

# Arquitecturas de protocolos 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

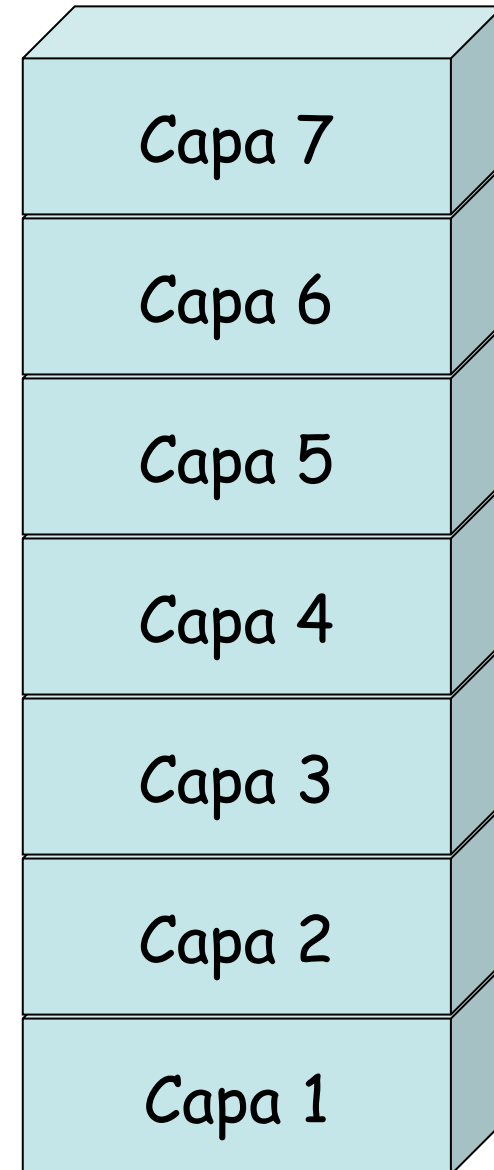
# Temario

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

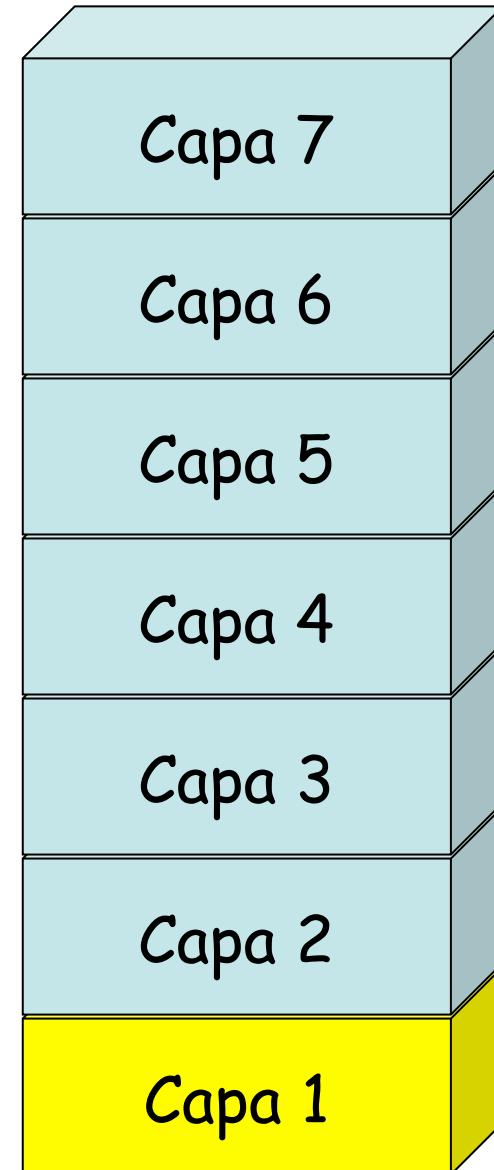
- OSI = Open Systems Interconnection
- ISO = International Organization for Standardization
- ISO 7498 (1984)
- Modelo para arquitecturas de protocolos de computadores
- CCITT X.200 (compatible)
- Capa:
  1. Capa Física
  2. Capa de Enlace de Datos
  3. Capa de Red
  4. Capa de Transporte
  5. Capa de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



# Modelo de referencia OSI de ISO

## Capa Física

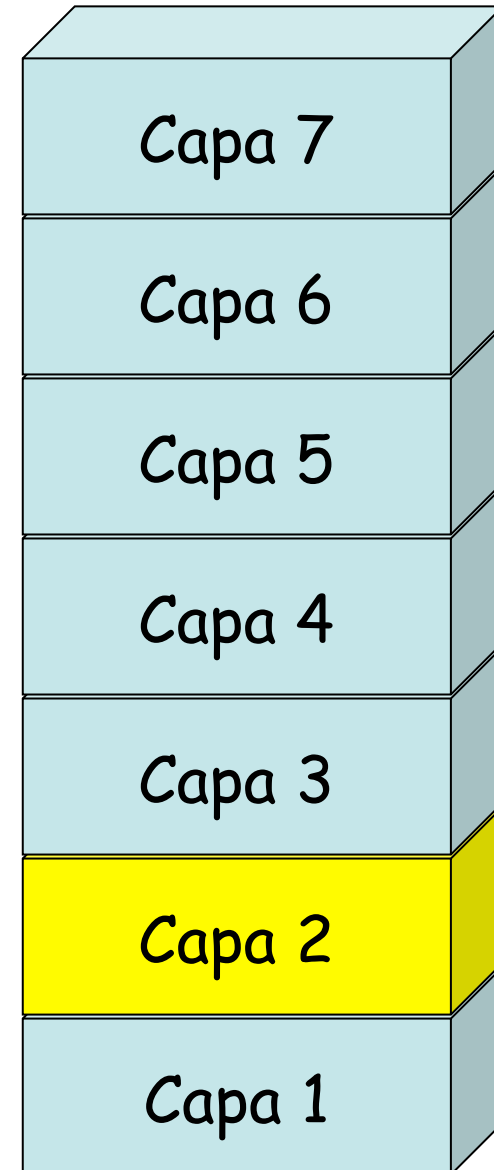
- Se encarga del interfaz físico entre los dispositivos:
  - Mecánica
  - Eléctrica
  - Funcional
  - De procedimiento



