

Arquitecturas de protocolos, servicios y estándares

Area de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
3º Ingeniería de Telecomunicación

Temario

1. Introducción
2. Arquitecturas, protocolos y estándares
3. Conmutación de paquetes
4. Conmutación de circuitos
5. Tecnologías
6. Control de acceso al medio en redes de área local
7. Servicios de Internet

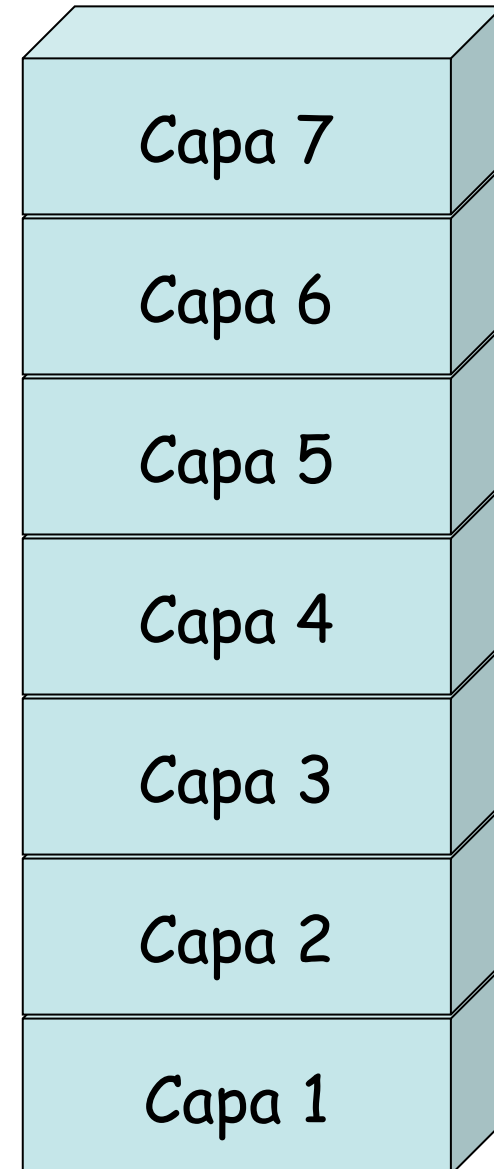
Temario

1. Introducción
- 2. Arquitecturas, protocolos y estándares**
3. Conmutación de paquetes
4. Conmutación de circuitos
5. Tecnologías
6. Control de acceso al medio en redes de área local
7. Servicios de Internet

Arquitectura: Modelos de referencia OSI y TCP/IP

Modelo de referencia OSI de ISO

- OSI = Open Systems Interconnection
- ISO = International Organization for Standardization
- ISO 7498 (1984)
- Modelo para arquitecturas de protocolos de computadores
- CCITT X.200 (compatible)
- Capa:
 1. Capa Física
 2. Capa de Enlace de Datos
 3. Capa de Red
 4. Capa de Transporte
 5. Capa de Sesión
 6. Capa de Presentación
 7. Capa de Aplicación



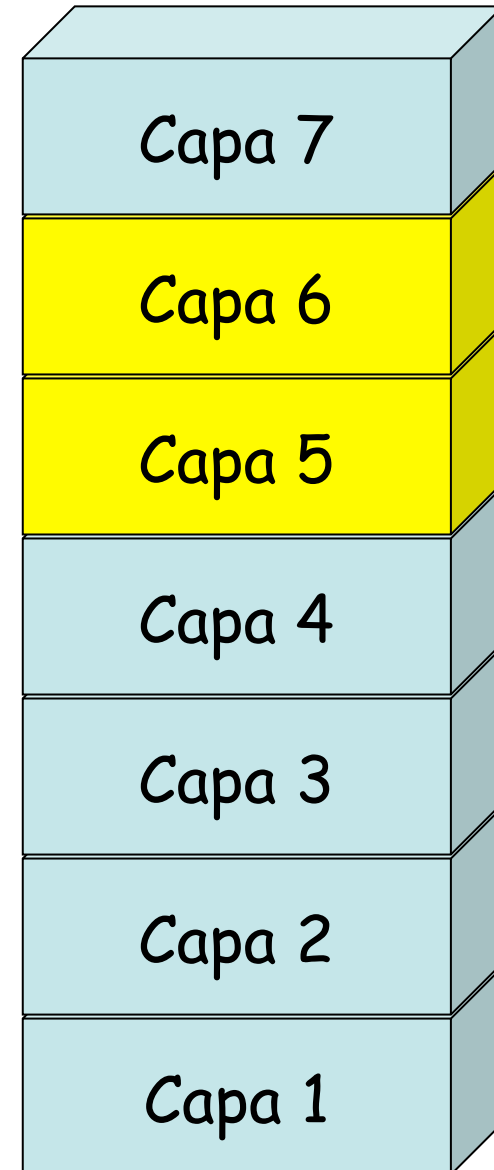
Modelo de referencia OSI de ISO

Capa de Sesión

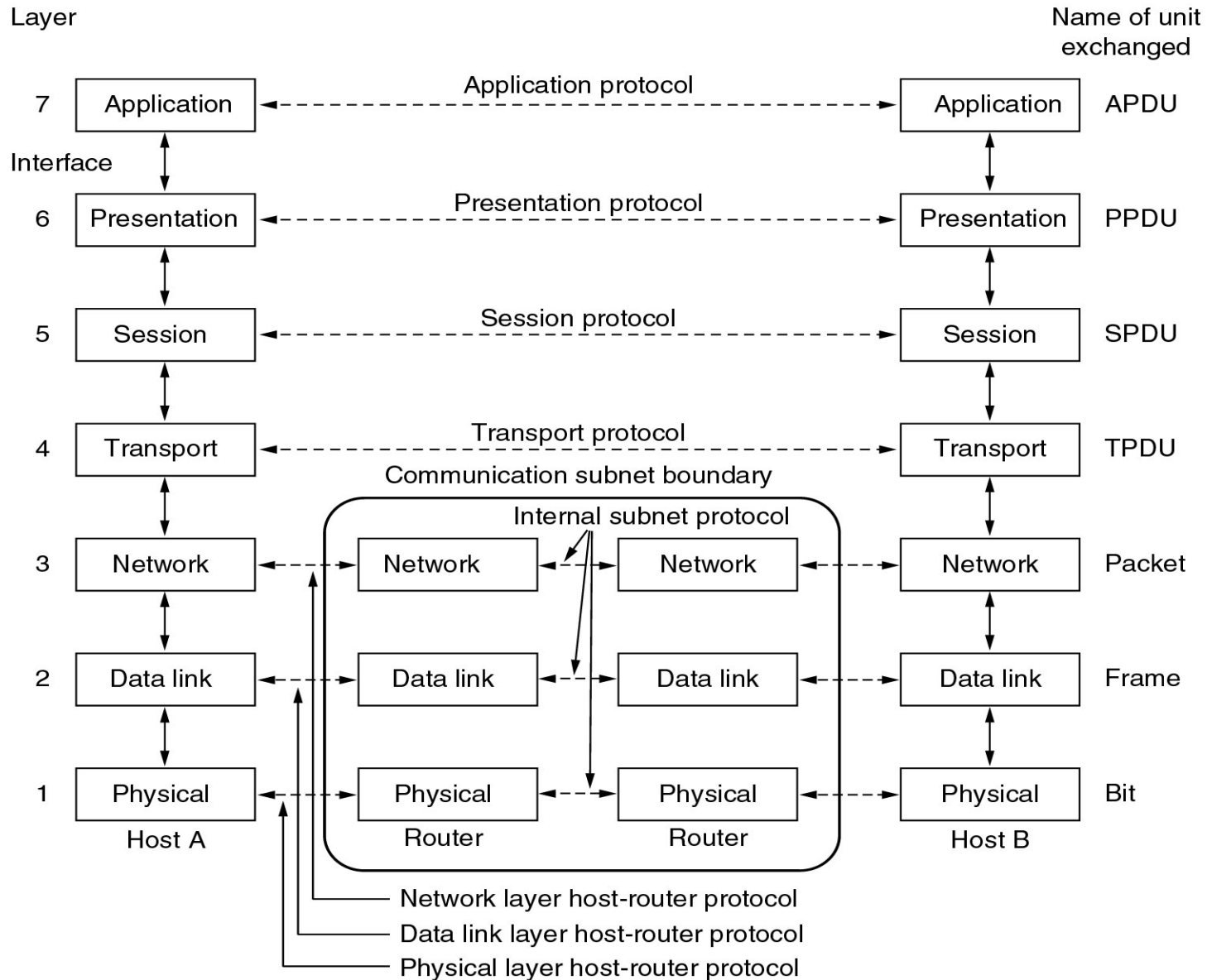
- Control y disciplina de diálogo entre aplicaciones (ej. half/full duplex)
- Agrupamiento (grupos de datos para la aplicación)
- Recuperación (puntos de comprobación)
- Gestiona *sesiones* entre aplicaciones

