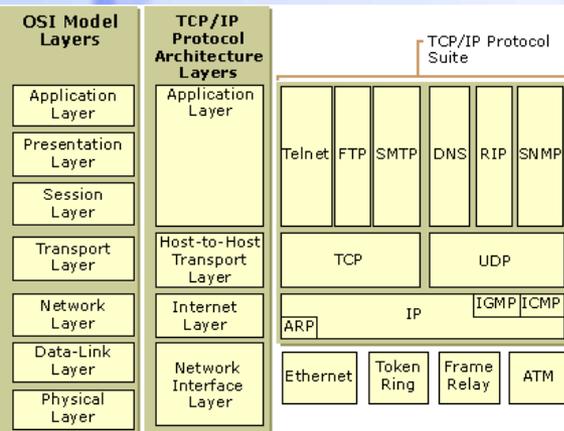




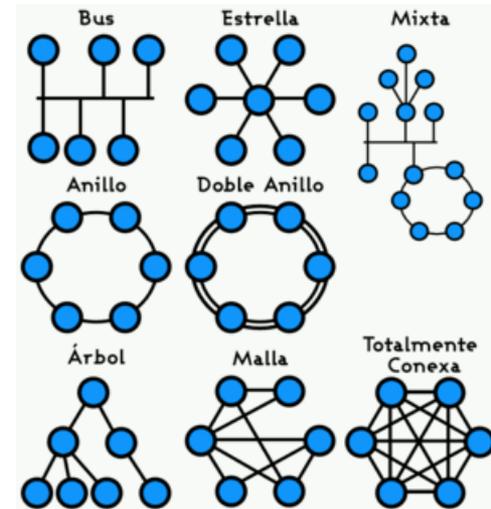
Universidad
 Carlos III de Madrid



Tema 1: Arquitectura de Redes de Comunicaciones



Dr. Jose Ignacio Moreno Novella
 <joseignacio.moreno@uc3m.es>



Índice

- ◆ **Conceptos Básicos**
- ◆ **Arquitecturas de Red de Comunicaciones**
 - ❖ **El modelo de referencia OSI**
 - ❖ **El modelo de referencia TCP/IP**
 - ❖ **Comparativa**

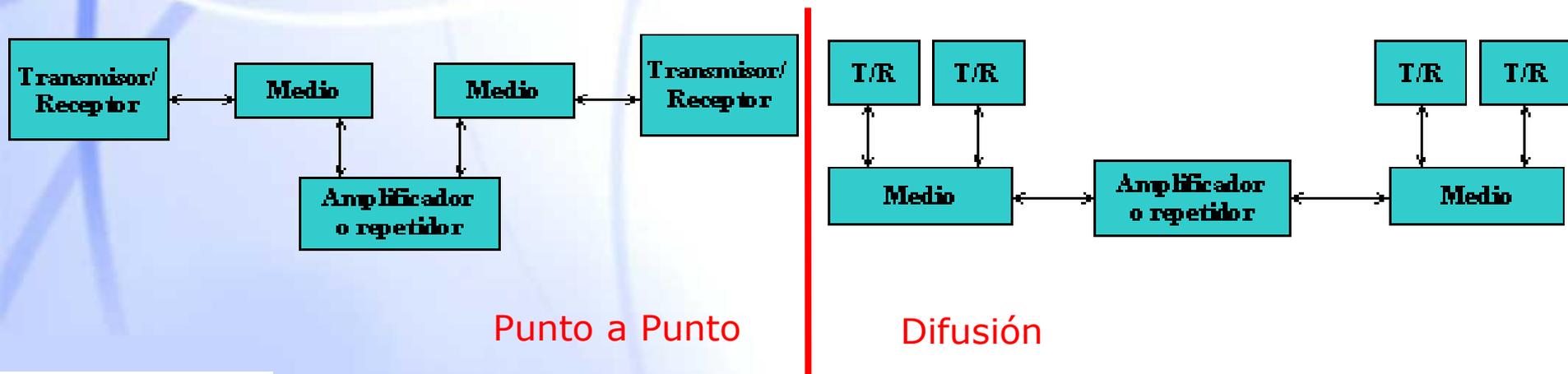


Conceptos preliminares

- ◆ **Red**
 - ❖ Conjunto de ordenadores autónomos con capacidad de interconexión
- ◆ **Subred:**
 - ❖ Red con tecnología Homogénea.
- ◆ **Comunicación de datos**
 - ❖ Transmisión de información codificada de un punto a otro por medio de sistemas de transmisión
- ◆ **Sistema distribuido**
 - ❖ Colección interconectada de ordenadores autónomos transparentes al usuario
- ◆ **Ventajas de emplear redes:**
 - ❖ Compartición de recursos
 - ❖ Tolerancia a fallos
 - ❖ Ahorro económico
 - ❖ Cobertura

Tipos de Enlaces

- ◆ Un *enlace directo* es aquel que une a emisor y receptor sin requerir nodos intermedios
 - ❖ Indirecto: requiere nodos intermedios (... red)
- ◆ Enlace directo *punto a punto (Medio Dedicado)*:
 - ❖ Sólo esos dos dispositivos comparten el medio
- ◆ Enlace directo de *difusión (Medio Compartido)*:
 - ❖ Otros dispositivos comparten el medio



Tipos de Enlaces

- ◆ **Unicast (1 a 1):** una fuente envía una copia a cada uno de los distintos receptores
 - ❖ Número de receptores “n” limitado por el ancho de banda del emisor
- ◆ **Broadcast (1 a “todos”):** una fuente envía una copia a las distintas partes de la red, de los cuales sólo unos pocos están interesados.
 - ❖ Este tipo de tráfico puede crecer fuera de control produciendo “broadcast storms”
 - ❖ Se suele utilizar para mantener o realizar diagnósticos de la red, como por ejemplo IP ARP o OSPF
- ◆ **Multicast (“1 a n” o “n a m”):** se envía un único paquete a aquellas partes de la red interesadas (“grupo multicast”)
 - ❖ Soportado directamente por algunas tecnologías –medio compartido- (Ej: Ethernet)
 - ✓ Sólo una copia del mensaje se genera en cada una de las subredes implicadas en la transmisión.