# Modelo de referencia OSI de ISO

## Capa de Enlace de Datos

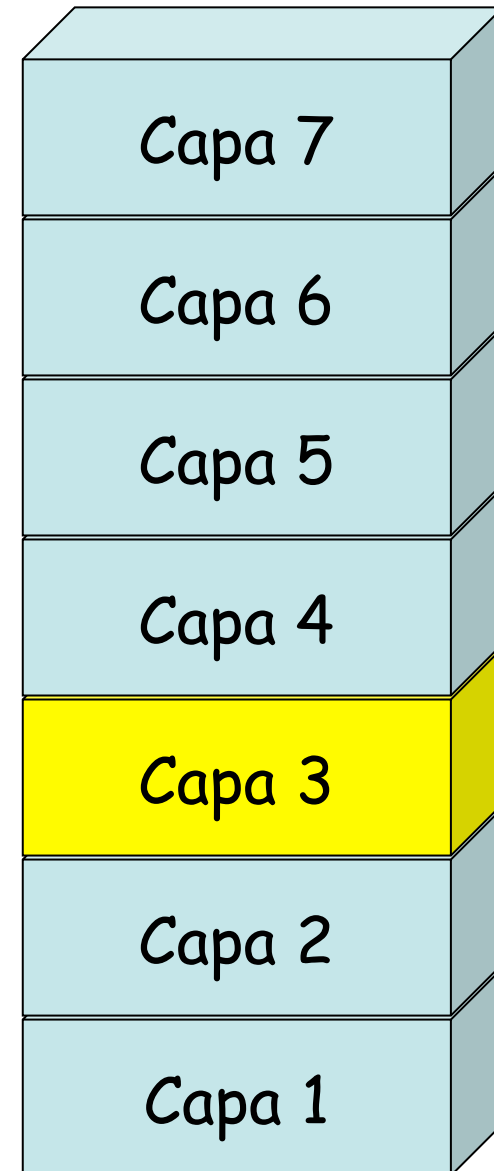
- Proporciona los medios para activar, mantener y desactivar el enlace
- Detección y control de errores
- Envío fiable a través del enlace físico
- Envía *tramas*



# Modelo de referencia OSI de ISO

## Capa de Red

- Transferencia de información
- Las capas superiores no necesitan conocer la transmisión de datos subyacente
- Tampoco necesitan conocer las tecnologías de conmutación utilizadas para conectar los sistemas

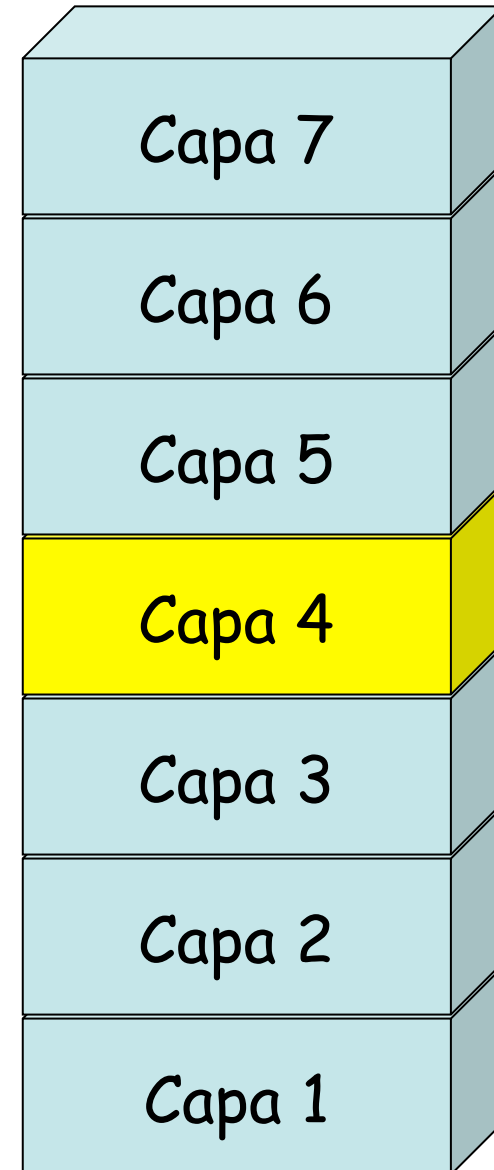




# Modelo de referencia OSI de ISO

## Capa de Transporte

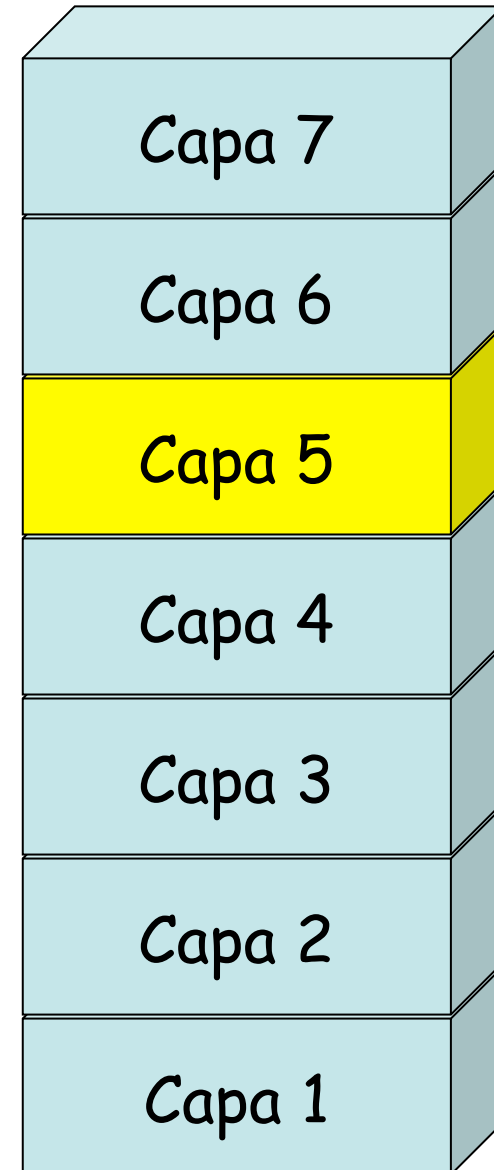
- Intercambia datos entre sistemas finales
- Libre de errores
- En orden
- Sin pérdidas
- Sin duplicaciones
- Calidad de servicio



