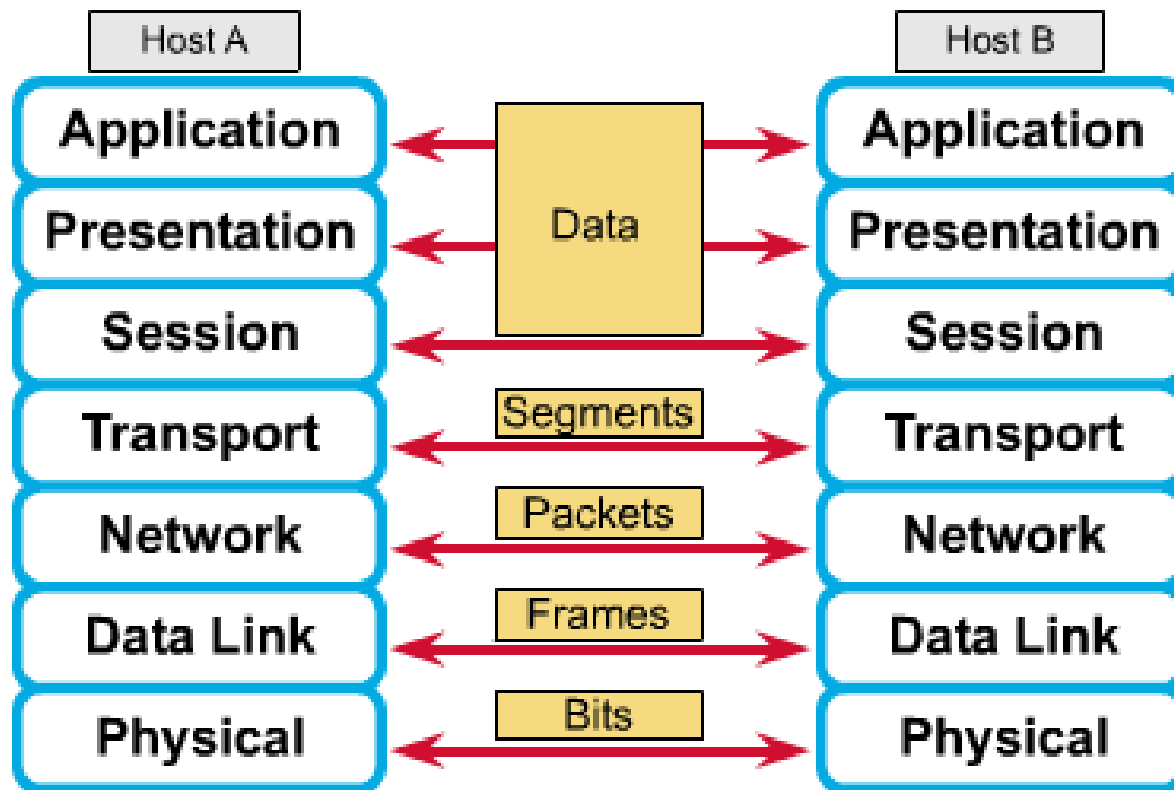
La capa **n** de una máquina mantiene una conversación con la capa **n** de otra máquina. Las reglas y convenciones utilizadas en esta conversación se conocen como **protocolos de capa**



Unidades de datos de protocolo

Comunicaciones Peer-to-peer (Igual a igual)

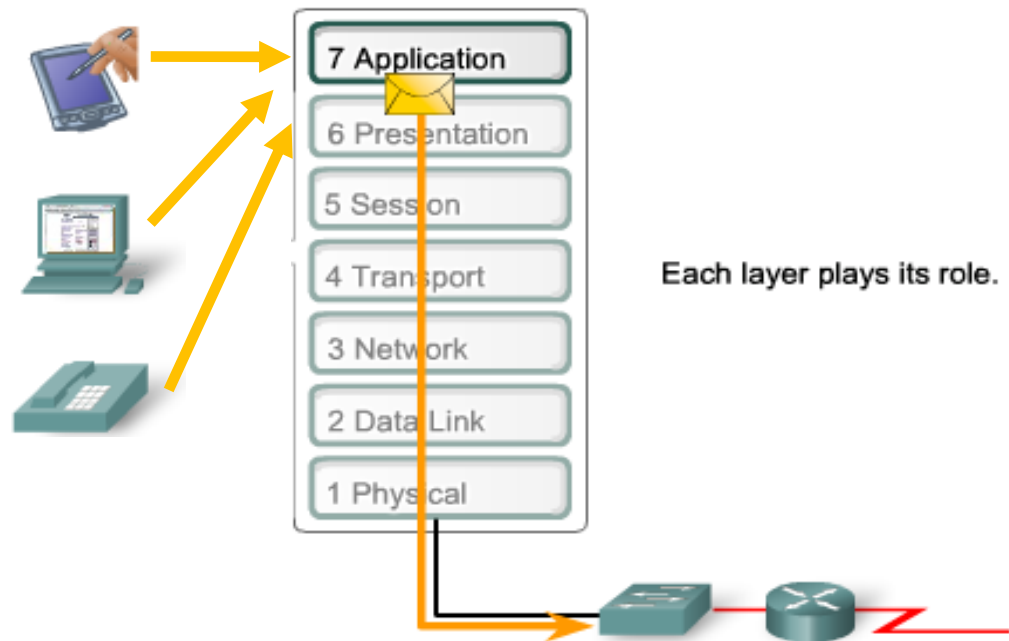
Cada capa (origen) se comunica con su correspondiente capa (destino) usando su propia **unidad de datos de protocolo (protocol data unit -PDU)**