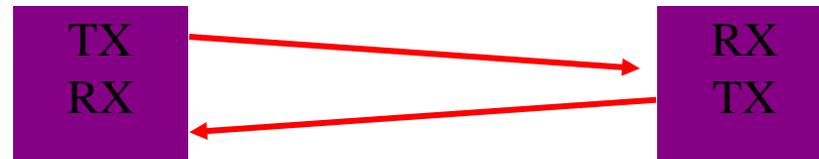
Tipos de Transmisión

Sentido de la transferencia de información

Simplex
sólo 1 sentido



(Half)Duplex
*2 sentidos
alternativamente*



Full-duplex
2 sentidos

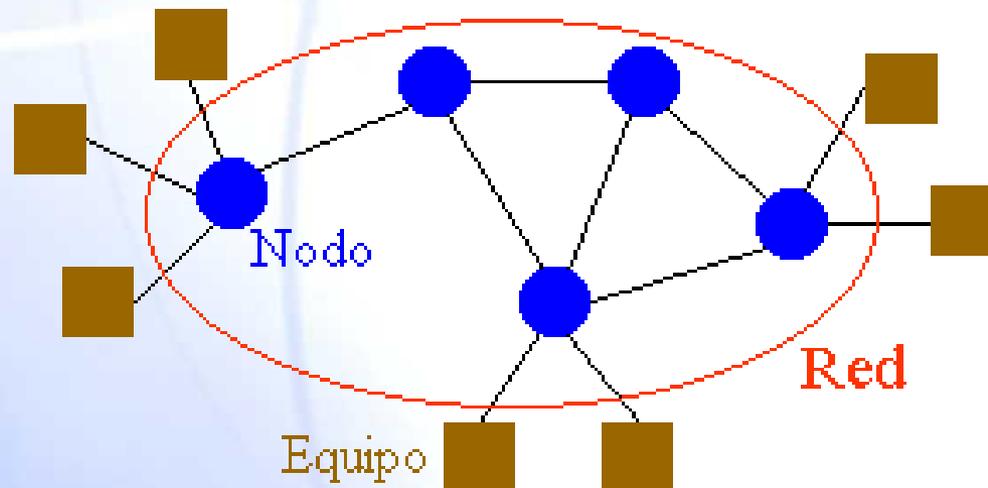


Tipos de Redes

Atendiendo a su mecanismo de conmutación

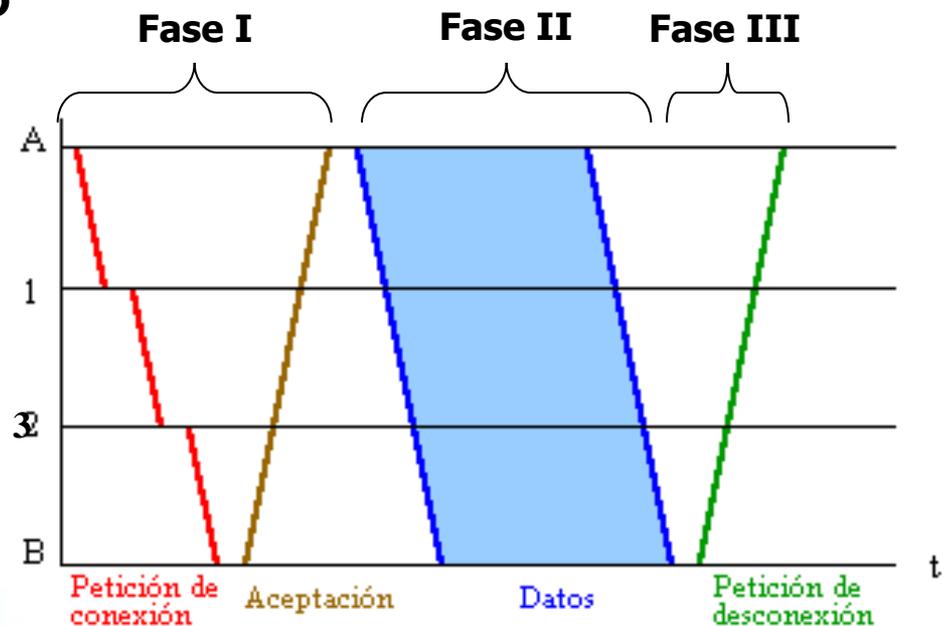
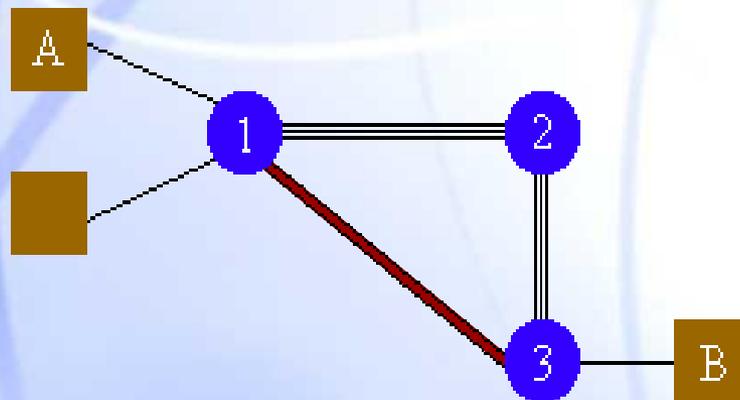
◆ Redes de conmutación

- ❖ Nodos de tránsito vs. nodos periféricos o de acceso
- ❖ Por su funcionamiento distinguimos:
 - ✓ Redes de **conmutación de circuitos**
 - ✓ Redes de **conmutación de mensajes**
 - ✓ Redes de **conmutación de paquetes**



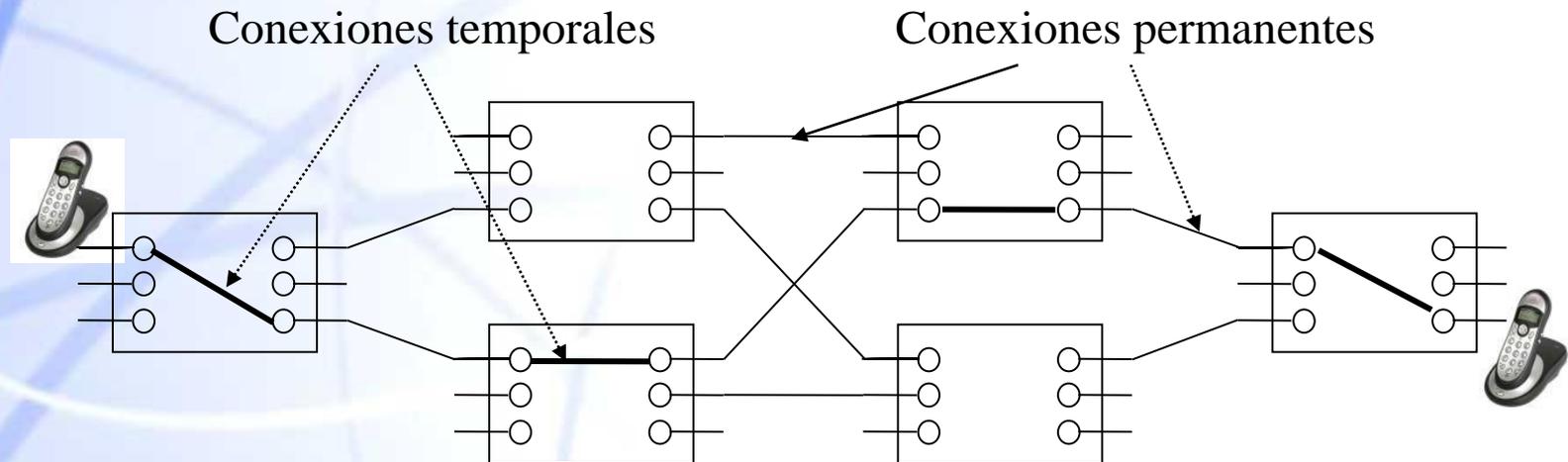
Redes de conmutación de circuitos

- ◆ Se establece un camino directo y dedicado entre el equipo origen y el destino
- ◆ La comunicación se produce en 3 fases:
 - ❖ Establecimiento de la conexión
 - ❖ Transferencia de la información
 - ❖ Liberación del circuito