# 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



# Modelo de referencia OSI de ISO

## Capa de Presentación

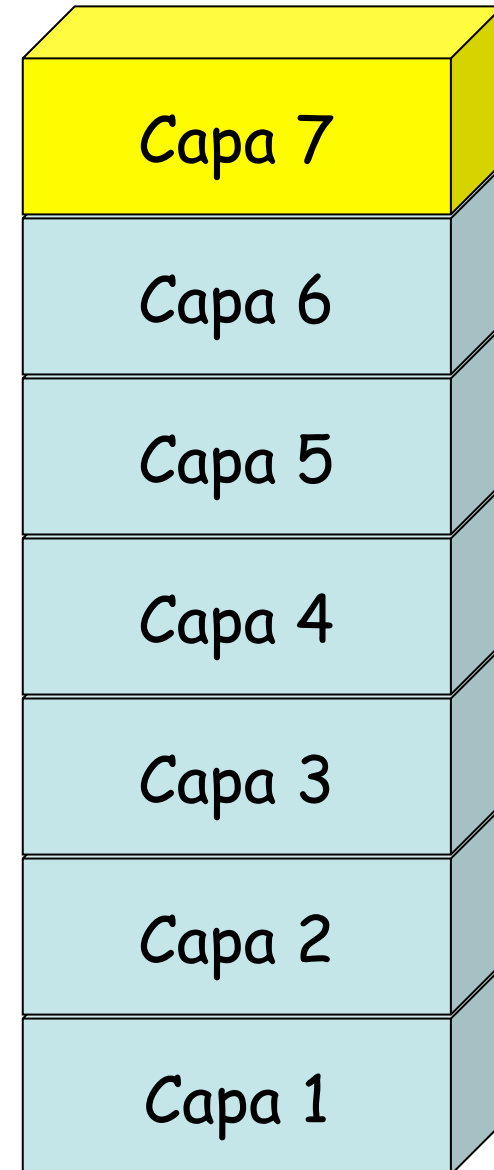
- Ofrece a la aplicación independencia en la representación de datos (sintaxis)
- Codificación y formato de los datos
- Compresión de los datos
- Cifrado de datos