El Modelo OSI

Comunicaciones Peer-to-peer (Igual a igual)

- En realidad, los datos no se transfieren directamente desde la capa **n** de una máquina a la capa **n** de la otra máquina, sino que cada capa pasa los datos y la información de control a la capa inmediatamente inferior, hasta que se alcanza la capa más baja.
- En la **capa 1**, se encuentra el medio físico a través del cual ocurre la comunicación real.

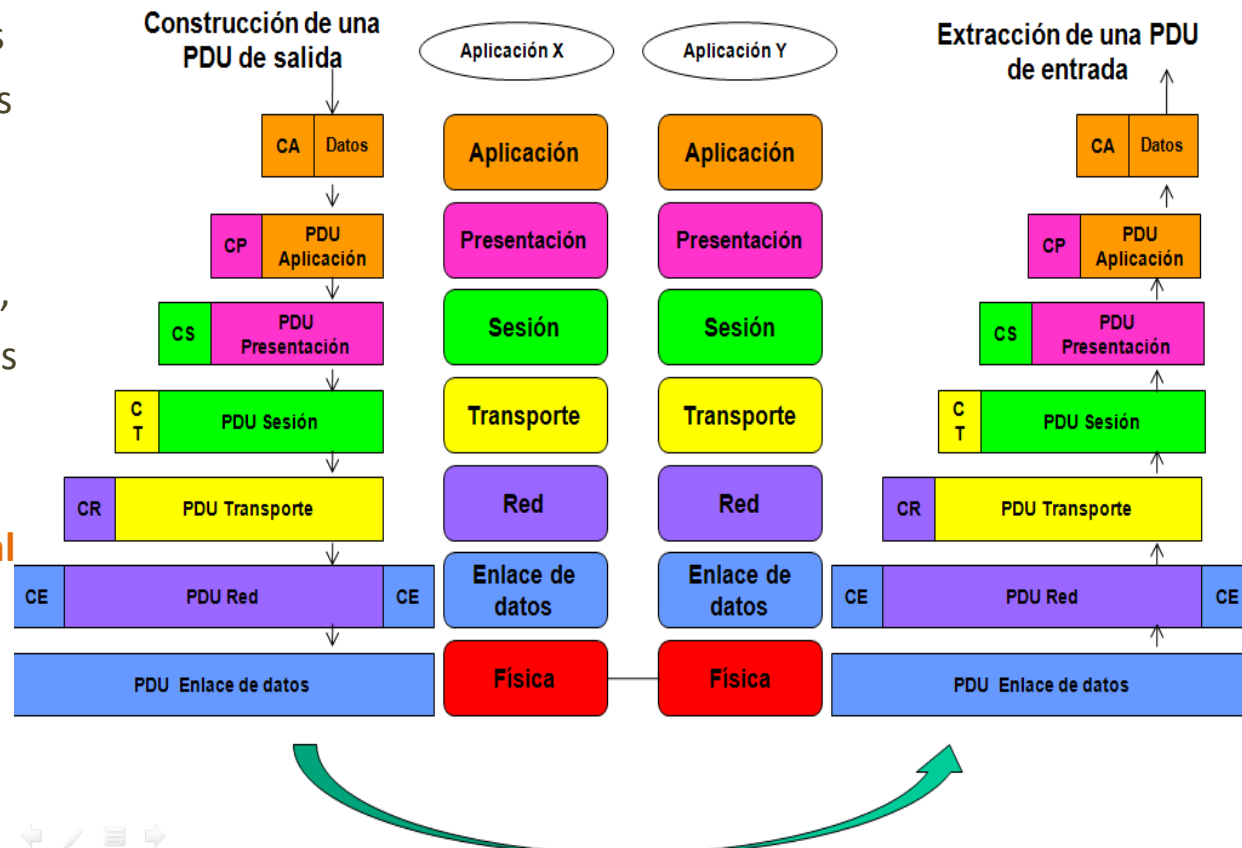


El Modelo OSI

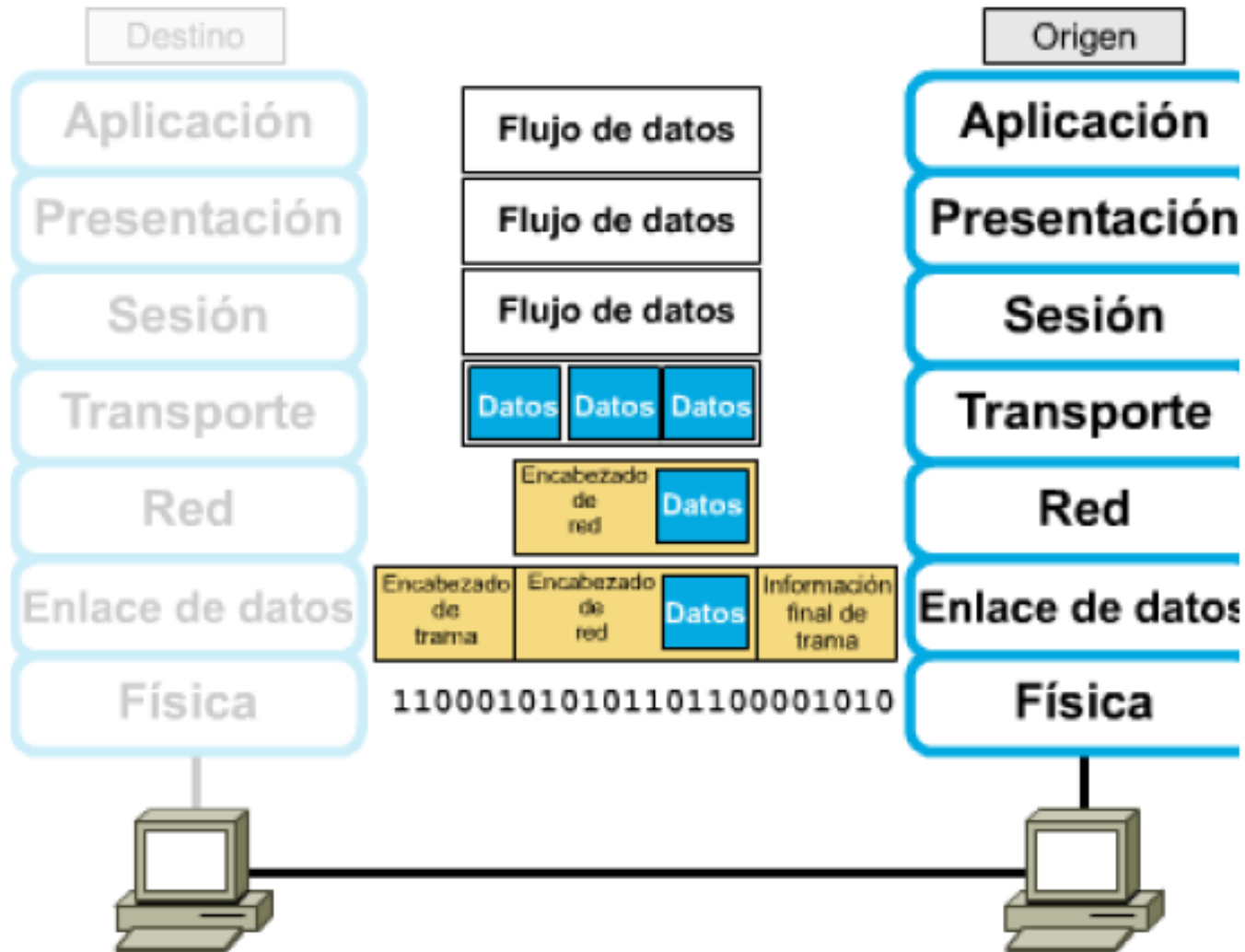
PDU (Unidad de datos de protocolo)

El intercambio de información entre dos capas OSI consiste en que cada capa en el **sistema fuente** le **agrega información de control a los datos**, y cada capa en el **sistema de destino analiza y remueve la información de control de los datos**.