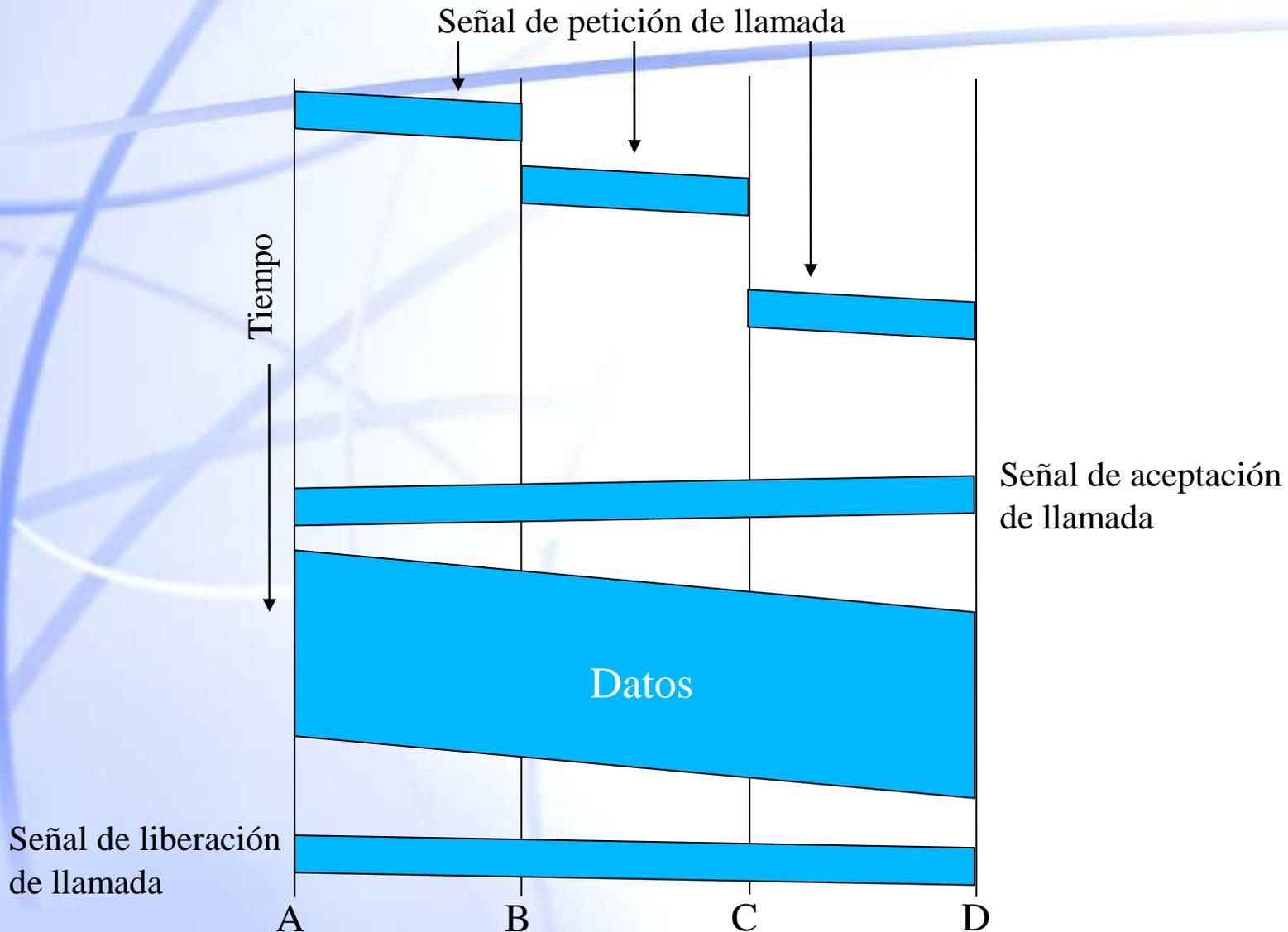


Redes de conmutación de circuitos

◆ Telefonía convencional



Redes de conmutación de circuitos

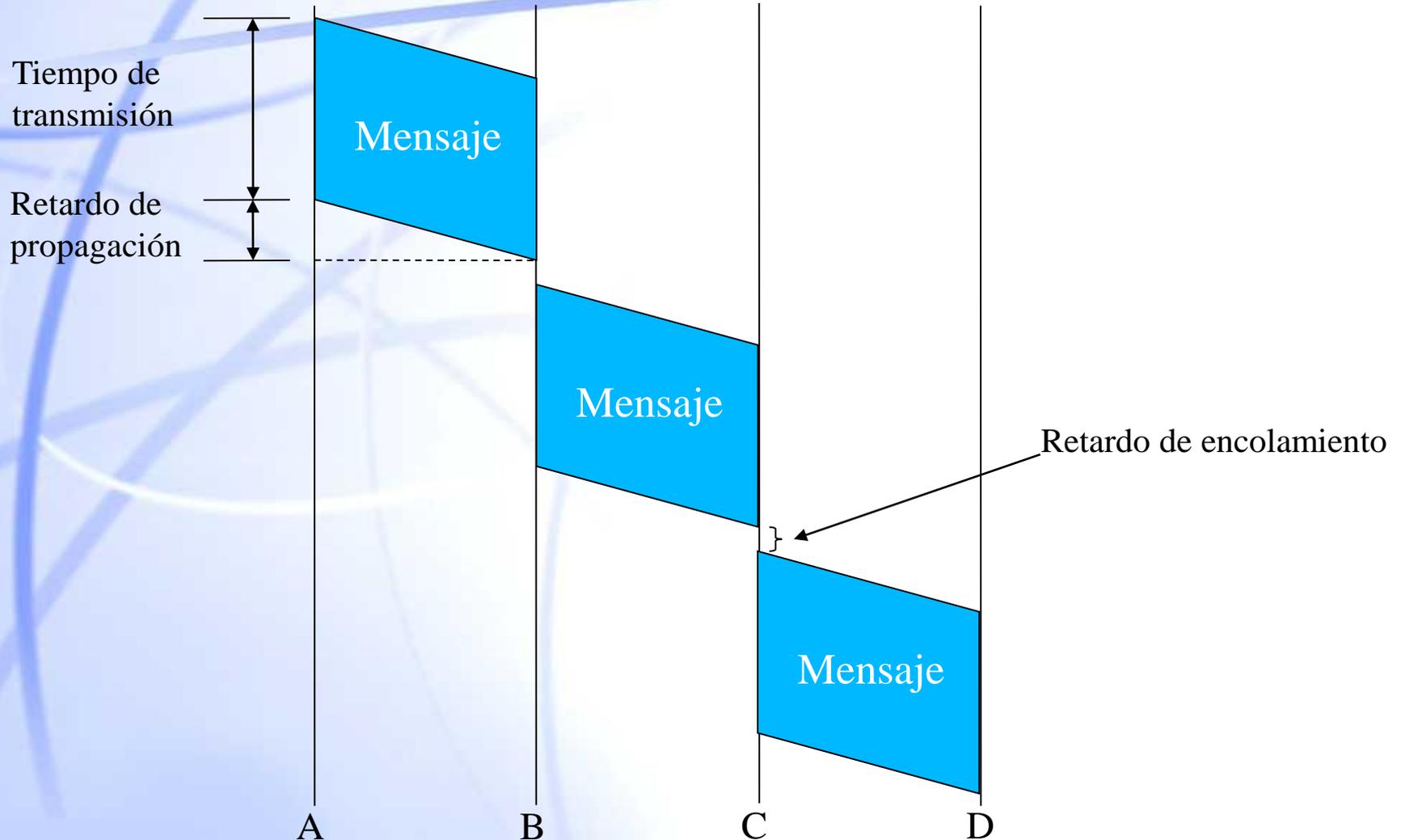


Redes de conmutación de mensajes

- ◆ Redes específicas diseñadas para la transmisión de bits
- ◆ No existe canal dedicado, cada máquina envía el mensaje *completo* al nodo que le da servicio, incluyendo en el mensaje la dirección del destinatario
- ◆ Los nodos en el camino, almacenan el mensaje completo, leen la dirección destino y envían al siguiente nodo
- ◆ El nodo final al que está conectado el destinatario, envía el mensaje directamente a éste
- ◆ El mensaje siempre se transmite a la máxima velocidad del enlace
- ◆ Redes de almacenamiento y reenvío (*store & forward*)