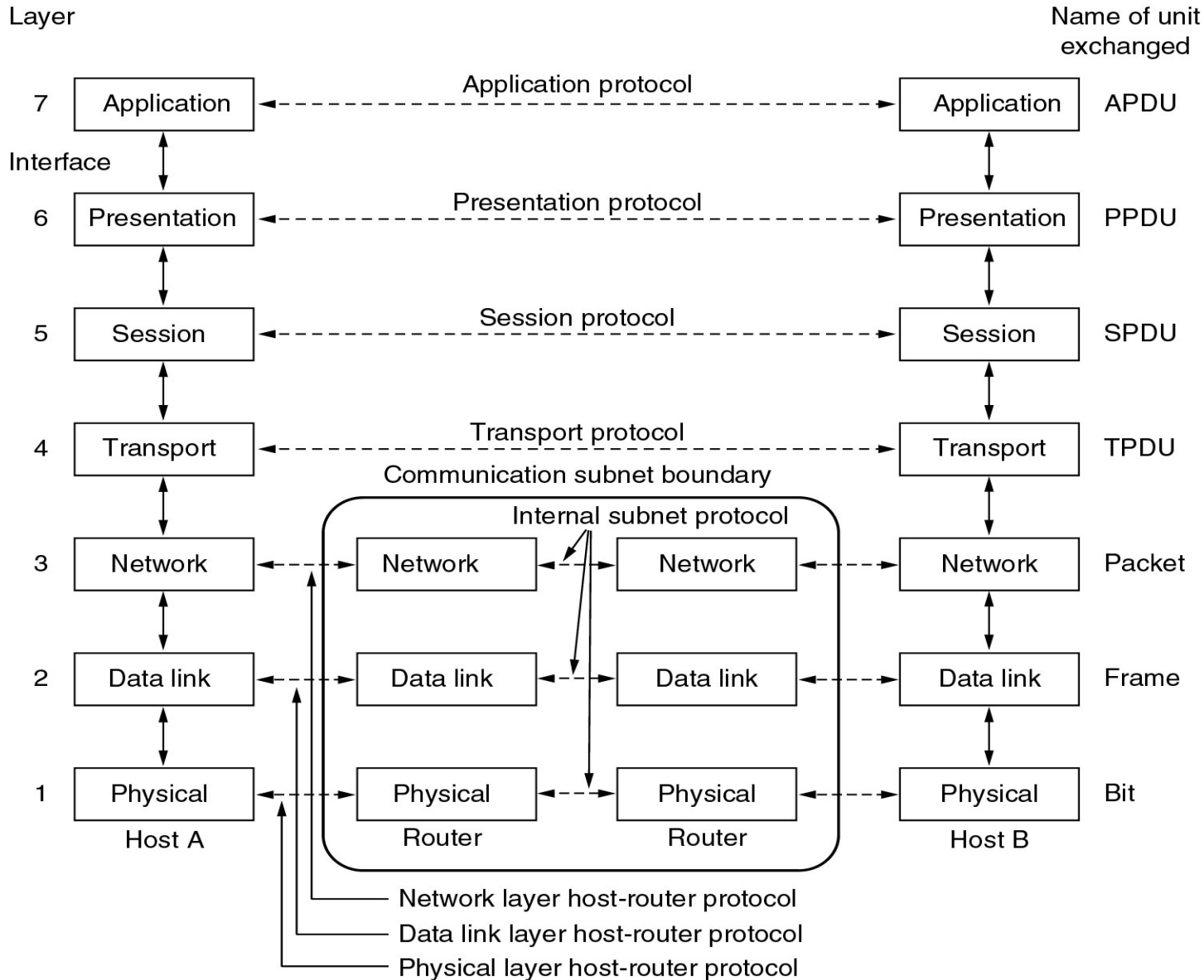
# Modelo de referencia OSI de ISO

## Capa de Aplicación

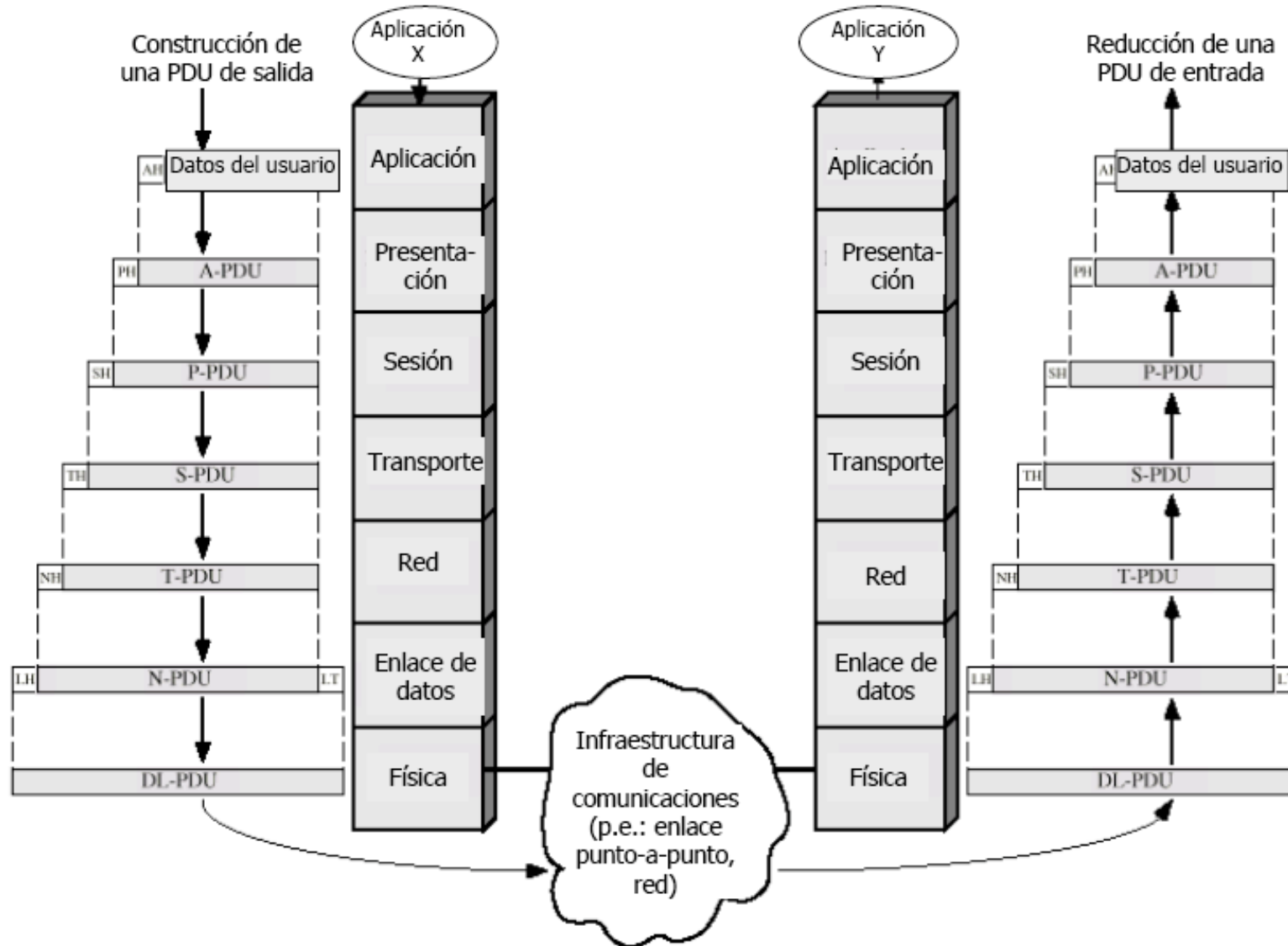
- Medio para que los programas de aplicación accedan al entorno OSI