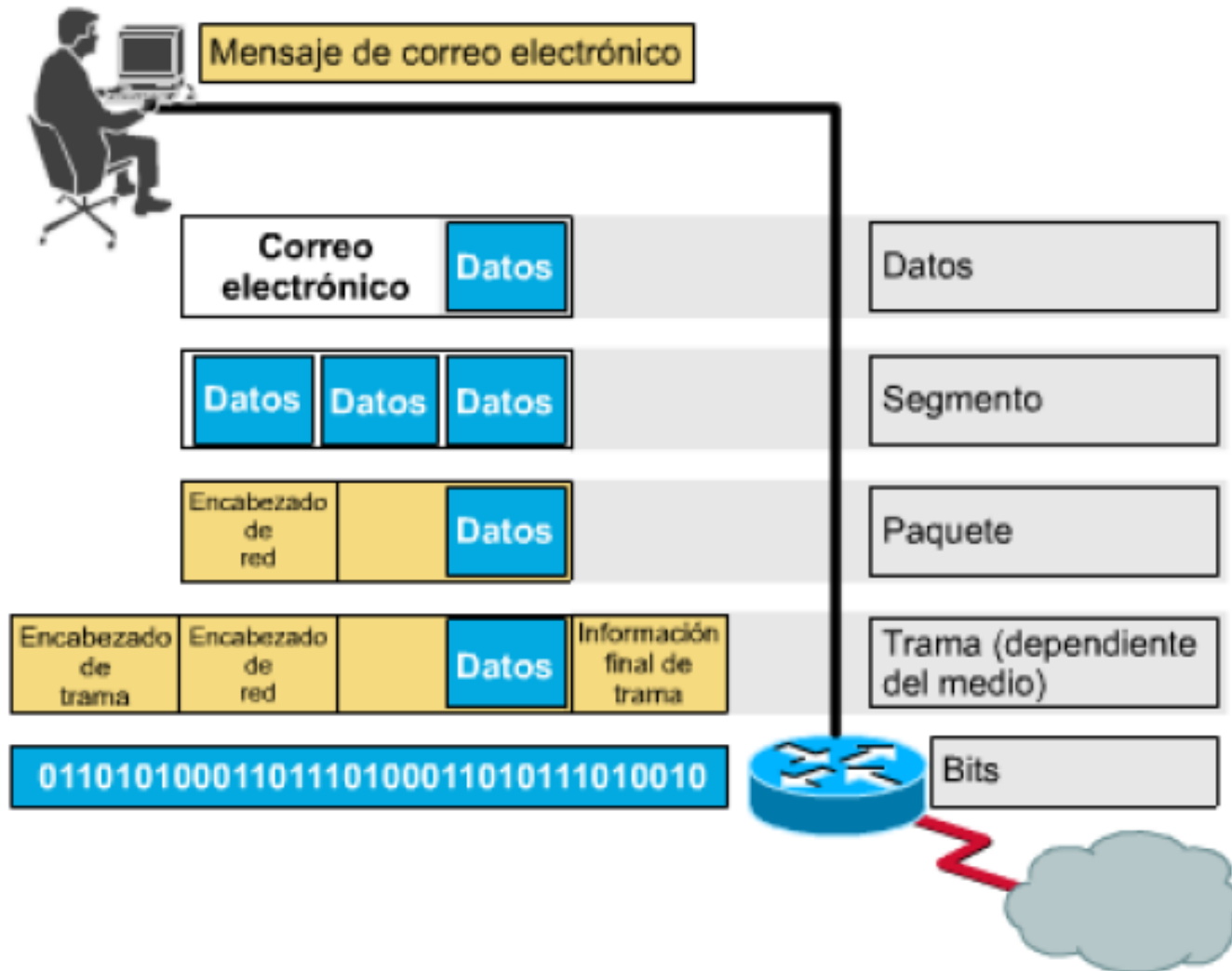
Si un **host A** desea enviar datos al **host B**, en primer término los datos deben empaquetarse a través de un proceso denominado **encapsulamiento**, es decir, a medida que los datos se desplazan a través de las capas del modelo OSI, reciben **encabezados, información final y otros tipos de información**.