Capa de Presentación

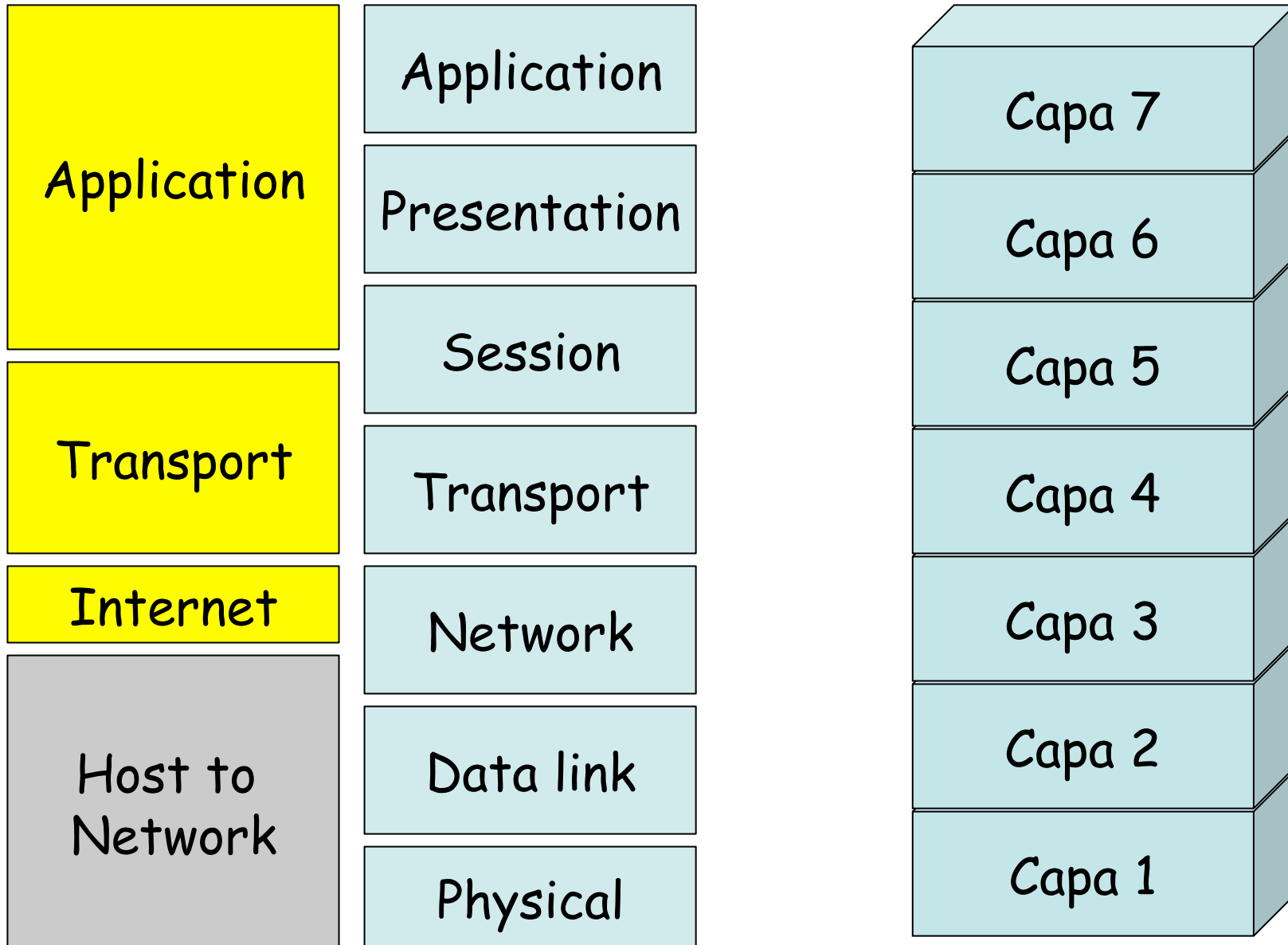
- Ofrece a la aplicación independencia en la representación de datos (sintaxis)
- Codificación y formato de los datos
- Compresión de los datos
- Cifrado de datos