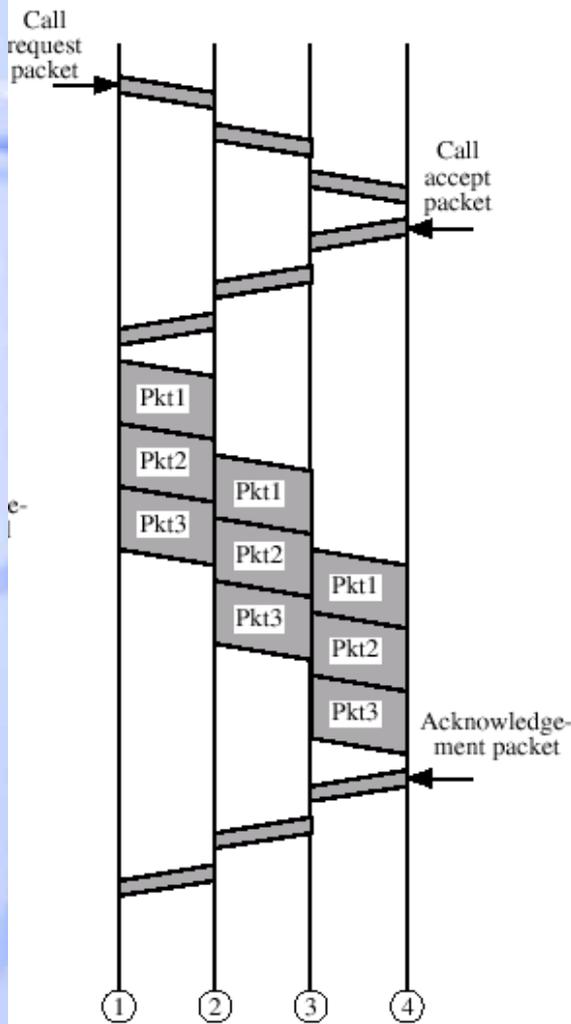


Redes de conmutación de mensajes

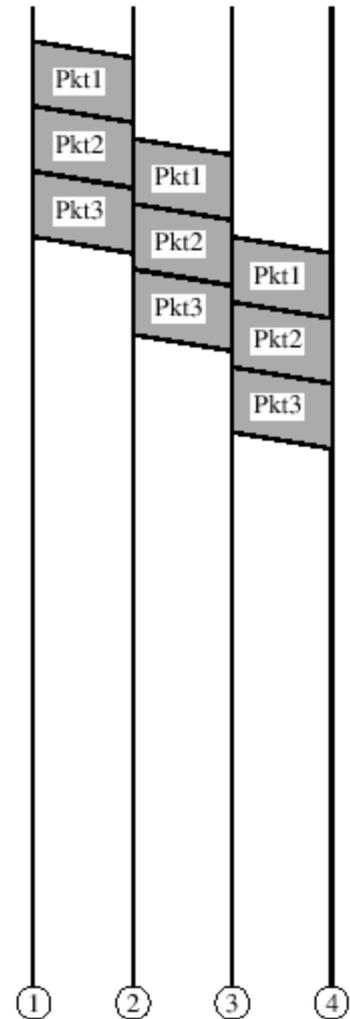


Redes de conmutación de paquetes

(b) Virtual circuit packet switching

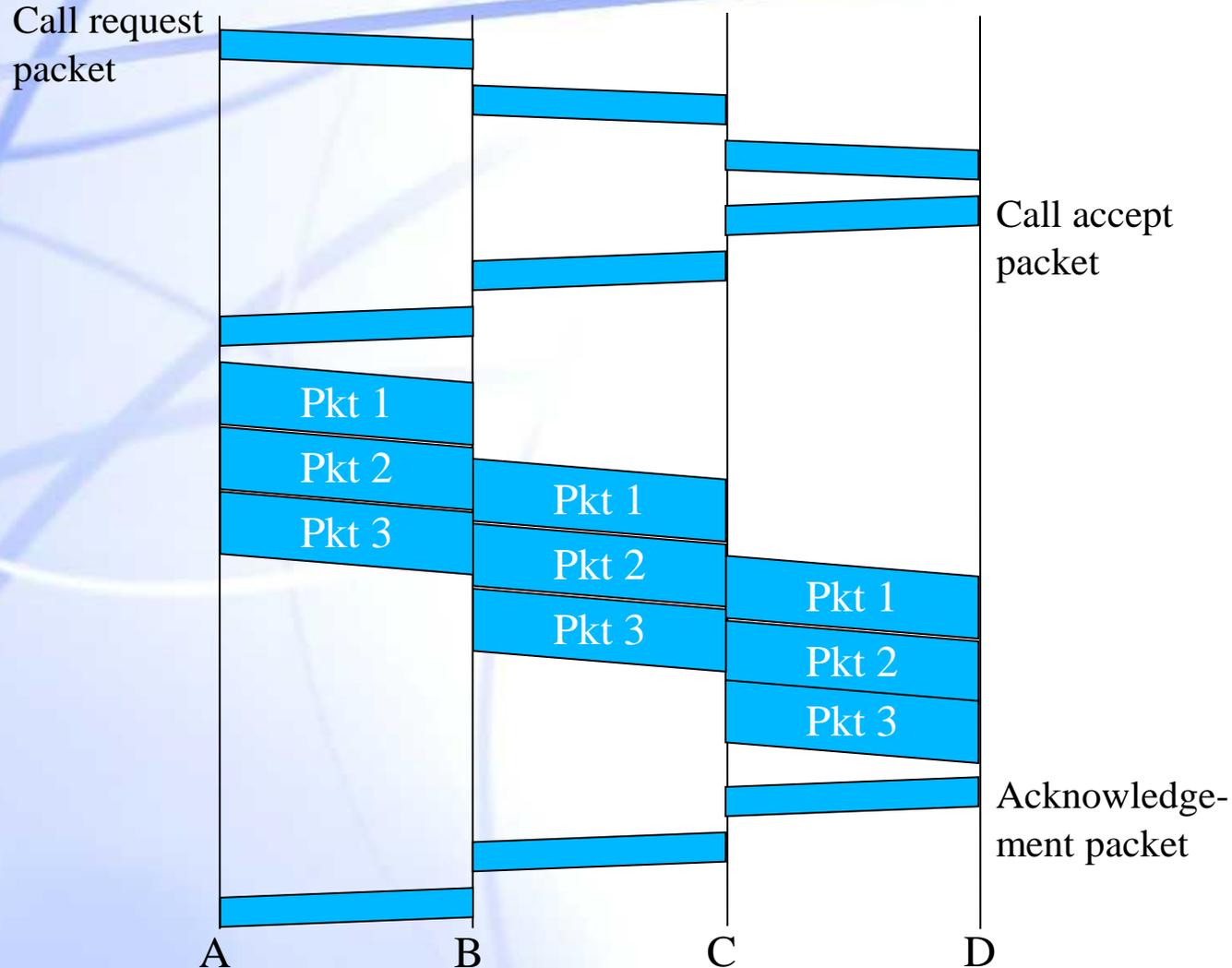


(c) Datagram packet switching

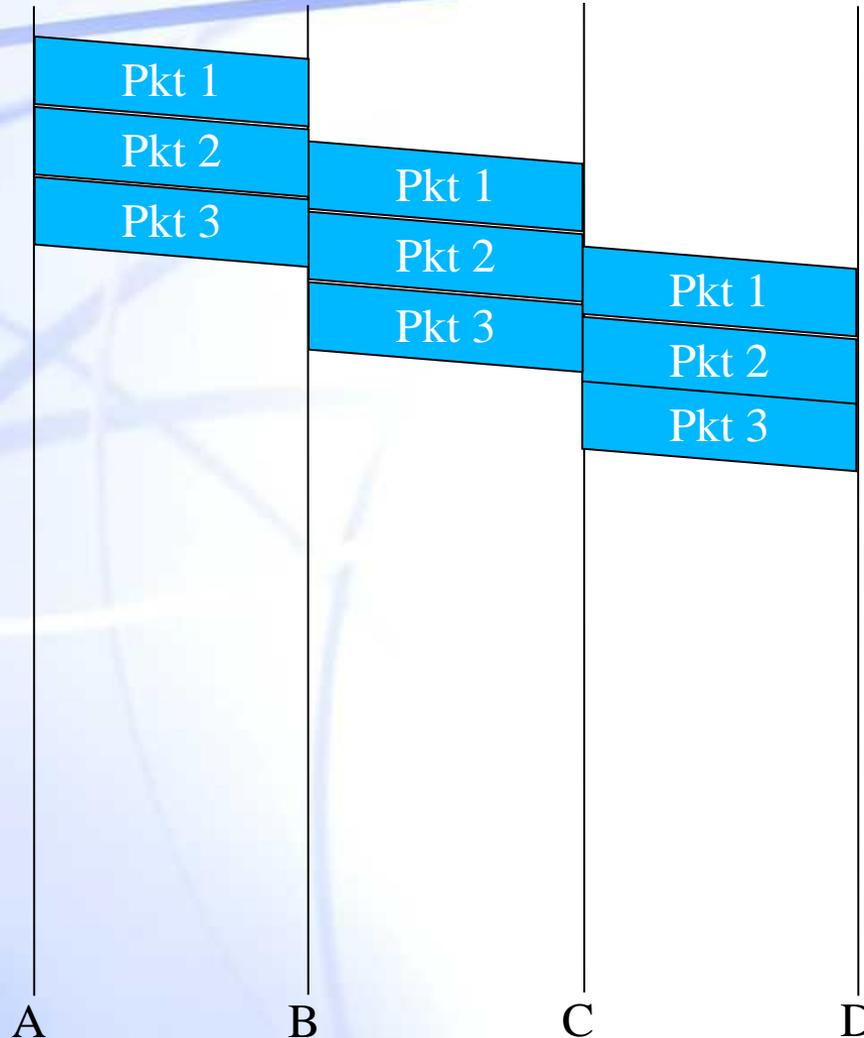


- ◆ **Filosofía similar a la conmutación de mensajes**
- ◆ **Un mensaje se subdivide en *paquetes* para su transmisión**
- ◆ **En función del encaminamiento elegido:**
 - ❖ **Redes de conmutación de paquetes por datagramas:** cada paquete (=datagrama) se envía por su cuenta
 - ❖ **Redes de conmutación de paquetes por circuitos virtuales:** se establece un camino único (=c circuito virtual) para todos los paquetes entre dos hosts