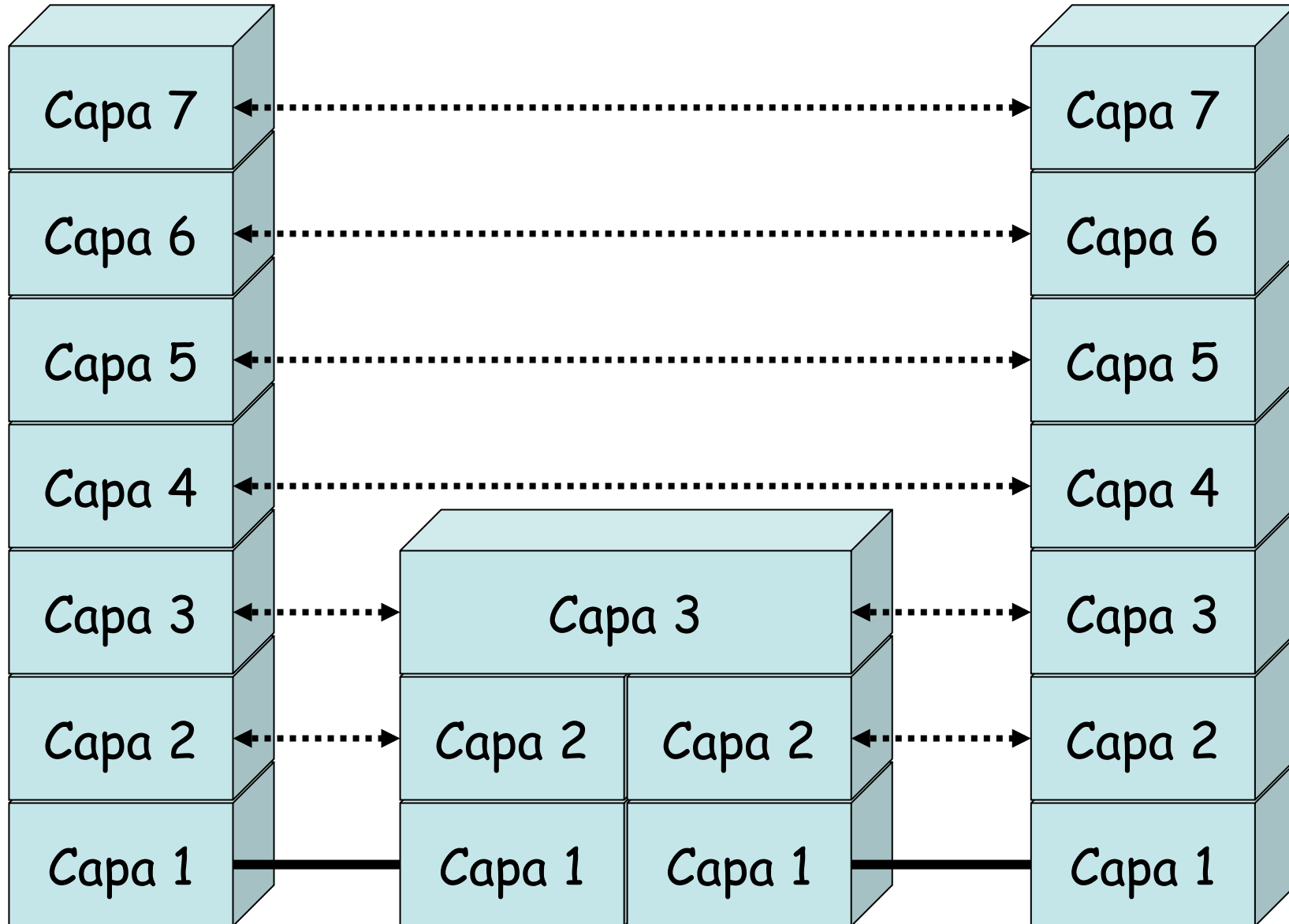
# Modelo de referencia OSI de ISO



# Modelo de referencia OSI de ISO

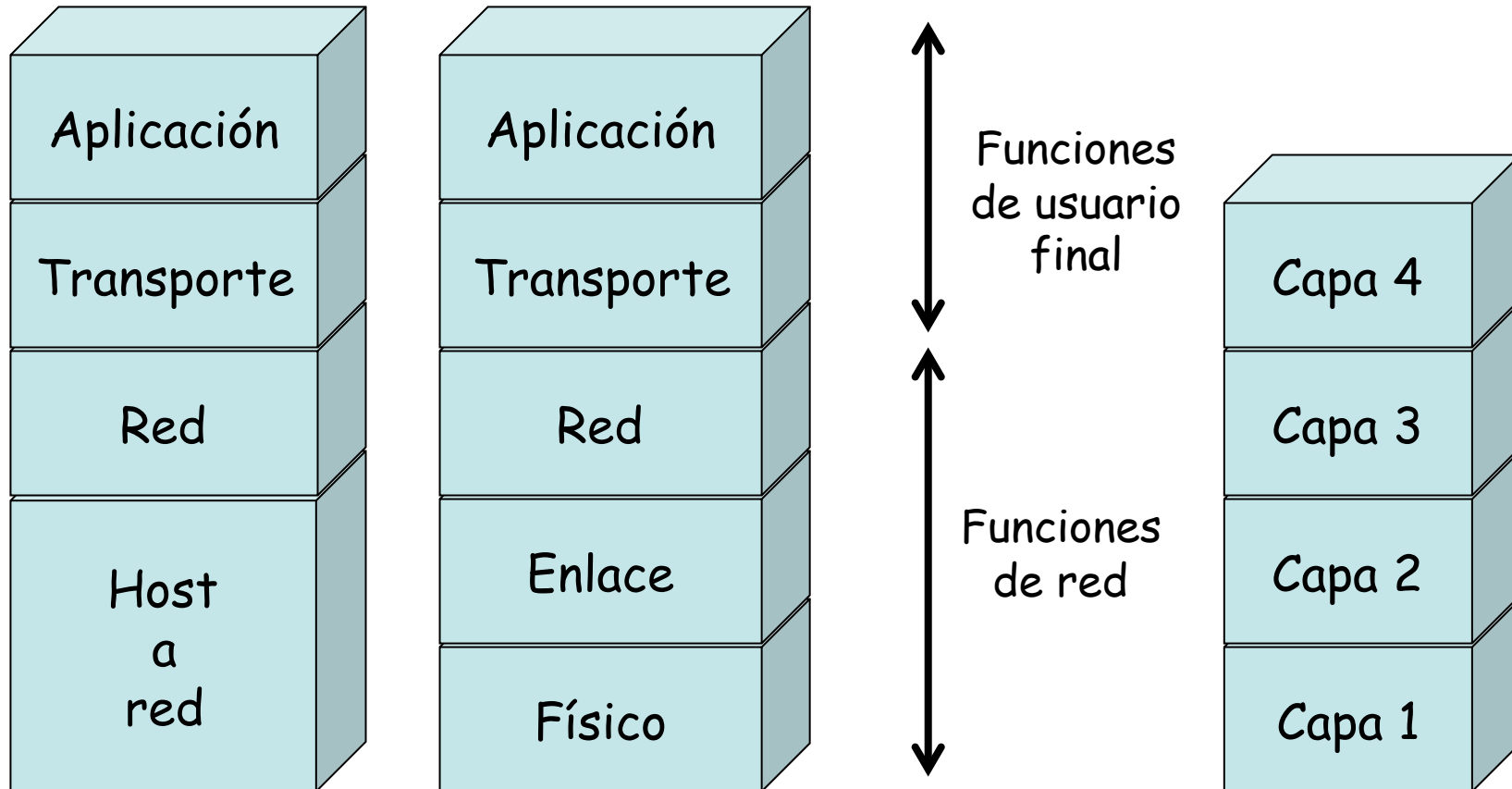


# Ejemplo: Encaminador



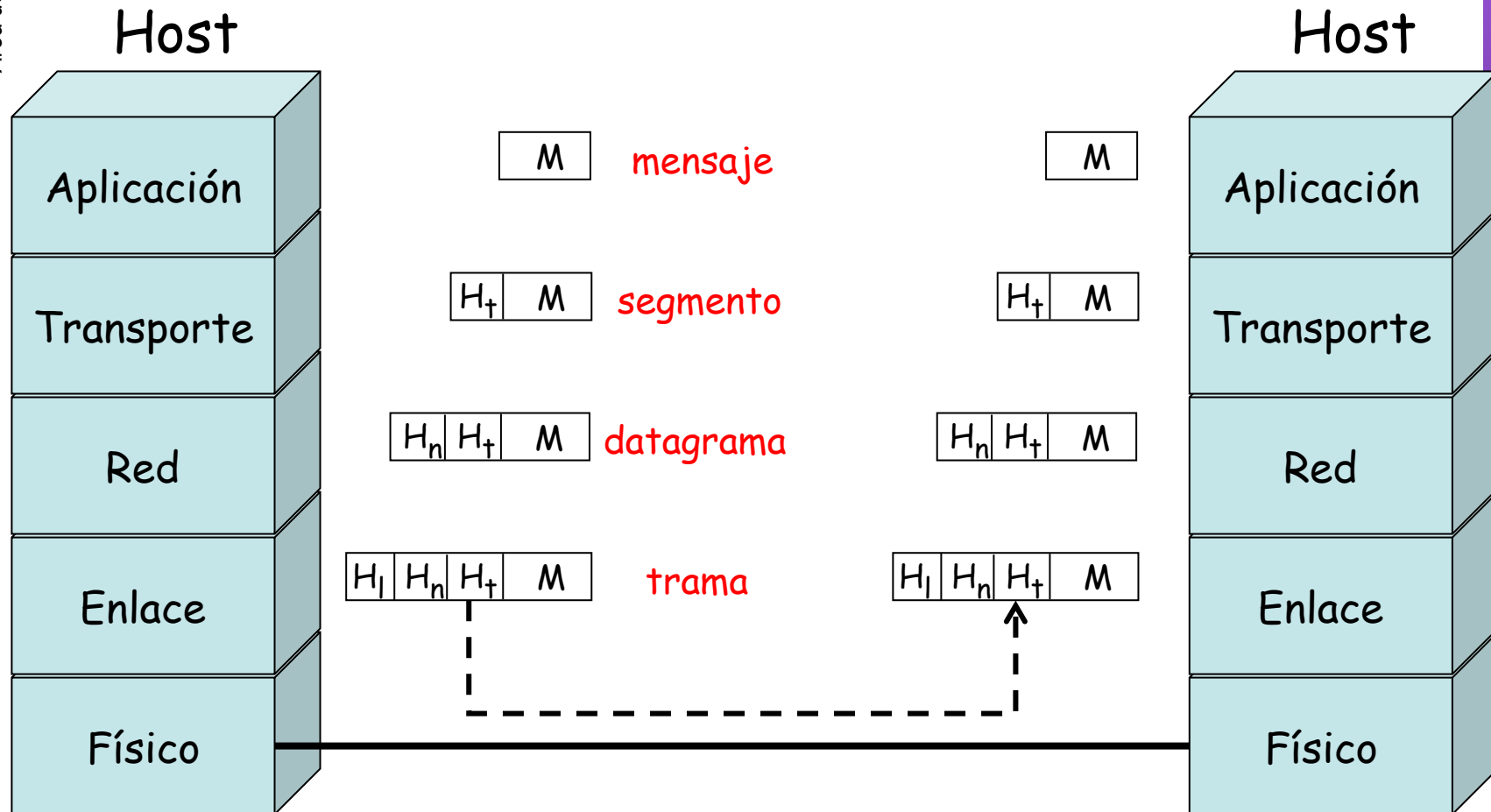
# Estructura de niveles en Internet

- Arquitectura dominante
- A partir de un proyecto del DARPA
- Familia de protocolos TCP/IP





# Estructura de niveles en Internet



# (Anotación)

```

000000000000000000000000000000000010010001101000000000000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000011100000000000000000000000000000000000000000000000000000000
100000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
011100000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
000000000000100110001001011001100000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000

000000001000000010110000010100110010001010101011000000110010011000110010000000000101
000001100100010100000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
000000001100010000001000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
00100000000010100001100010000101000010011010010110010001110100010101010100001000000
010001000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
001000110001000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000001110111011101110111011100100111001100111001100110011100110011001100110011001100110011001
110011000000000101010100000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0010111001110110010101100111101000011001000000100011001110110100101100000000000000000000000
000000000011001100001001000111000001000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
010010110011101000110011100110000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
110010000001010000010100000100001100100000010001100000101100011001000000100010100110
000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
001100100000011001010110001001010101010101001100000000000000000000000000000000000000000000000
10010011101100011001100010010001110000010001100000010001101110010100100100000010001
1101100101000000000000000000000000001100011011001100010001100100011000000110000000110
110001100000011100100110001001100010010000001000011011000010110000000000000000000000000
00000110100101100110001000110001001000110000001000110011000000000100000101100011011
000110110010101110000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0101111000011101000010011110000110011000100110000101110000011100000110000000000000000
00000010001000001101001011000110110000101110100011010010110011000100111100001100110
001001100001011100000111000001100000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
101110100011010010110011000100111100001101000011101000110011000100111100001100000000
0000000000000001001100000110001001110100011001010111100001110100001001101000011101000
110011000011011100010011001100000010000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
01100101011110000111010000100111000001100110000101101001011000110111000100110011000
000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
1001110000011001100111001000100010001000110010010110011000010110011100110110010100
    
```

H  
 M

H      M

# Funciones

## Aplicación

- Comunicación entre aplicaciones o procesos
- Solicita conexiones
- Presenta datos...