Modelo de referencia OSI de ISO

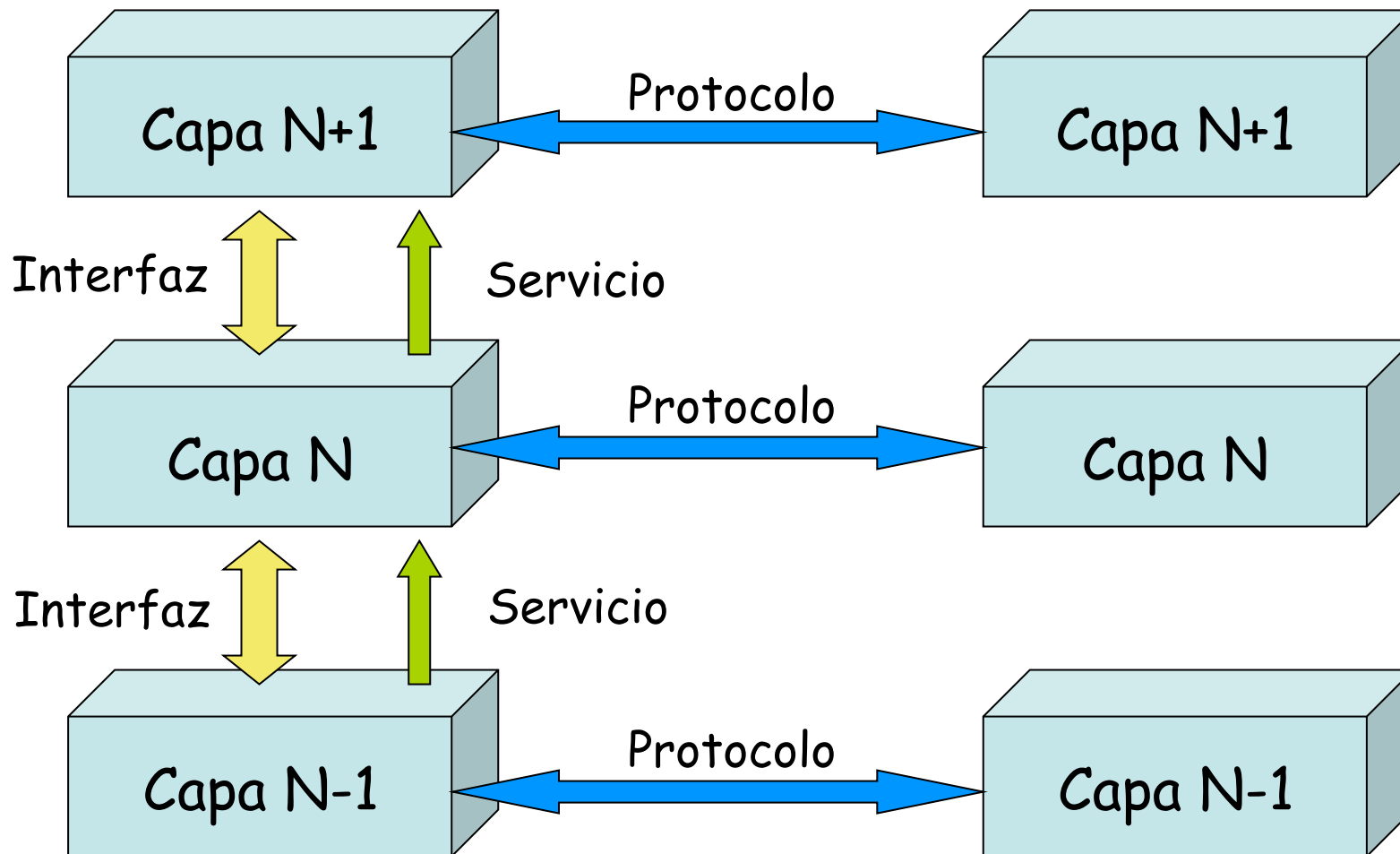


TCP/IP y OSI



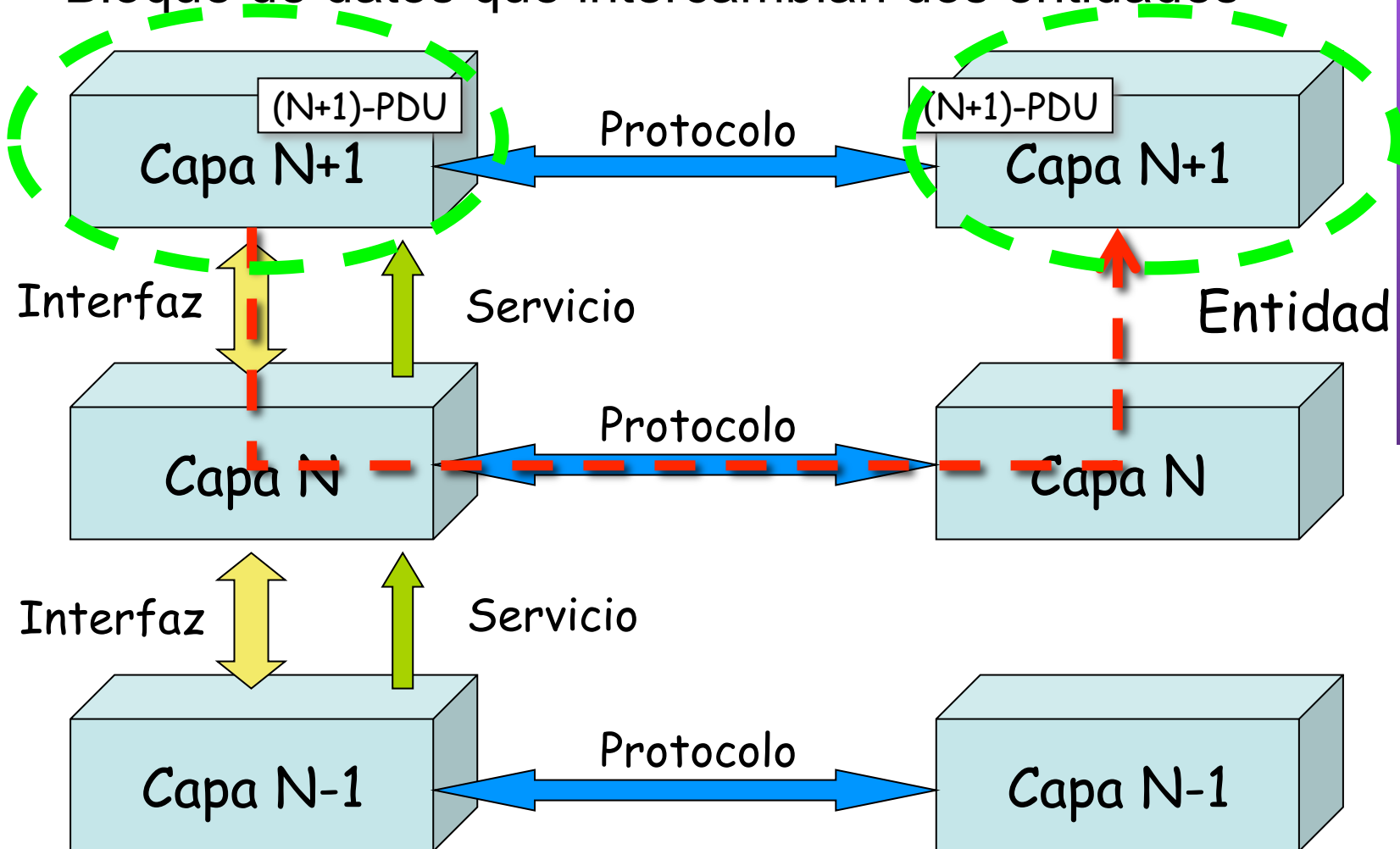
Servicios y Protocolos

Servicios y protocolos



Servicios y protocolos

- PDU = Protocol Data Unit
- Bloque de datos que intercambian dos entidades

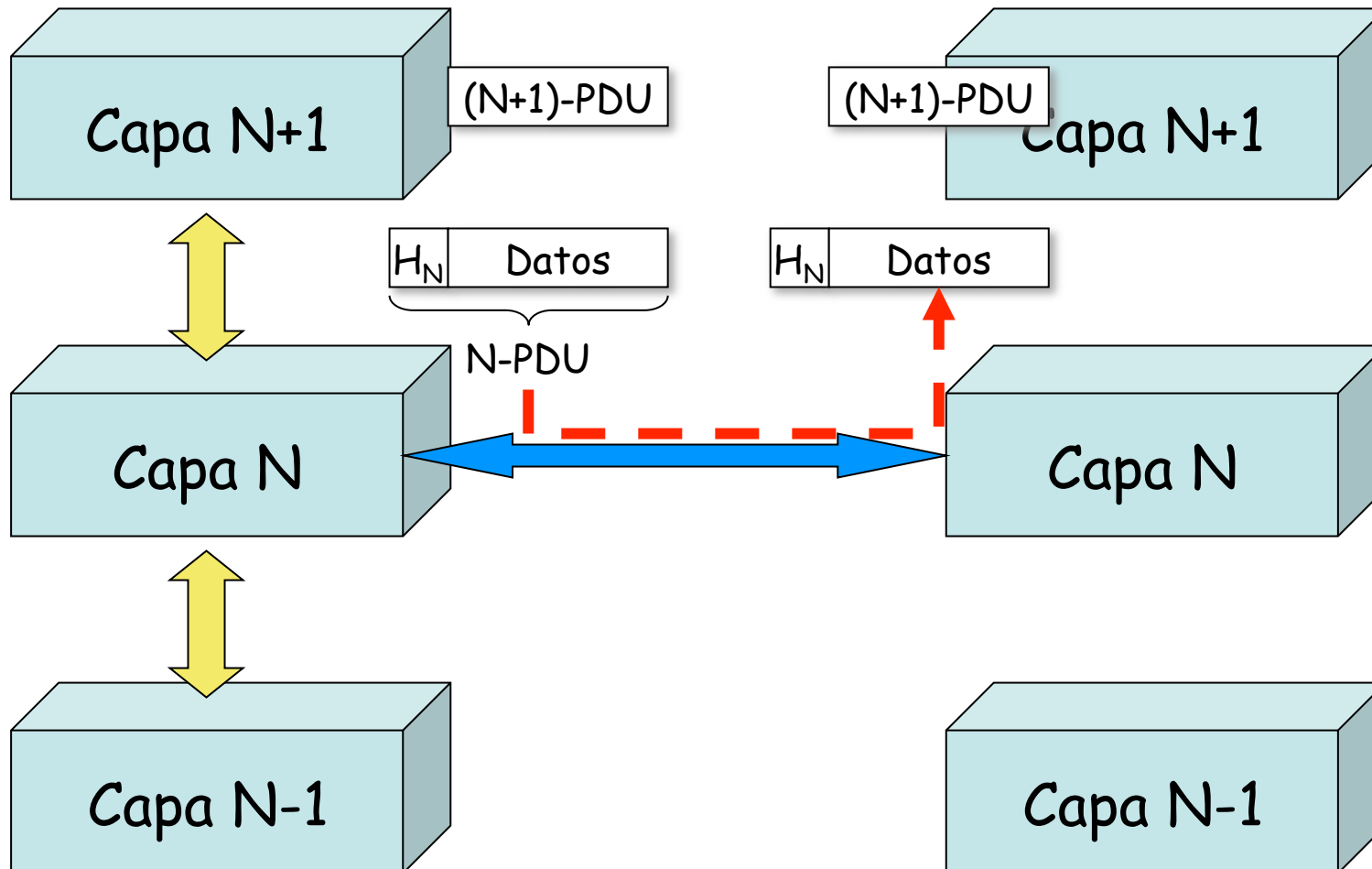


Funciones

- Funcionalidades ofrecidas por los protocolos