Redes de conmutación de paquetes por circuitos virtuales

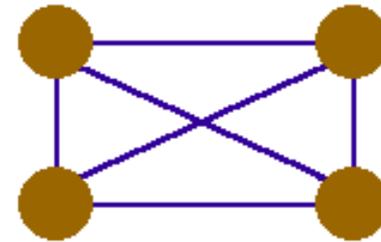
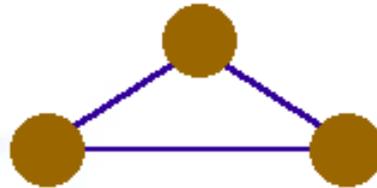


Redes de conmutación de paquetes por datagramas

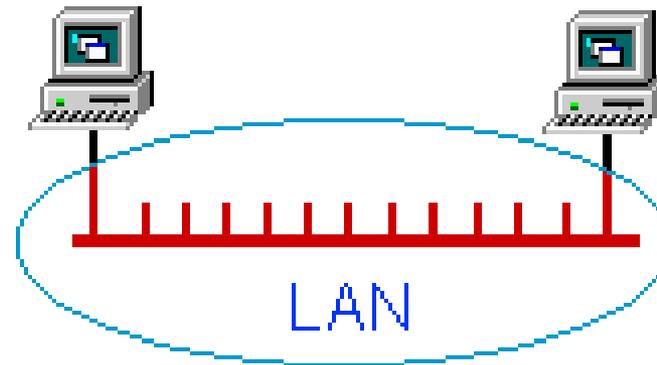


Tipos de redes atendiendo al diseño de la subred

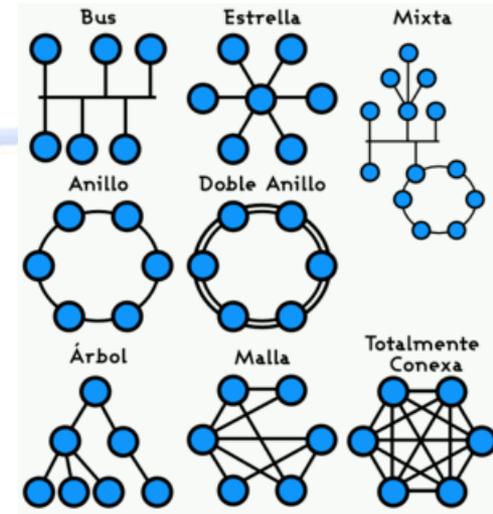
◆ Redes dedicadas



◆ Redes de difusión



Topologías de red



◆ Tipos:

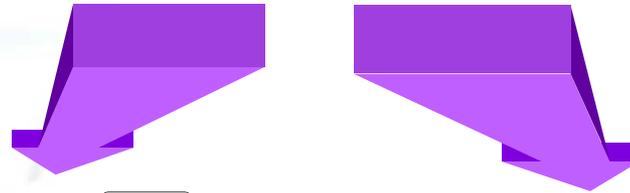
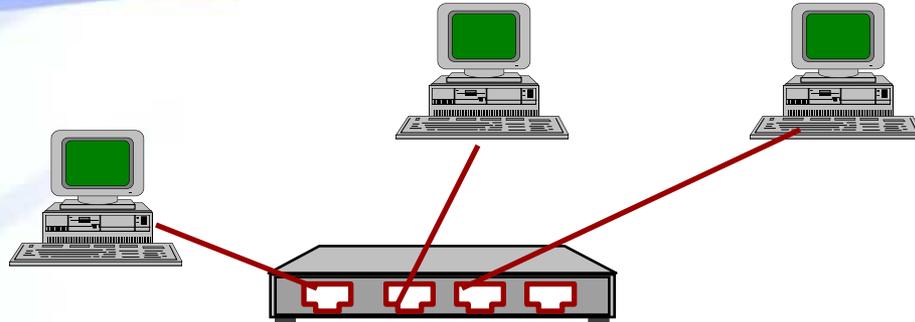
- ❖ FÍSICA: cómo se dispone físicamente
- ❖ LÓGICA: cómo se utiliza lógicamente

◆ Topologías más utilizadas:

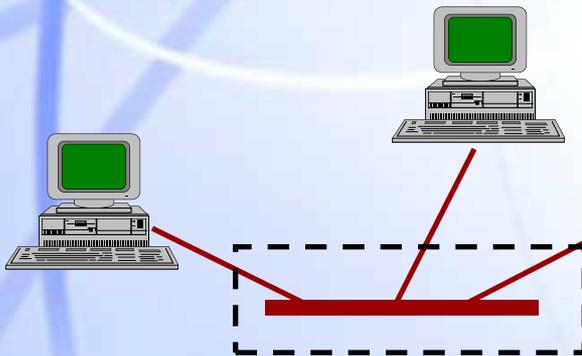
- **BUS**: las estaciones se conectan a un medio de transmisión común
- **ANILLO**: cada estación se integra al medio de comunicación hasta formar un círculo
- **ESTRELLA**: cada estación está conectada al concentrador de red
- **MALLA**: todos con todos

Topología Lógica y Física

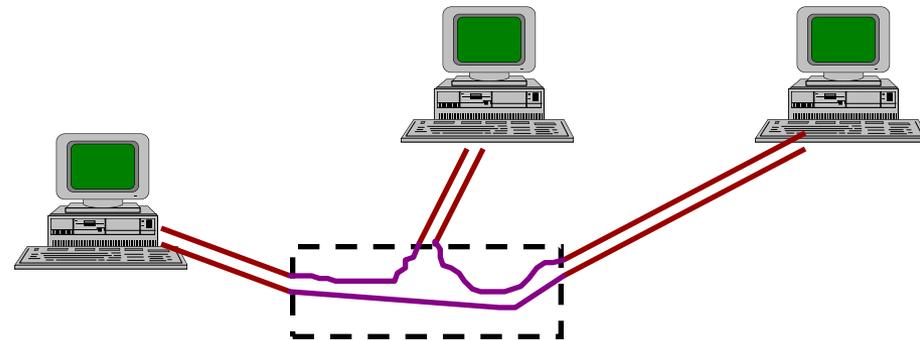
- T.Física: Estrella



- T.Lógica: BUS



- T.Lógica: Anillo



Clasificación de redes de comunicaciones

Atendiendo a su cobertura

- ◆ **PAN** *Personal Area Network (>10 m)*
 - ❖ Para conexión de dispositivos personales (PDAs, Impresoras, etc)
 - ❖ Bluetooth, IEEE802.15.4 (Zigbee).
- ◆ **LAN** *Local Area Network (<10 Km)*
 - ❖ Típicamente de difusión
 - ❖ Velocidades altas: decenas hasta miles de Mb/s
 - ❖ Diversas topologías: anillo, estrella, árbol,...
 - ❖ Asignación del canal: Estática (Ej. Round Robin), Dinámica (Centralizada o Distribuida).
 - ❖ Ejemplos: Ethernet, Token Bus, Token Ring, ...
- ◆ **MAN** *Metropolitan Area Network (< 100 Km)*
 - ❖ Son redes de difusión de extensión media
 - ❖ Tecnología similar a las LANs
 - ❖ Ejemplo: 802.6 (DQDB), ...
- ◆ **WAN** *Wide Area Network (> cientos de Km)*
 - ❖ Topologías muy diversas, normalmente con enlaces punto a punto y de conmutación, de gran alcance
 - ❖ Ejemplo: Internet, ...

Arquitecturas de Redes de Comunicaciones

“Divide et vinces”. Julio Cesar

◆ ¿Cómo resolver el problema GLOBAL de las comunicaciones ?