Encapsulamiento



Ejemplo de encapsulamiento



El Modelo OSI

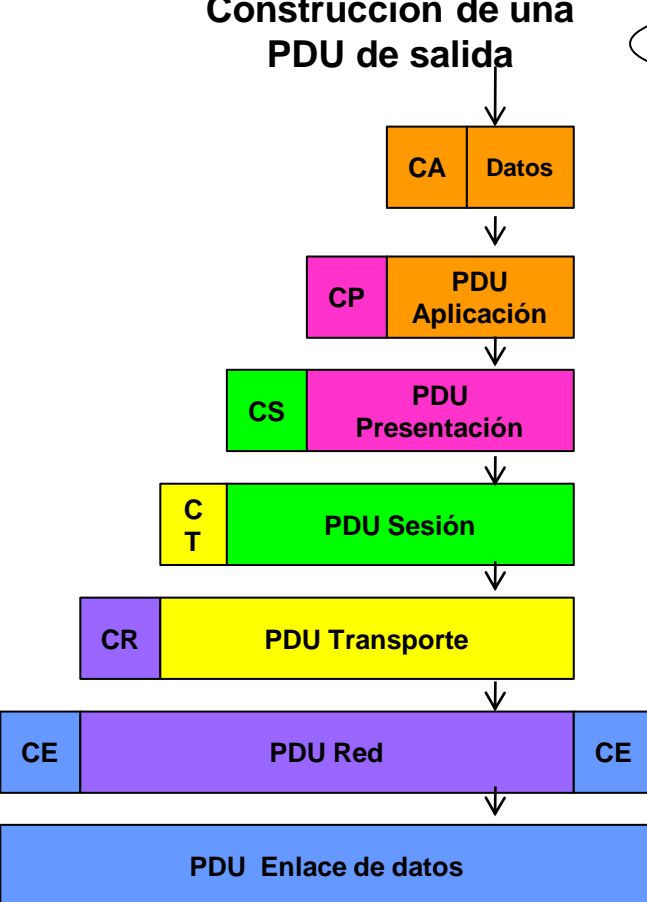
Transmisión de los datos

Cuando la **aplicación X** tiene un mensaje para enviar a la **aplicación Y**

- Transfiere estos datos a la **capa de aplicación**.
- A los datos se les **añade un encabezado** que contiene información necesaria para el protocolo de la **capa 7** (encapsulado).
- Seguidamente, los datos originales más la cabecera se pasan como una unidad a la **capa 6**. La entidad de presentación le añade su propia cabecera (un segundo encapsulado).
- Este proceso continúa hacia abajo hasta llegar a la **capa 2**, que normalmente añade una cabecera y una cola. La unidad de datos de la capa 2, llamada trama (frame), se pasa al medio de transmisión mediante la **capa física**.
- En el **destino**, al recibir la trama, ocurre el proceso inverso. Conforme los datos ascienden, cada capa elimina la cabecera más externa, actúa sobre la información de protocolo contenida en ella y pasa el resto de la información hacia la capa inmediatamente superior.