 - Encapsulado
 - Segmentación/fragmentación y reensamblado
 - Control de la conexión
 - Entrega en orden
 - Control de flujo
 - Control de errores
 - Direccionamiento
 - Multiplexación

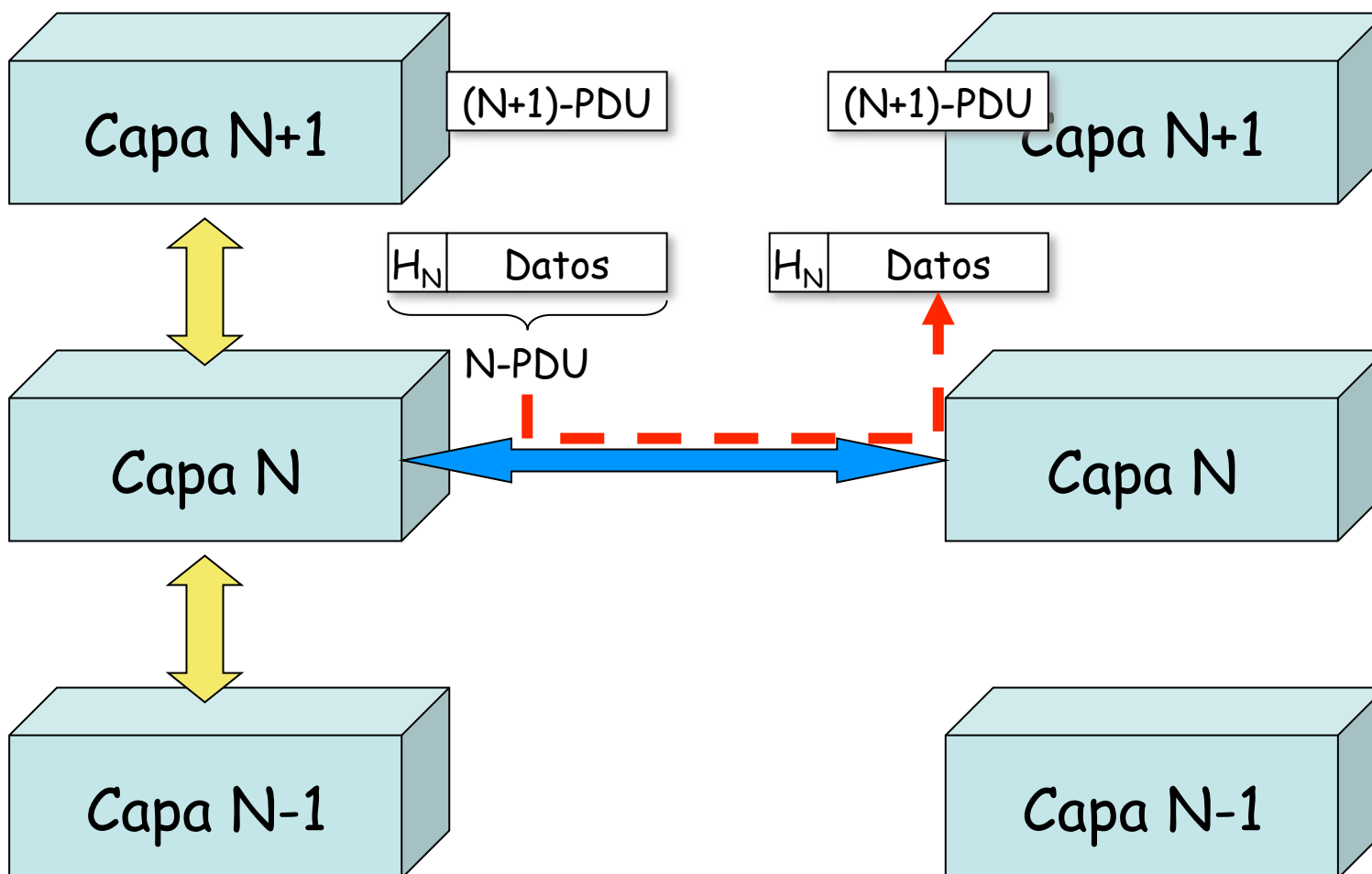
Encapsulado

- La PDU contiene también datos de control
- Suele ser una *cabecera (header)* (. . .)
- En ocasiones una *cola (trailer)* o ambas