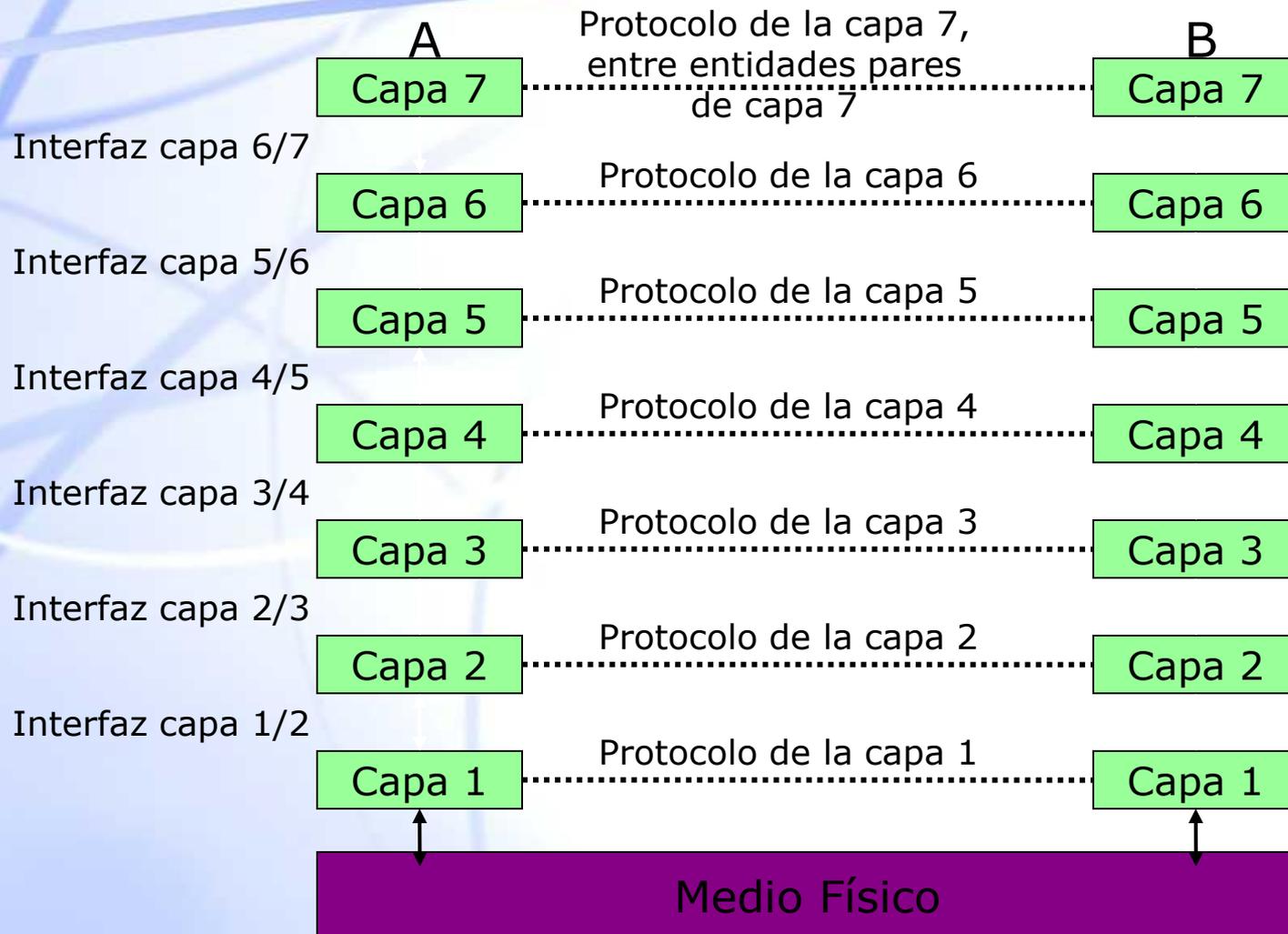


- ❖ **División del problema en partes mas pequeñas bien definidos y relacionados.**

- **Aparición de las Arquitectura de Redes de Comunicaciones.**
 - **Soluciones múltiples para cada una de las partes.**
- **Dependiendo del origen distintas arquitecturas**
 - **OSI**
 - **TCP/IP**