El Modelo OSI

Construcción de una PDU de salida



Aplicación X

Aplicación

Presentación

Sesión

Transporte

Red

Enlace de
datos

Física

Aplicación Y

Aplicación

Presentación

Sesión

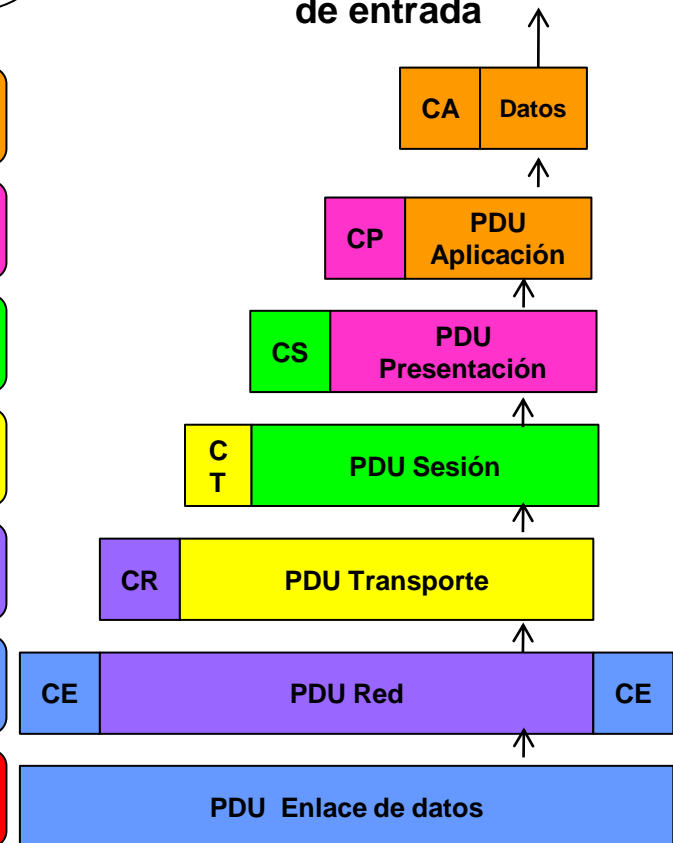
Transporte

Red

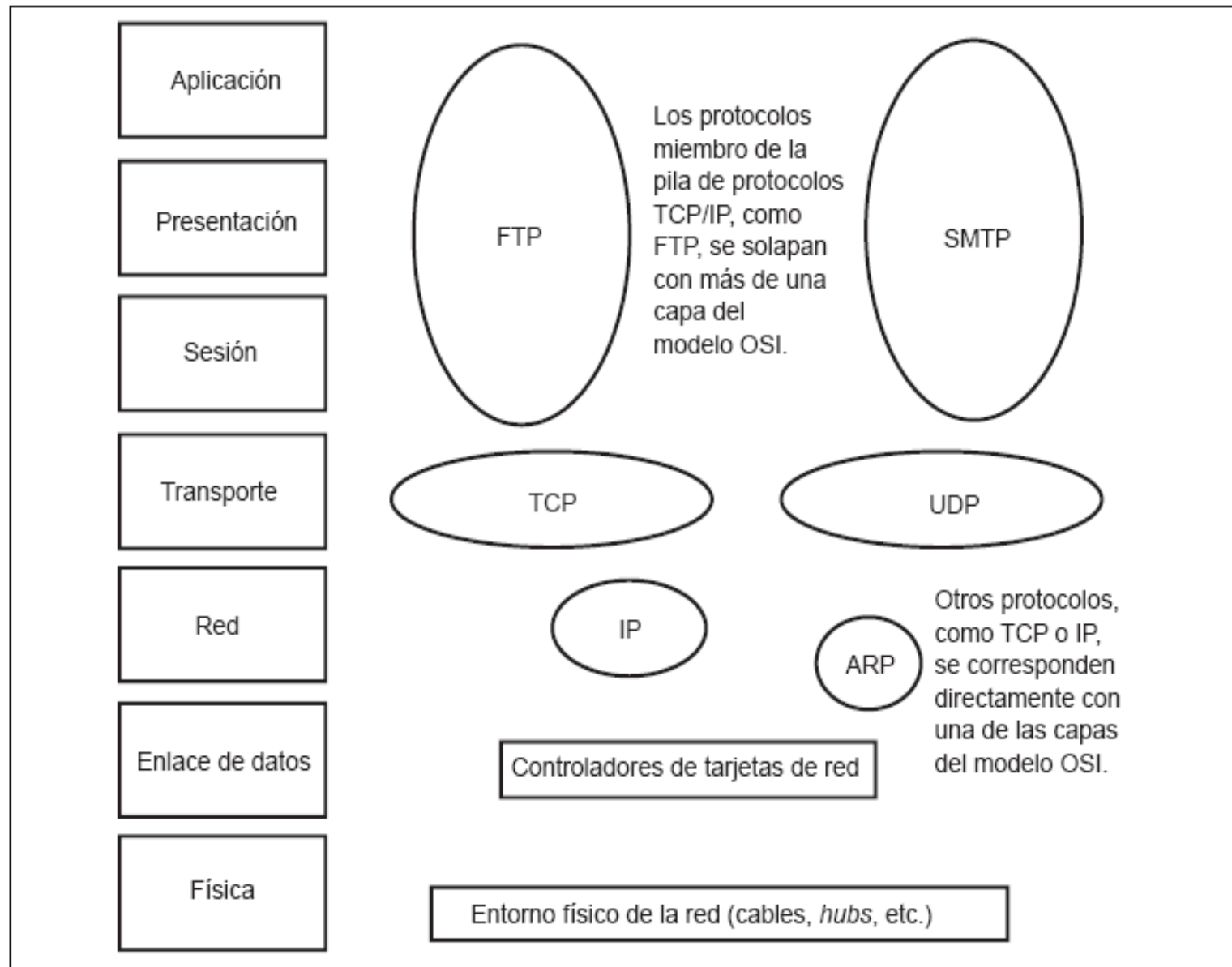
Enlace de
datos

Física

Extracción de una PDU de entrada



Protocolos Modelo OSI

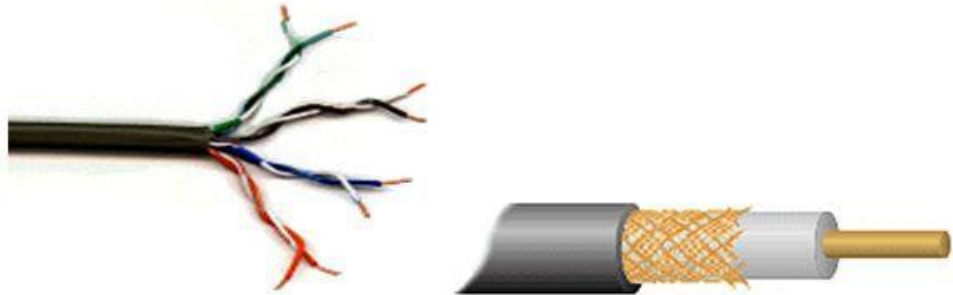


Protocolos Modelo OSI

Capa física

Algunos ejemplos de estándares de esta capa son:

- Cable coaxial
- Par trenzado
- Fibra óptica



Cable Par trenzado Cable Coaxial



Fibra Óptica

- Microondas
- RS-232 (Puerto serial)