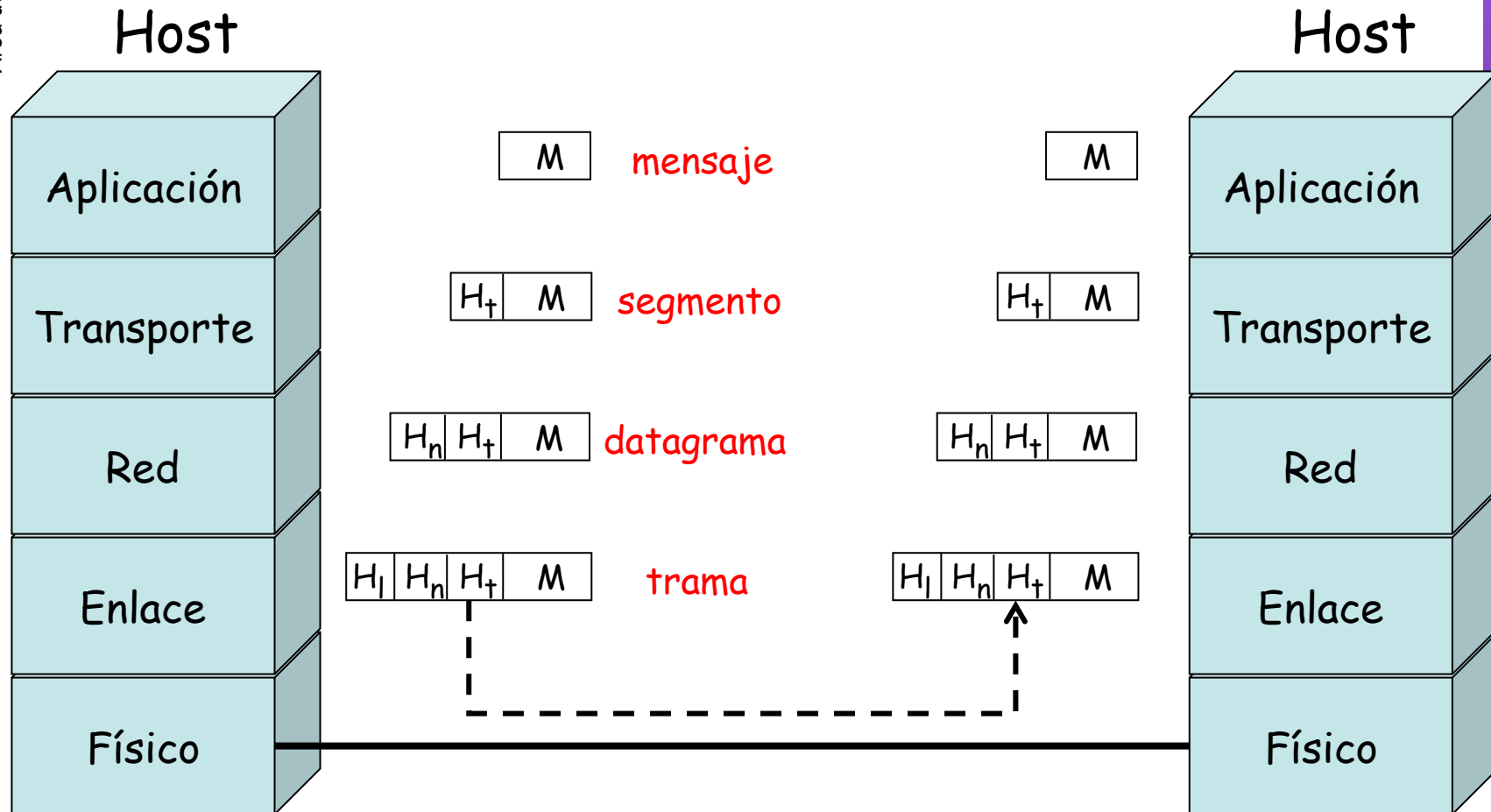


Encapsulado

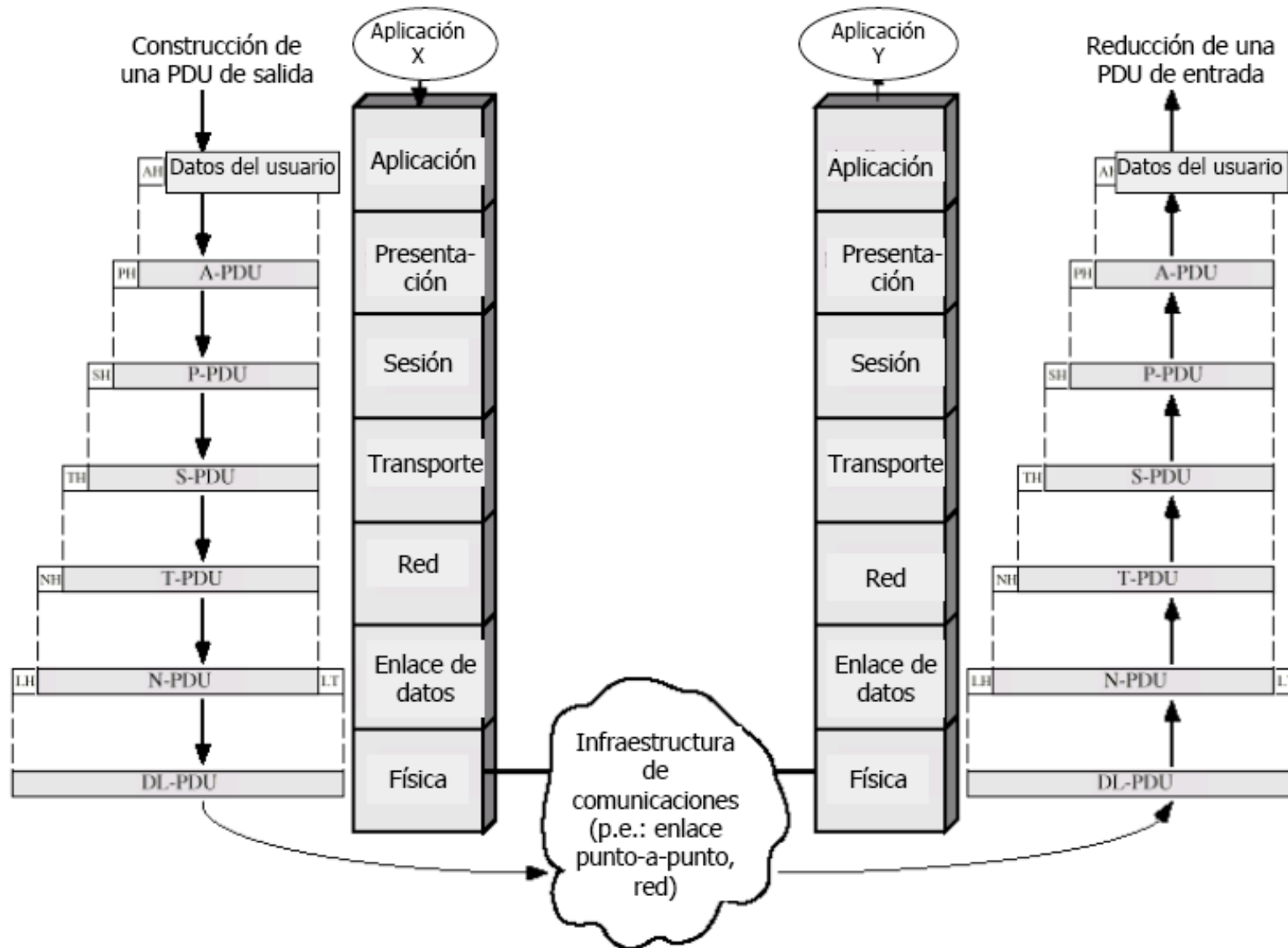
- Típicos datos de control:
 - Direcciones
 - Códigos para la detección de errores
 - Control del protocolo (según los servicios ofrecidos)