Arquitectura de protocolos OSI

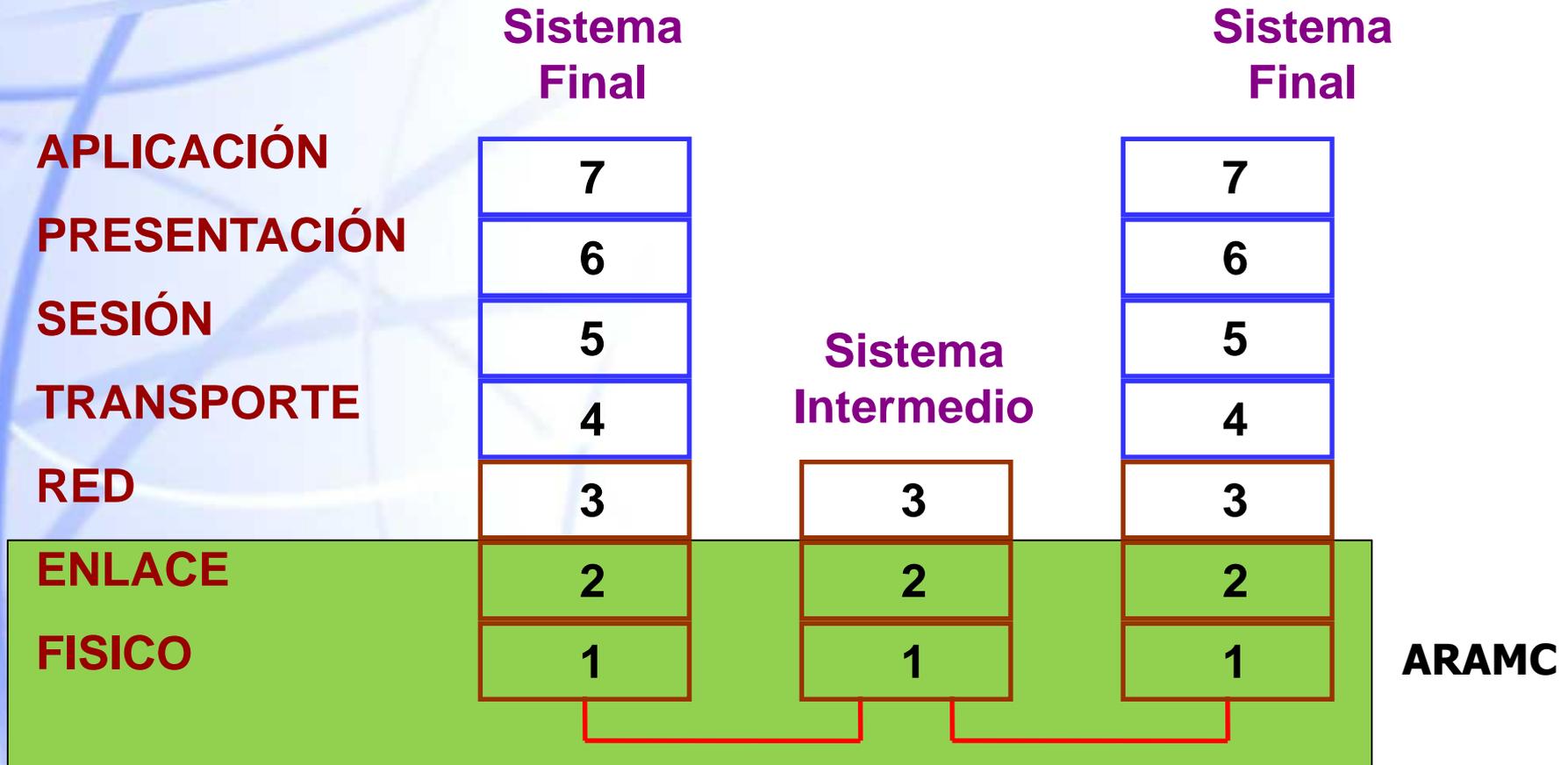
PILA DE PROTOCOLOS



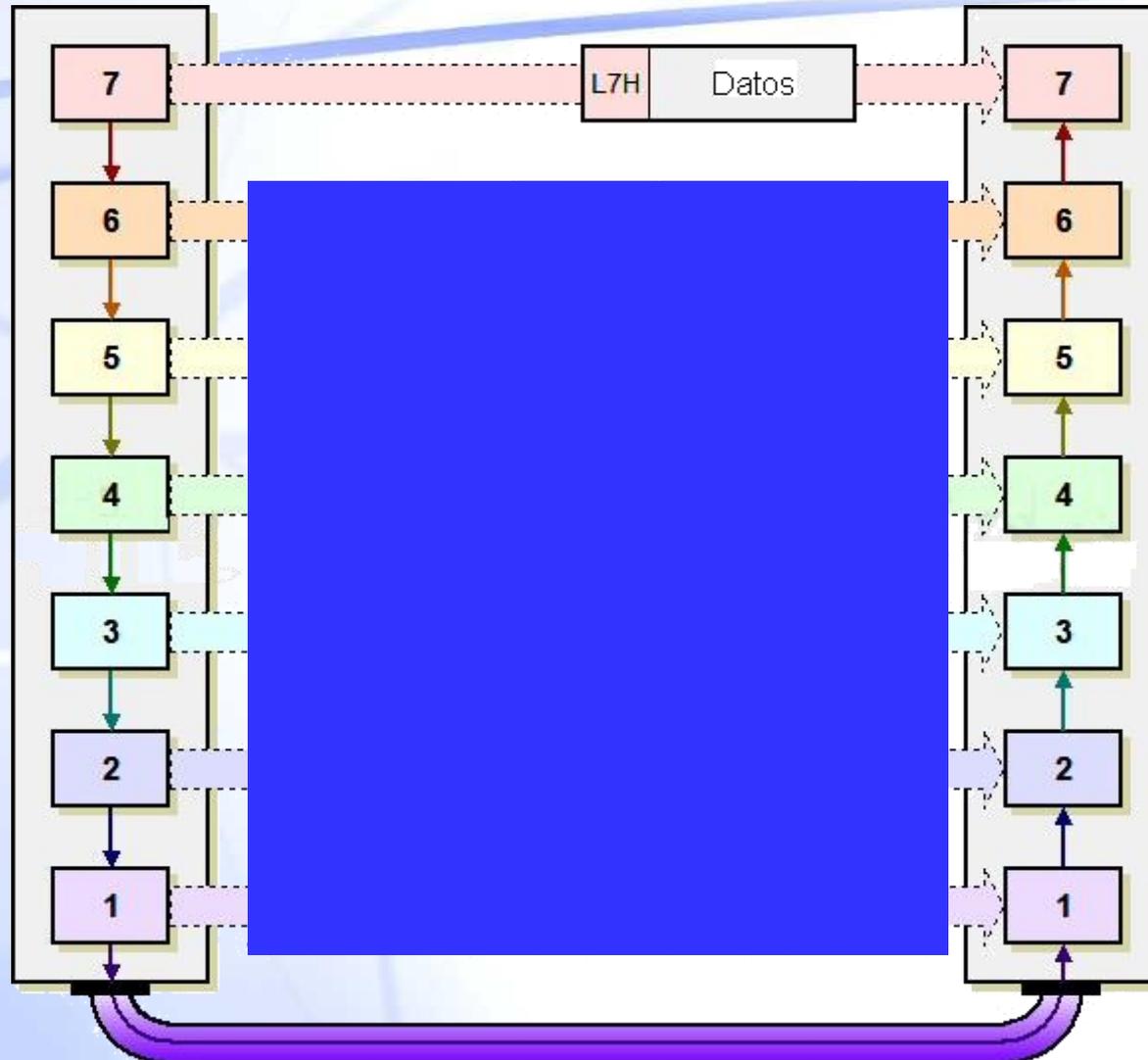
Modelo de referencia OSI

- ◆ **Organiza la transferencia de información en la red en 7 capas**
- ◆ **Principios aplicados para el establecimiento de las capas:**
 - ❖ Una capa se crea cuando se necesita un nivel diferente de abstracción
 - ❖ Cada capa debe efectuar unas funciones bien definidas
 - ❖ La función que realiza cada capa deberá definirse con intención de definir protocolos normalizados internacionalmente
 - ❖ Los límites de las capas deberán seleccionarse de forma que se minimice el flujo de información entre las interfaces
 - ❖ El número de capas debe ser lo suficientemente grande como para que funciones diferentes no tengan que ponerse juntas en la misma capa y lo suficientemente pequeño como para que su arquitectura sea manejable

Modelo de referencia OSI



Modelo de referencia OSI



Modelo de Referencia OSI

Nivel 1 – Físico

- ◆ Se encarga de transmitir unidades básicas de información (bits).
- ◆ Cuestiones a resolver:
 - ❖ Tipo de transmisión: óptica, radio, cobre y mecanismo de representación de bits (0's y 1's)
 - ❖ μ s que deberá durar un bit
 - ❖ Posibilidad de hacer transmisiones bidireccionales
 - ❖ ...
- ◆ Problemas de diseño
 - ❖ Aspectos mecánicos y eléctricos/ópticos de los conectores y del medio de transmisión física
 - ❖ Aspectos funcionales y de procedimiento

Modelo de Referencia OSI

Nivel 2 - Enlace

- ◆ Se encarga de transmitir bloques de información (tramas) entre sistemas directamente conectados.
- ◆ El emisor divide los datos en tramas, las envía de forma secuencial.
- ◆ Puede ser garantizado (sin errores) o no garantizado.
- ◆ Funciones:
 - ❖ Delimitación de trama
 - ❖ Control de Flujo
 - ❖ Control de Errores
 - ❖ Direccionamiento
 - ❖ Multiplexación
 - ❖ ...

Modelo de Referencia OSI

Nivel 3 - Red

- ◆ **Transmisión de bloques de información (paquetes o datagramas) entre sistemas:**
 - ❖ **Cómo encaminar los paquetes (enrutamiento)**
 - ❖ **Cómo saber quién es quién (direccionamiento)**
 - ❖ **Cómo evitar la congestión de la red**
 - ❖ **Cómo interconectar redes heterogéneas**
 - ❖ **...**

Modelo de Referencia OSI

Nivel 4 - Transporte

- ◆ Se encarga de enviar y recibir secuencias de datos entre sistemas remotos proporcionando cierta calidad de servicio.
- ◆ Puede ser garantizado (sin errores o no garantizado)
- ◆ Funciones:
 - ❖ Segmentación y Reensamblado
 - ❖ Control de Errores
 - ❖ Multiplexación
 - ❖ Control de Flujo
 - ❖

Modelo de Referencia OSI

Nivel 5 - Sesión

- ◆ **Permite establecer una sesión entre dos usuarios de distintas máquinas.**
 - ❖ **Comunicación de Procesos de dichos sistemas finales.**
- ◆ **Gestiona el control del diálogo**
- ◆ **Gestiona la sincronización**