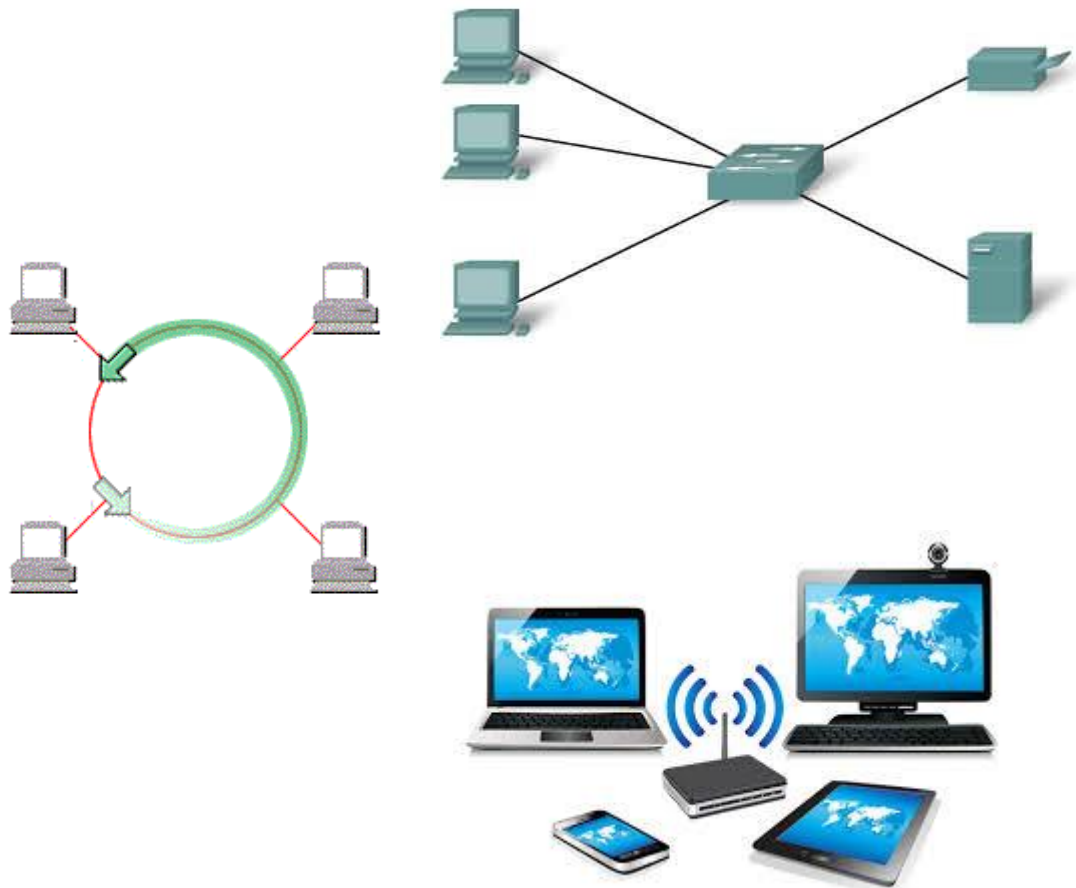


Protocolos Modelo OSI

Capa de enlace de datos

Algunos ejemplos de estándares de esta capa son:

- Ethernet (802.3)
- Token ring (802.5)
- Wireless (802.11)



Protocolos Modelo OSI

Capa de red

- **IP (IPv4 e IPv6)** Encargado de dirigir y encaminar los paquetes a través de una red.
- **ICMP (Internet Control Message Protocol)** Protocolo de mensajes de control de Internet: Ping y tracer
- **ARP** Protocolo responsable de encontrar la dirección de hardware (Ethernet MAC) que corresponde a una determinada dirección IP.



Protocolos Modelo OSI

Capa de red

Protocolos de enrutamiento interior:

Se encargan de distribuir información de enrutamiento (topología, condiciones de tráfico, retardo de redes interconectadas) entre los dispositivos de un mismo sistema.

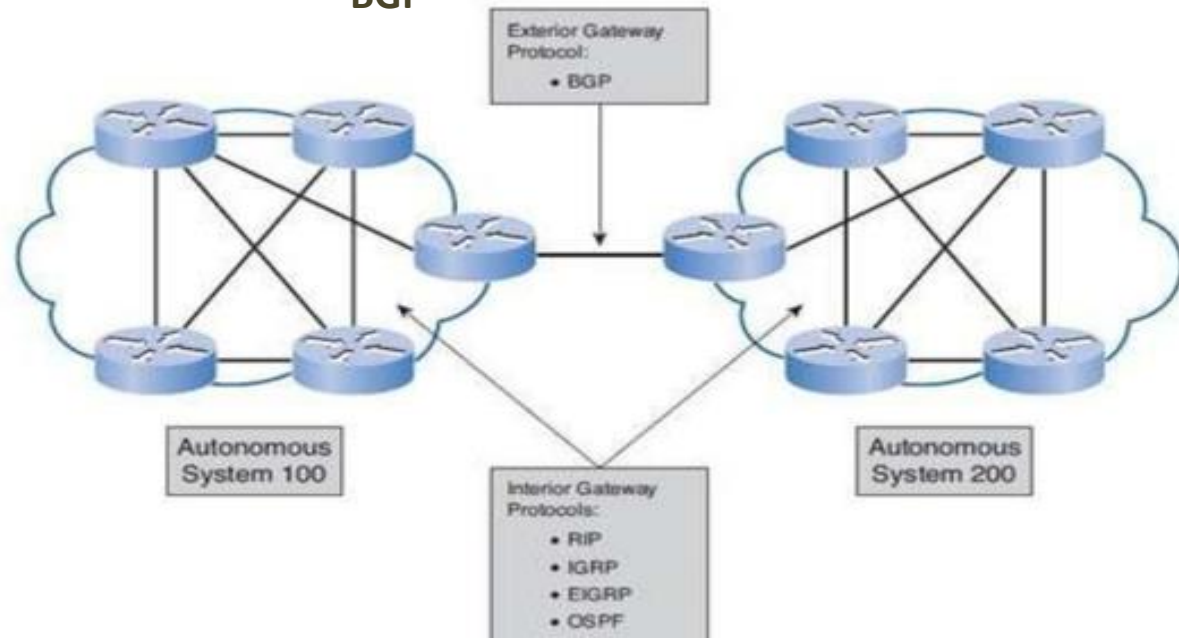
- **RIP** (RIP V1 y RIP V2)
- **IGRP** (Propietario CISCO)
- **EIGRP**
- **OSPF**

Protocolos de enrutamiento exterior:

Se encargan de distribuir información de enrutamiento entre diferentes sistemas.