Encapsulado en Internet

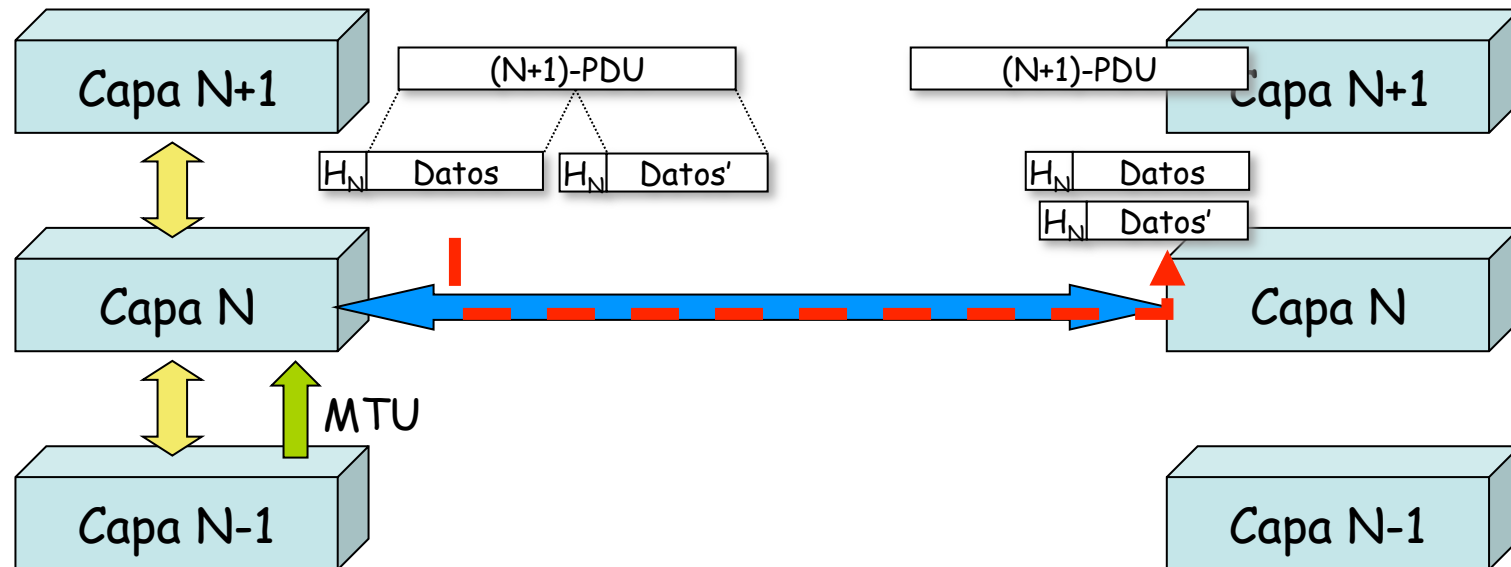


Encapsulado en OSI



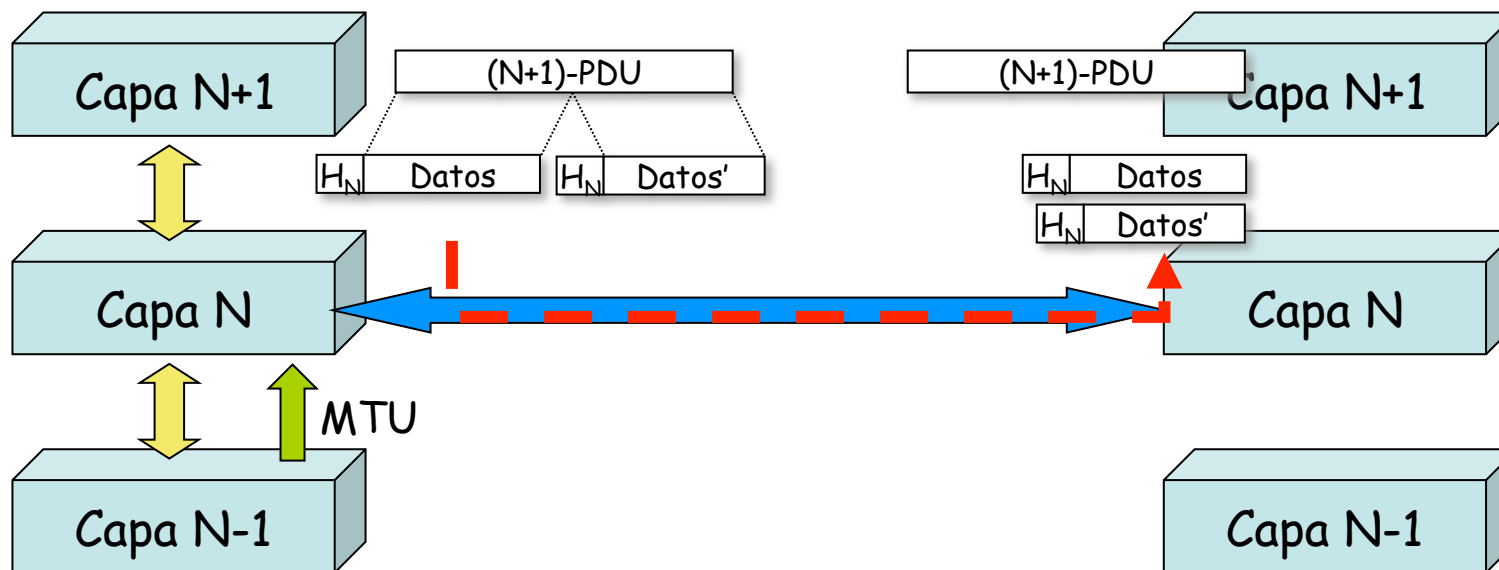
Fragmentación y reensamblado

- Un nivel puede imponer a otro una MTU
- MTU = Maximum Transfer Unit
- Motivos:
 - La tecnología en cuestión está diseñada para unos tamaños máximos o incluso constantes
 - Control de errores más eficiente a menor PDU
 - Uso de medio compartido más equitativo
 - Menores recursos de memoria en el receptor
 - Necesidad de interrumpir para tráfico de control



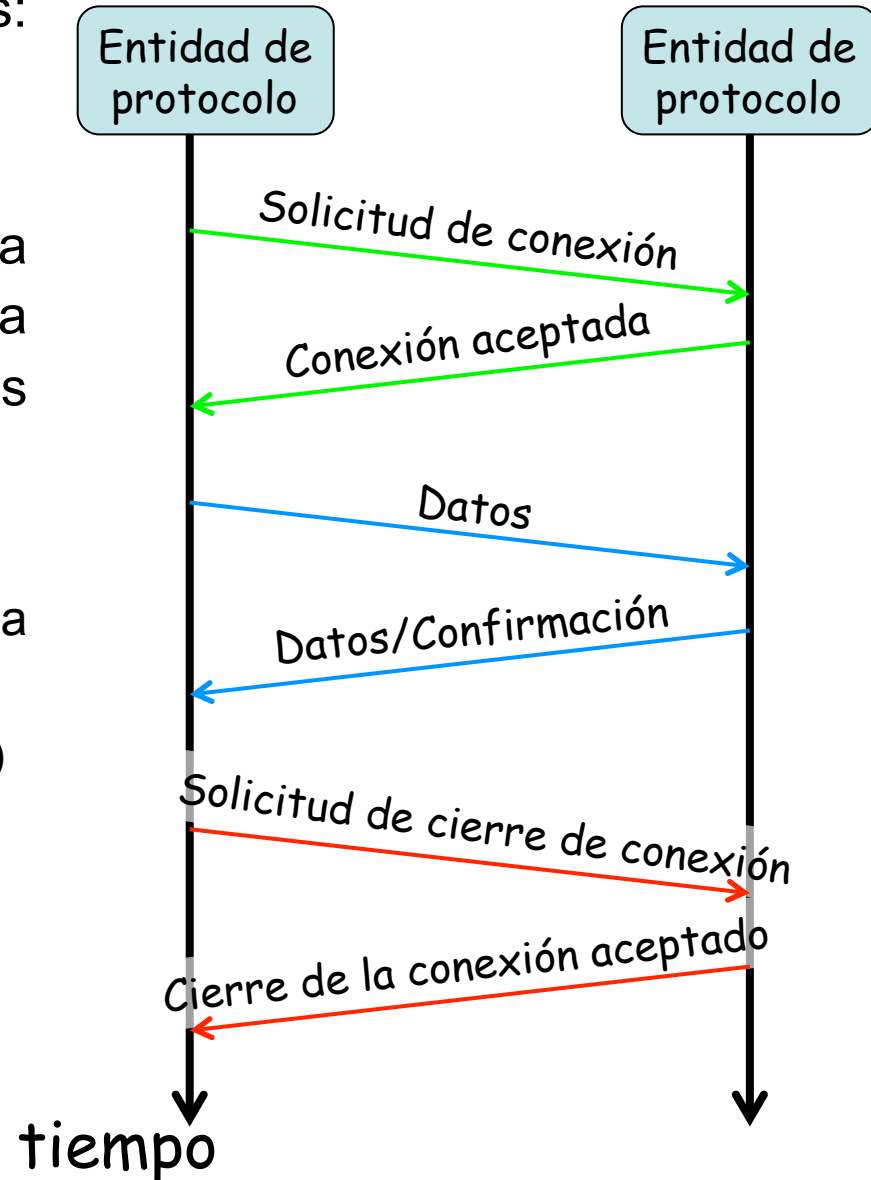
Fragmentación y reensamblado

- Desventajas:
 - Cuanto menor es el bloque mayor es la proporción de información de control
 - A menores bloques mayor número de llegadas por segundo (interrupciones)
 - Mayor tiempo de procesamiento invertido para la misma información