## Transporte (TCP/UDP)

- Transferencia de datos extremo-a-extremo
- Asegurar la llegada de datos, control de flujo y congestión

## Red (IP)

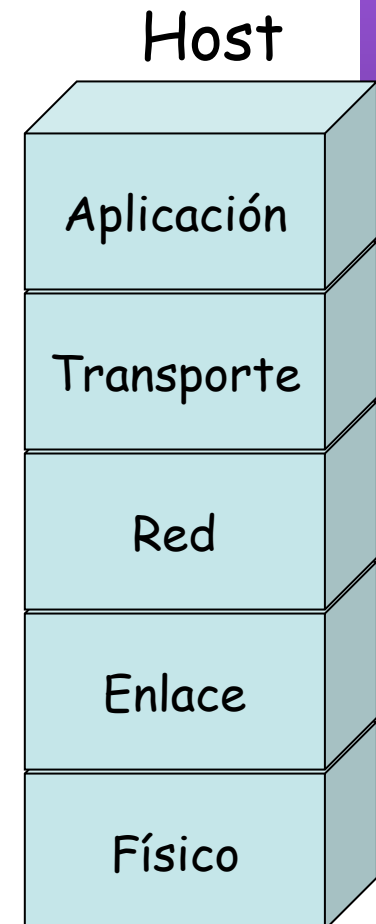
- Direccionamiento global
- Encaminamiento, reenvío...

## Enlace

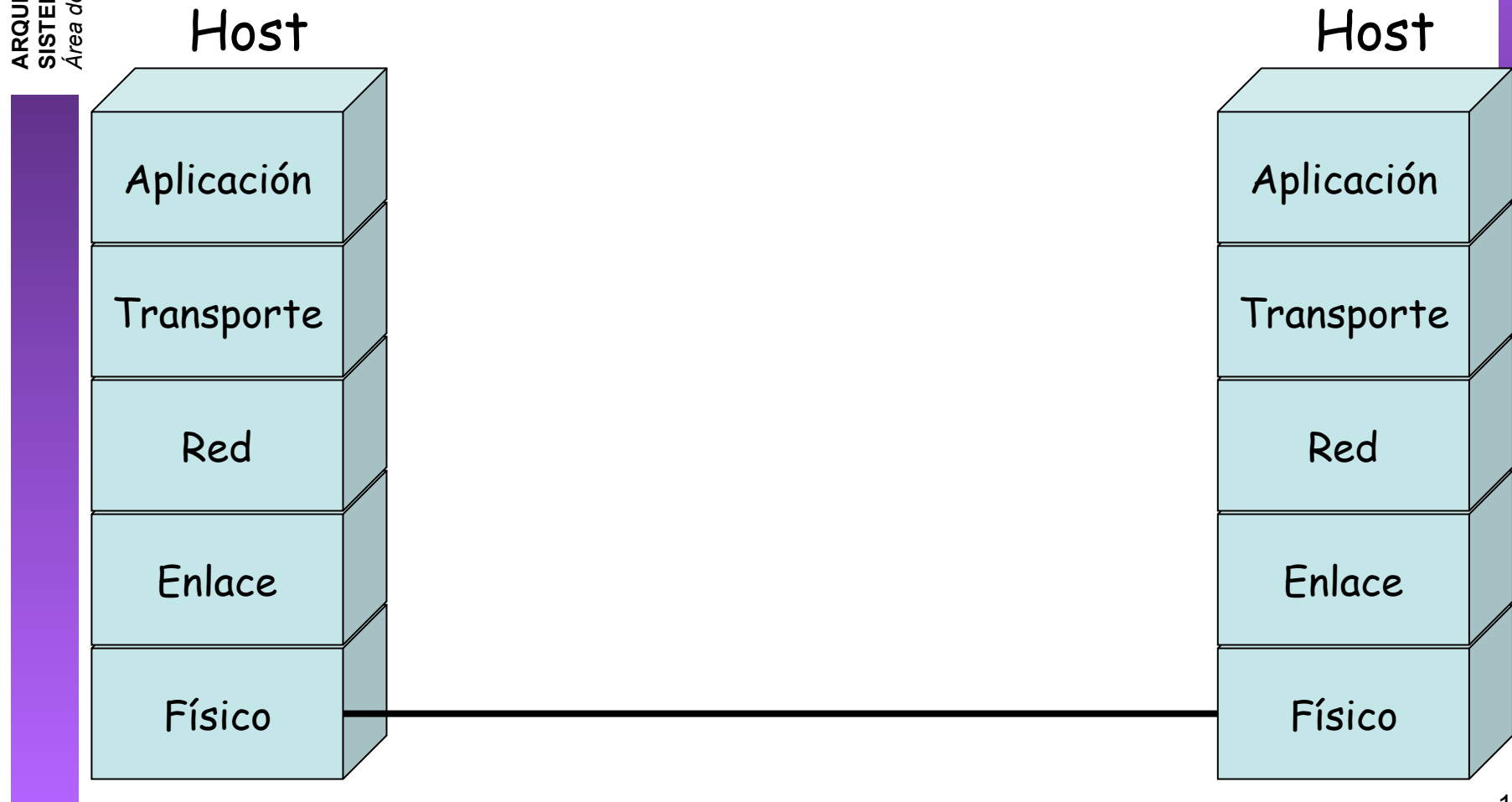
- Tramas, corrección de errores
- Direccionamiento local
- Conmutación...