Utilizados entre Proveedores de Servicio de Internet (ISP)

- **BGP**



Protocolos Modelo OSI

Capa de transporte

Se han especificado dos protocolos para la capa de transporte: TCP y UDP

TCP (Protocolo de Control de Transmisión/Transmission Control Protocol)

✓ **Servicio orientado a conexión**

- Exploradores web
- Correo electrónico
- Transferencia de archivos



Protocolos Modelo OSI

Capa de transporte

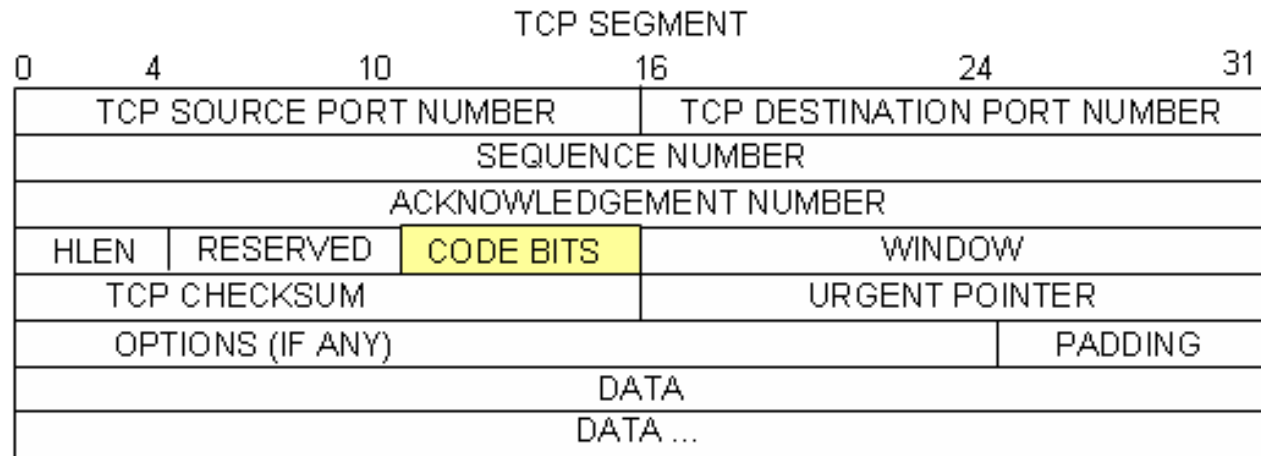
UDP (Protocolo de Datagrama de Usuario/User Datagram Protocol)

✓ **Servicio no orientado a conexión, sin confirmación**

- Streaming video (distribución digital de contenido multimedia)
- Voz sobre ip
- Sistema de nombres de dominio
- Juegos en línea

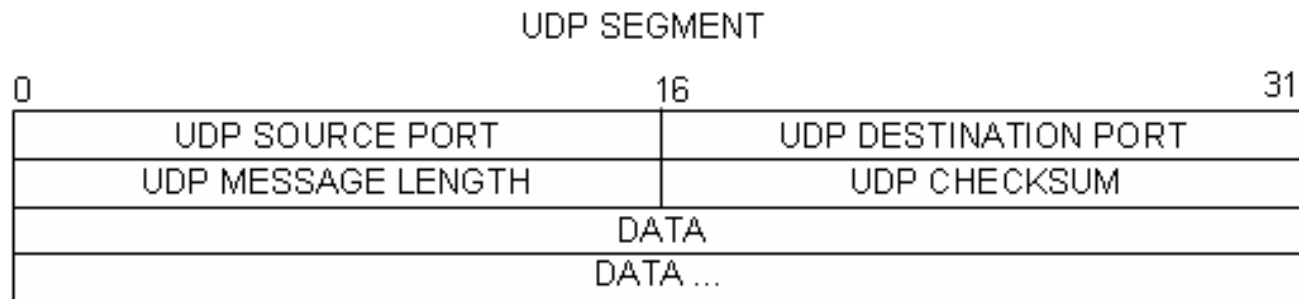


Protocolos Modelo OSI



CODE BITS:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| U | A | R | P | S | F |
| R | C | S | S | Y | I |
| G | K | T | H | N | N |



Protocolos Modelo OSI

Capa de presentación

Estándares para dar formato al texto:

✓ EBCDIC

✓ ASCII

Opera como traductor
entre estos dos tipos de
códigos

| SYSTEM | CHAR | HEX | DEC | 8 | 4 | 2 | 1 | 8 | 4 | 2 | 1 |
|--------|------|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ASCII | "A" | 41 | 65 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| EBCDIC | "A" | C1 | 193 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Estándares de imágenes gráficas:

✓ GIF

✓ JPEG

✓ PNG



QuickTime

Estándares de video:

✓ MPEG

✓ QuickTime

Protocolos Modelo OSI

Capa de sesión

- ✓ Netbios (permite a las aplicaciones 'hablar' con la red)

Capa de aplicación

- ✓ HTTP posibilita la descarga de páginas Web
- ✓ FTP permite la transferencia de archivos
- ✓ SMTP para la transferencia de correo
- ✓ DNS para la búsqueda de direcciones IP