Control de la conexión

- Servicio de datagramas: cada PDU es independiente
- Servicio orientado a conexión: existe una asociación lógica entre las entidades extremo
- Se dan varias fases
 - Establecimiento de la conexión (...)
 - Transferencia de datos (...)
 - Cierre de la conexión (...)
- PDUs numeradas



Entrega en orden

- Una red puede desordenar las PDUs que transporta
- Una red de datagramas puede decidir un camino diferente para cada uno
- En base a este servicio, una capa orientada a conexión puede ofrecer entrega en orden
- Numeración de PDUs



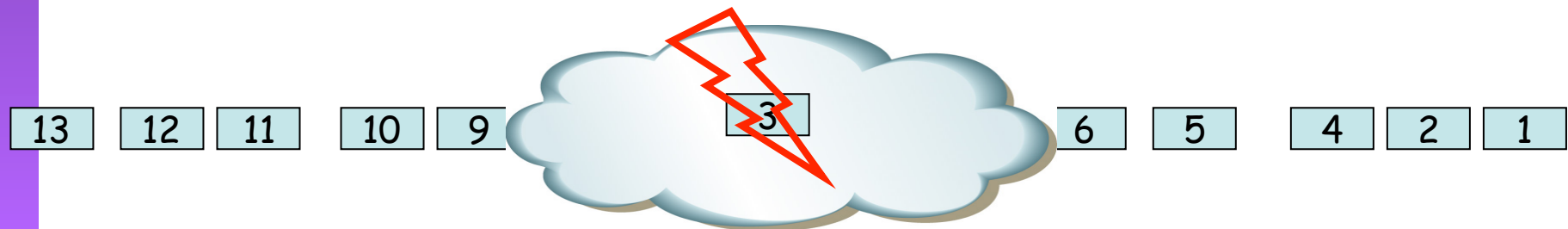
Control de flujo

- Fuente puede enviar demasiado rápido para lo que puede procesar el receptor (...)
- Desbordamiento de memoria (*buffer*)
- Control de flujo: receptor limita la velocidad de emisor
- Emisor-Receptor pueden ser extremos finales o intermedios de la red o ambos



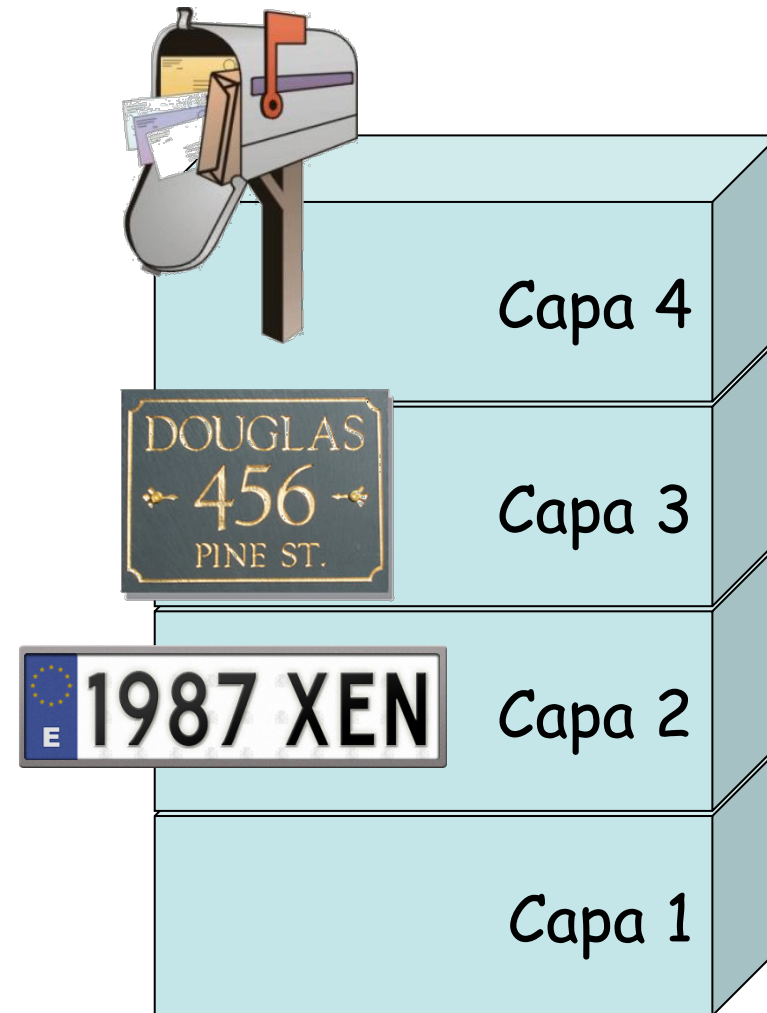
Control de errores

- Recuperar pérdidas o deterioro de los datos
- Dos funciones separadas:
 - Detección de errores (CRC) y pérdidas (timeout)
 - Retransmisión



Direccionamiento

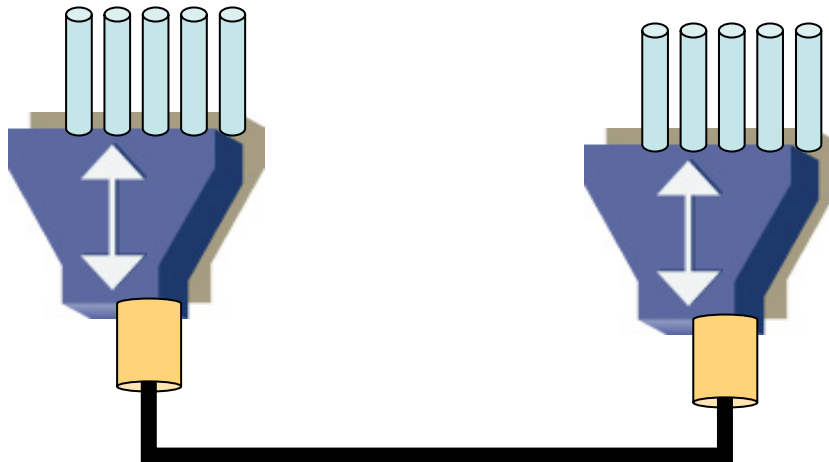
- Pretende identificar a una entidad en una máquina
- Complejo, en varias capas simultáneamente
- Ejemplo (en Internet)
 - En Capa 2: direcciones físicas (la tarjeta)
 - En Capa 3: direcciones de red (la máquina)
 - En Capa 4: puertos (la aplicación)



Multiplexación

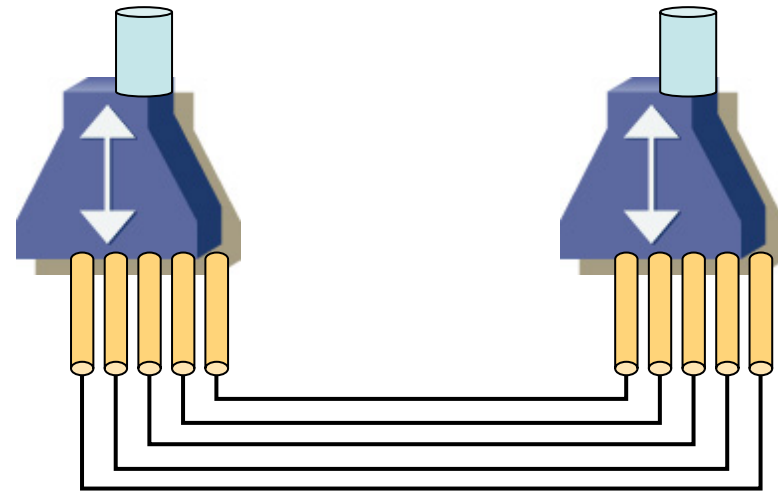
Multiplexación ascendente

- Varios flujos de capa superior se transportan en uno de capa inferior



División

- Un único flujo de capa superior se divide en varios de capa inferior



Desventajas

- Eficiencia
 - Subóptima
 - Ejemplo: TCP y enlace inalámbrico
 - Redundancia de funciones
 - Fragmentación y reensamblado
 - Espacios de direcciones
- Confuso en la realidad
 - Reapilamiento (IP sobre ATM)
 - ¿A qué capa pertenece la “seguridad”?