Modelo de Referencia OSI

Nivel 6 – Presentación

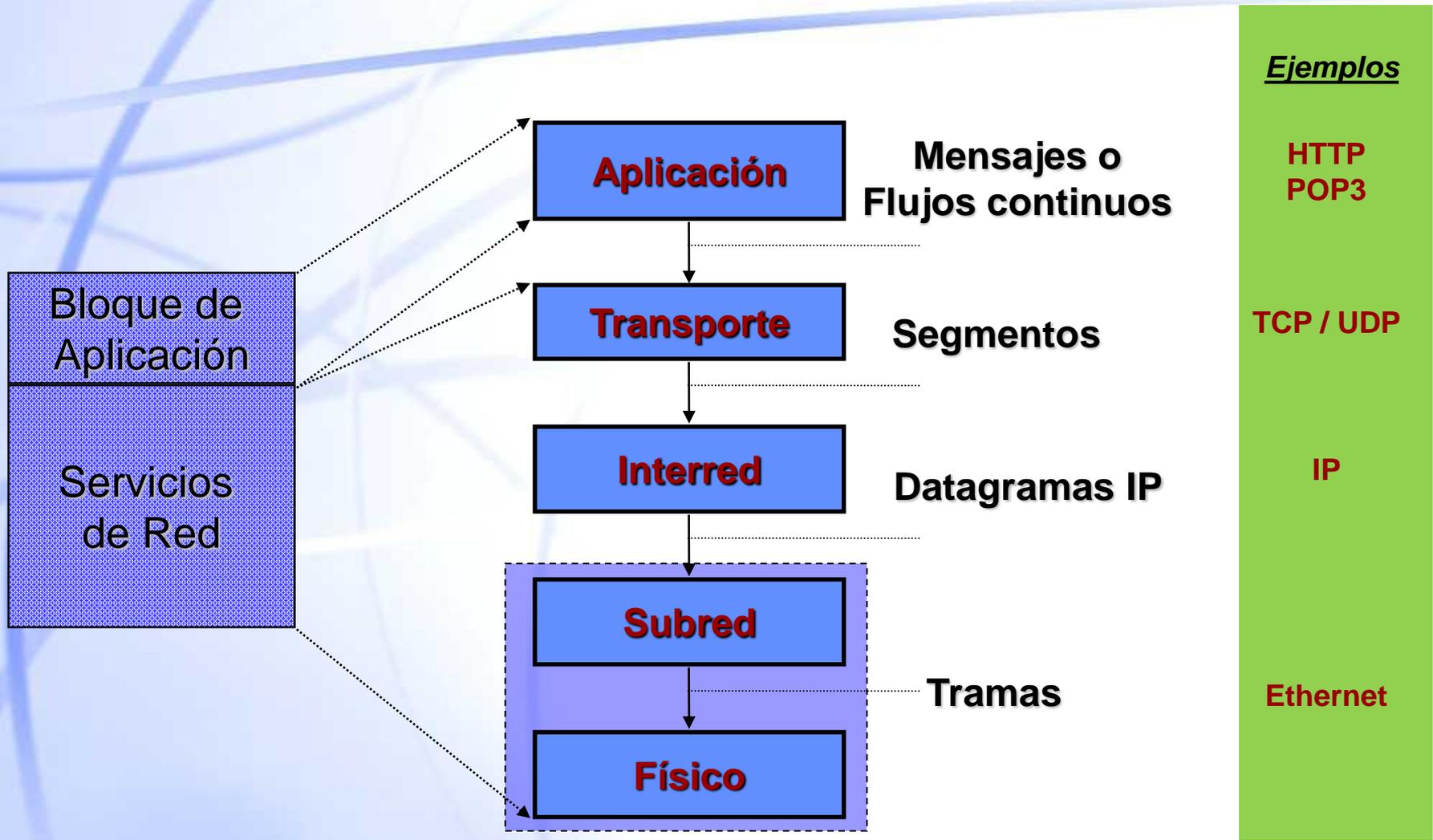
- ◆ Se encarga de los aspectos de sintaxis y semántica de la información que se transmite
- ◆ Se encarga de convertir entre diferentes representaciones de la información
- ◆ También puede utilizar técnicas de compresión de datos para disminuir el número de bits que tienen que transmitirse
- ◆ También puede encargarse de cifrar la información criptográficamente por cuestiones de seguridad

Modelo de Referencia OSI

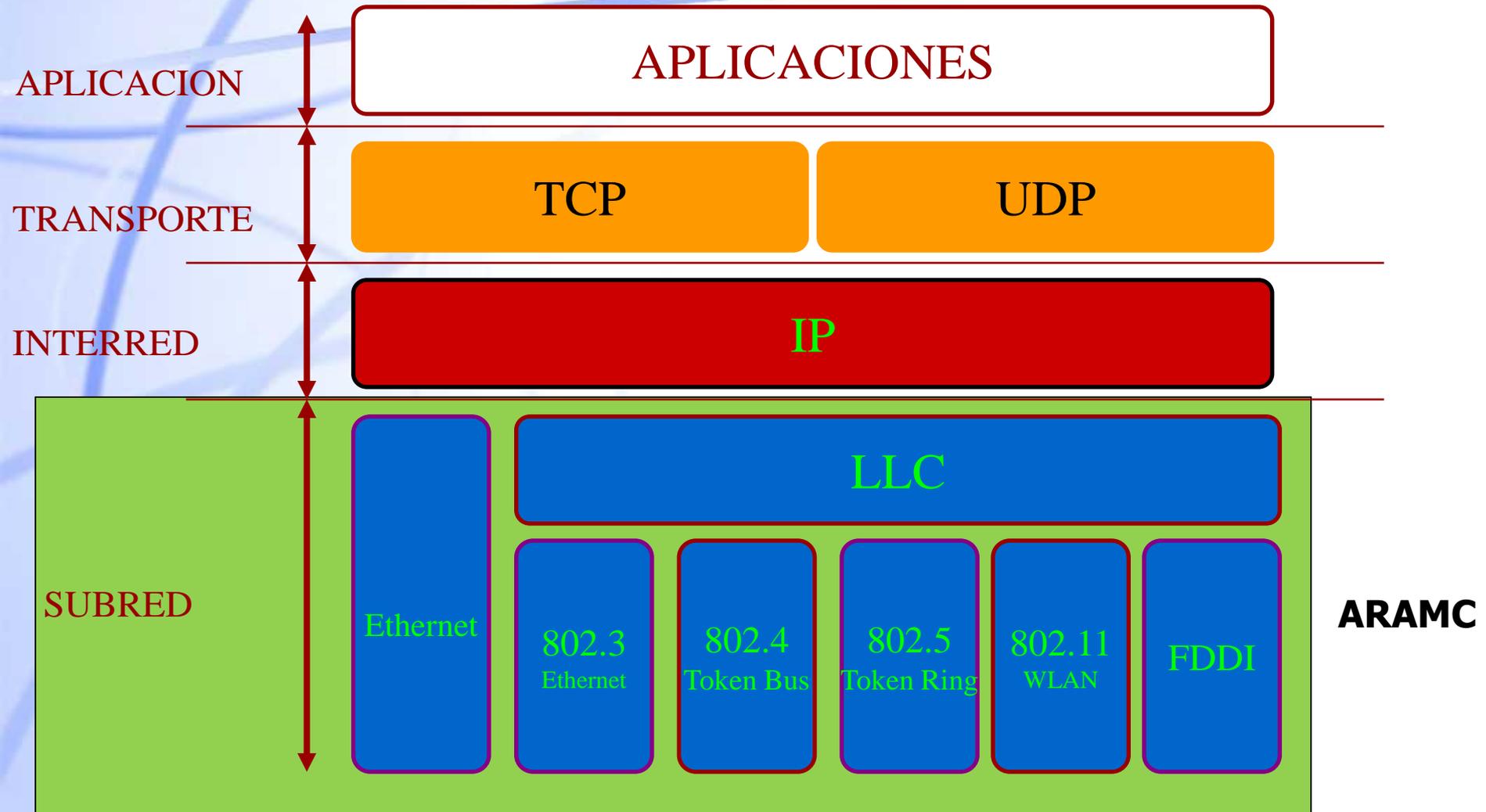
Nivel 7 - Aplicación

- ◆ Es el nivel más próximo al usuario.
- ◆ Está compuesto por las aplicaciones típicas:
 - ❖ Transferencia de ficheros
 - ❖ Correo electrónico
 - ❖ Entrada remota de trabajos
 - ❖ Mantenimiento de directorios
 - ❖ ...

Arquitectura TCP/IP



Arquitectura TCP/IP



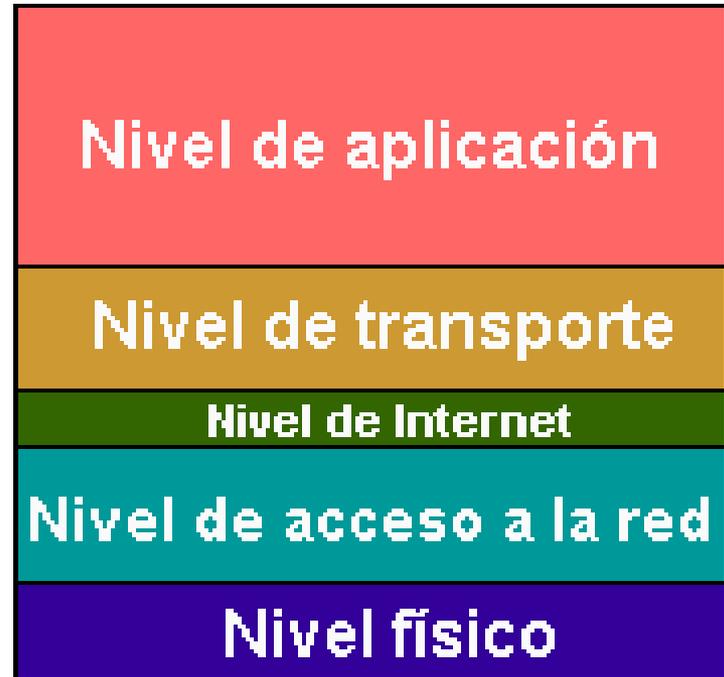
La Red



Comparativa TCP/IP-OSI



Torre OSI



Arquitectura TCP/IP