## Físico

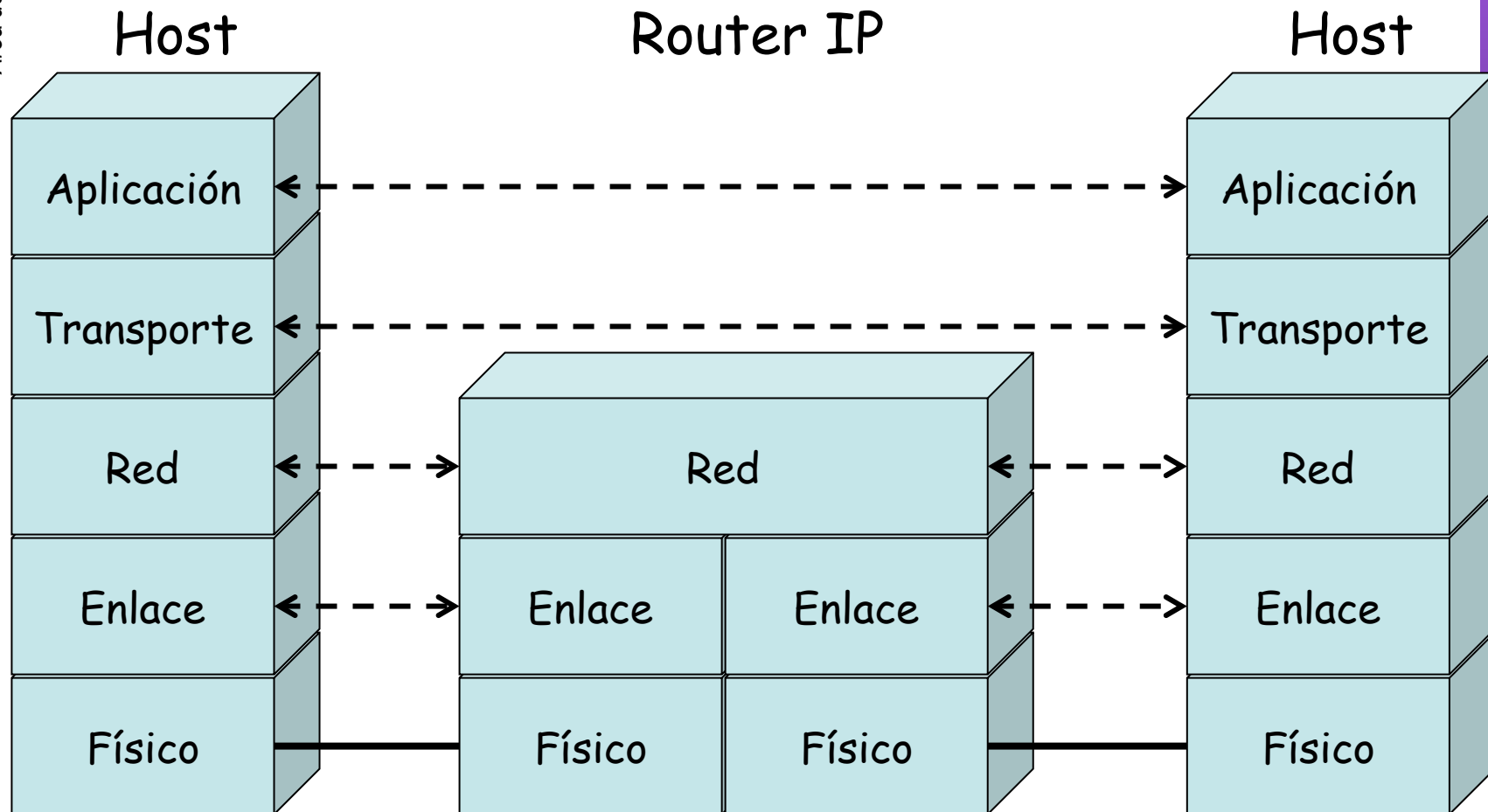
- Modulación, demodulación, tasa de señalización y codificación



# Estructura de niveles en Internet



# Estructura de niveles en Internet



# Organizaciones y estándares

# Historia

- 1865 : Unión Telegráfica Internacional (ITU) (20 estados miembros)
- 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 de la antigua ITU se funda la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU)
- 1947 : Organización Internacional de Estandarización (ISO)
- 1956 : CCIT y CCIF se fusionan en el Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT)
- 1992 : La ITU se reorganiza en la ITU-T (Telecomunicaciones), 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

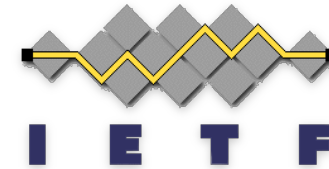
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- “Eye-triple-E”
- <http://www.ieee.org>
- Abarca desde sistemas aeroespaciales, computadores, telecomunicaciones a ingeniería biomédica, electrónica de consumo, etc.
- Establecido en EE.UU. en 1884
- Comité 802 (redes de área local)
- Publica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

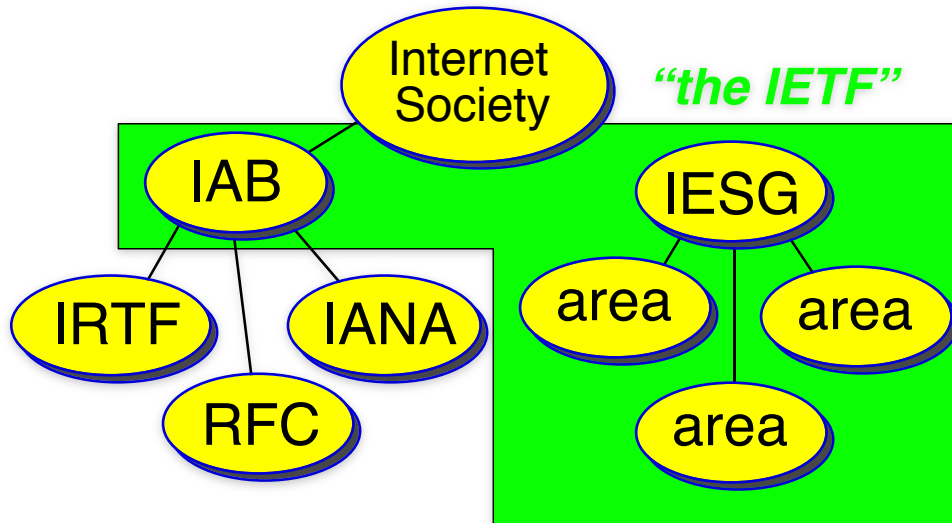


## IRTF

- 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]

# ¿ Preguntas de examen ?

- ¿Qué es un protocolo?
- ¿Por qué creamos una arquitectura de niveles?
- ¿Qué funcionalidades ofrece cada nivel?
- ¿Qué es ISO de OSI?
- ¿Cómo es la arquitectura TCP/IP?
- ¿Qué organizaciones de estandarización hay en esto de las redes y qué hacen?



# Próximo día

## *Conmutación de paquetes*

### *Retardos*

#### *[\*] (clase de problemas)*

- Lecturas:
  - [Stallings07] sección 10.5 (pags 309-317): “*Packet-Switching Principles*”
  - [Kurose05] sección 1.6 (pags 37-44): “*Delay and Loss in Packet-Switched Networks*”
  - Total: 17 páginas