100

H
M

H	M
---	---

Organizaciones y estándares

Historia

- 1865 : Unión Telegráfica Internacional (**ITU**) (20 estados miembros)
- 1876 : Bell patenta el teléfono
- 1884 : Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (**IEEE**)
- 1918 : Instituto Nacional Americano de Estándares (ANSI)
- 1924 : Comité Consultivo Internacional de Telefonía (CCIF)
- 1925 : Comité Consultivo Internacional Telegráfico (CCIT)
- 1927 : Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR)
- 1932 : De la fusión de dos entidades (telegráfica y telefónica) de la antigua ITU cambia a Unión Internacional de Telecomunicaciones (mantiene siglas UIT o **ITU**)
- 1947 : Organización Internacional de Estándares (**ISO**)
- 1949: ITU pasa a organismo especializado de recién creadas Naciones Unidas
- 1956 : CCIT y CCIF se fusionan en el Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (**CCITT**)
- 1993 : La ITU se reorganiza en la ITU-T (Telecomunicaciones, antes CCITT), la ITU-R (Radiocomunicaciones) y ITU-D (Desarrollo)

Tipos de estándares

- De facto:
 - Alta penetración y aceptación en el mercado
 - No son oficiales
- De jure:
 - Definidos por grupos u organizaciones oficiales (ITU, ISO, ANSI, etc)
- Propietarios:
 - Propiedad de una corporación
 - Estrategia de captación y supeditación de usuarios
 - Si tiene éxito puede alzarse como estándar de facto

Tipos de organizaciones de estándares

- **Oficiales:**
 - Consultores independientes
 - Miembros de secretarías de estado de diferentes países
 - Diseñan recomendaciones a partir de cero
 - Ajenos a impulsos comerciales
 - Idealistas
 - Ejemplos: ITU, ISO, ANSI, IEEE, etc.
- **Consortios de fabricantes:**
 - Compañías fabricantes de equipos de comunicaciones y desarrolladores de software
 - Estándares para sus productos para conquistar un mercado
 - Contacto con el mundo real
 - Buscan implementaciones sencillas
 - Llevan antes los beneficios del estándar al usuario final
 - Promueven la interoperatividad entre sus productos
 - Ejemplos: ATM Forum, Frame Relay Forum, ADSL Forum, Gigabit Ethernet Alliance, etc.

ITU

- International Telecommunication Union
- <http://www.itu.int>
- Sede en Ginebra
- Dentro de las Naciones Unidas
- Compuesto por:
 - ITU-T (antes CCITT)
 - ITU-R (antes CCIR)
 - ITU-D



IEEE

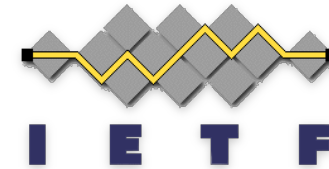
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- “Eye-triple-E”
- <http://www.ieee.org>
- Abarca desde sistemas aeroespaciales, computadores, telecomunicaciones a ingeniería biomédica, electrónica de consumo, etc.
- Establecido en EE.UU. en 1884
- Comité 802 (redes de área local)
- Publica estándares y 128 revistas
- Esponsoriza más de 300 conferencias cada año



¿ Internet ?

IETF

- Internet Engineering Task Force
- <http://www.ietf.org>
- *“... is a loosely self-organized group of people who contribute to the engineering and evolution of Internet technologies. It is the principal body engaged in the development of new Internet standard specifications.” [RFC3160]*



ISOC

- Internet society
- <http://www.isoc.org>
- Sin ánimo de lucro
- No gubernamental ni técnico
- *“The Internet SOCIety (ISOC) is a professional membership society with more than 150 organization and 16,000 individual members in over 180 countries. It provides leadership in addressing issues that confront the future of the Internet, and is the organization home for the groups responsible for Internet infrastructure standards” [RFC3160]*



¿ Internet ?

IESG

- Internet Engineering Steering Group
- <http://www.ietf.org/iesg.html>
- “ ... *The IESG ratifies or corrects the output from the IETF's Working Groups, gets WGs started and finished, and makes sure that non-WG drafts that are about to become RFCs are correct.*” [RFC3160]

IAB

- Internet Architecture Board
- <http://www.iab.org>
- “*The IAB is responsible for keeping an eye on the "big picture" of the Internet, and focuses on long-range planning and coordination among the various areas of IETF activity.*” [RFC3160]

¿ Internet ?

IANA

- Internet Assigned Number Authority
- <http://www.iana.org>



ICANN

- Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
- <http://www.icann.org>

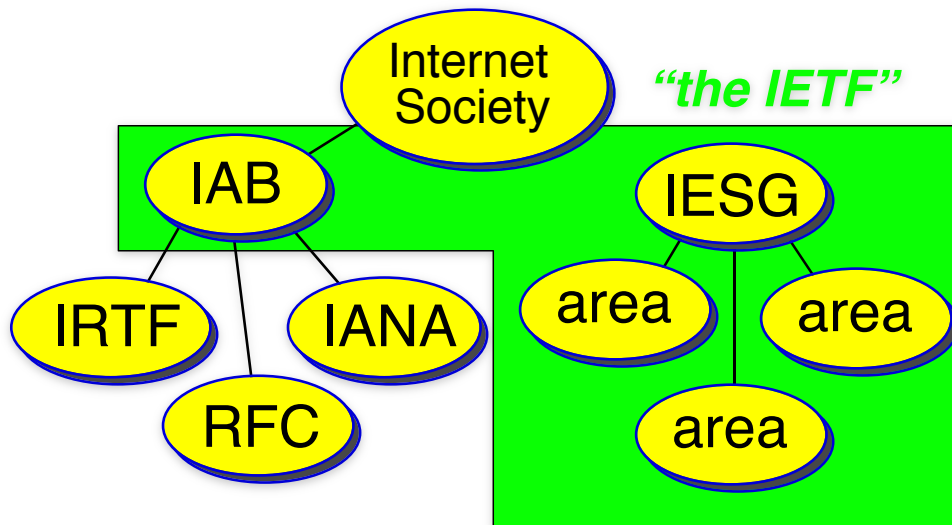


IRTF

- Internet Research Task Force
- <http://www.irtf.org>

¿ Internet ?

- **RFC**
 - Request For Comments
 - <http://www.rfc-editor.org>
- Drafts, STDs, FYIs, BCPs



Jon Postel

6/8/1943-16/10/1998

*"Be liberal in what you accept and
conservative in what you
send" [RFC760]*

Editor de los RFC durante 30 años

We reject kings, presidents and voting. We believe in rough consensus and running code.

Dave Clark [MIT]

Resumen

- Arquitectura OSI de 7 niveles
- Protocolos (horizontal), Servicios e Interfaces (vertical)
- Funcionalidades ofrecidas por los niveles
 - Encapsulación, control de flujo, fragmentación, direccionamiento, entrega en orden, etc.
- Organizaciones estandarizan tecnologías de red y protocolos
- “Estándares” también independientes de organizaciones internacionales

Próximo día

Conmutación de circuitos y paquetes *Retardos*

- Lecturas:
 - [Stallings07] sección 10.5 (pags 309-317): *“Packet-Switching Principles”*
 - [Kurose08] sección 1.4 (pags 59-71): *“Delay, Loss and Throughput in Packet-Switched Networks”*