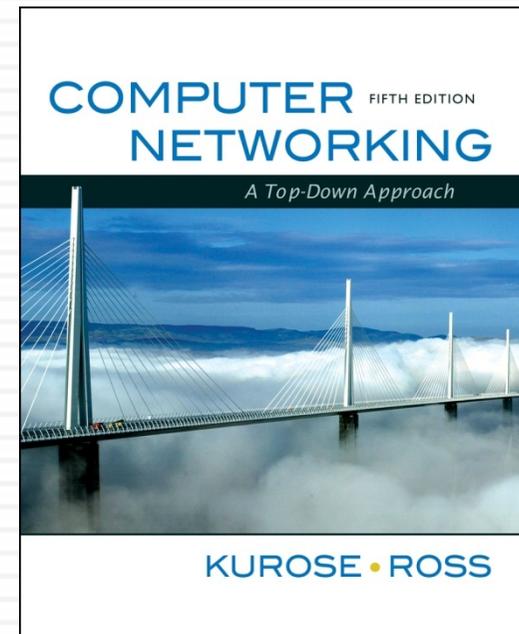


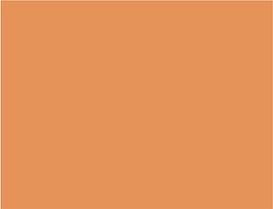
# Arquitecturas de Redes I

Área de Ingeniería Telemática. 2011

All material copyright 1996-2009  
J.F Kurose and K.W. Ross, All Rights Reserved

*Computer Networking: A Top  
Down Approach ,  
5<sup>th</sup> edition.  
Jim Kurose, Keith Ross  
Addison-Wesley, April 2009.*





# Tema 1: Redes de Computadores e Internet

Apartados 1.1 y 1.2

# Tema 1: Introducción

3

## Objetivos

- Toma de contacto y terminología.
- Uso de Internet como ejemplo.

Más detalle y profundidad al avanzar el curso.

## Resumen del Tema 1

- ¿Qué es Internet?
- ¿Qué es un protocolo?
- Sistemas finales (hosts), redes de acceso, enlaces.
- Núcleo de red: conmutación de paquetes/circuitos, estructura de Internet.
- Prestaciones: pérdidas, retardo, rendimiento.
- Protocolos estructurados en capas, modelos de servicio
- Historia.

# Tema 1: Contenido

4

## 1.1 ¿Qué es Internet?

1.2 Sistemas finales, redes de acceso y enlaces

1.3 Núcleo de red

- Conmutación de circuitos, conmutación de paquetes, estructura de red

1.4 Retardo, pérdidas y rendimiento en redes de conmutación de paquetes

1.5 Capas de protocolo, modelos de servicios

1.6 Historia

# Internet: Perspectiva general

5



PC



servidor



portátil



teléfono móvil



punto de acceso



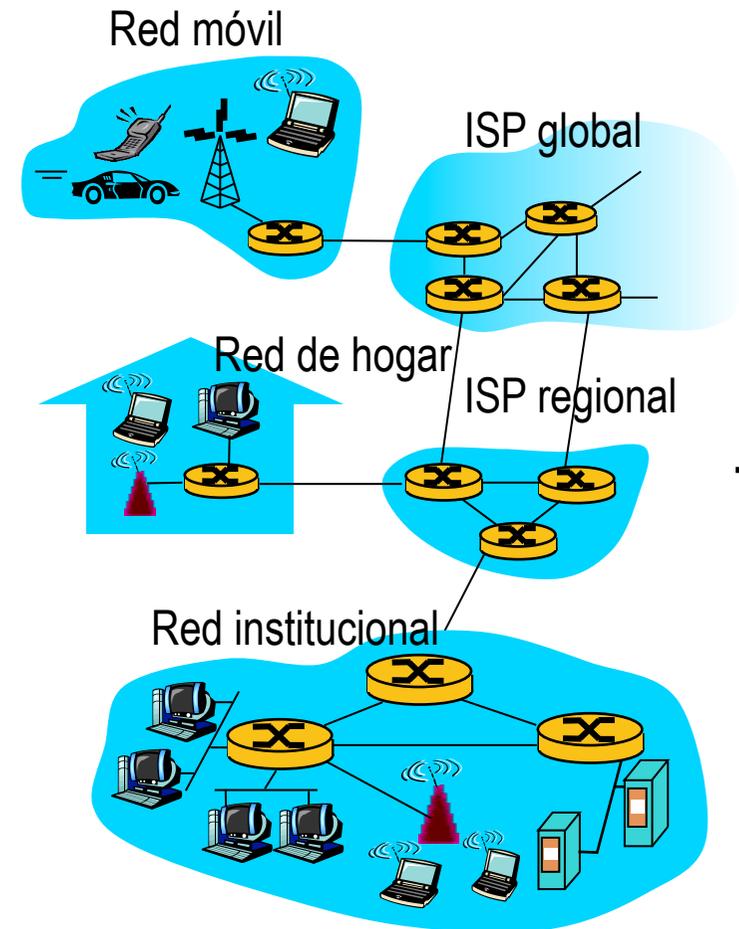
enlaces cableados



router

- Millones de dispositivos interconectados:  
Hosts = Sistemas o dispositivos finales.
  - ▣ Ejecutan aplicaciones de red.
- Enlaces de comunicación.
  - ▣ Fibra óptica, cobre, radio, satélite.
  - ▣ Tasa o velocidad de transmisión (tiene relación con el ancho de banda).
- Routers: encaminan paquetes (portan trozos de datos).

**ISP: Internet Services Provider**

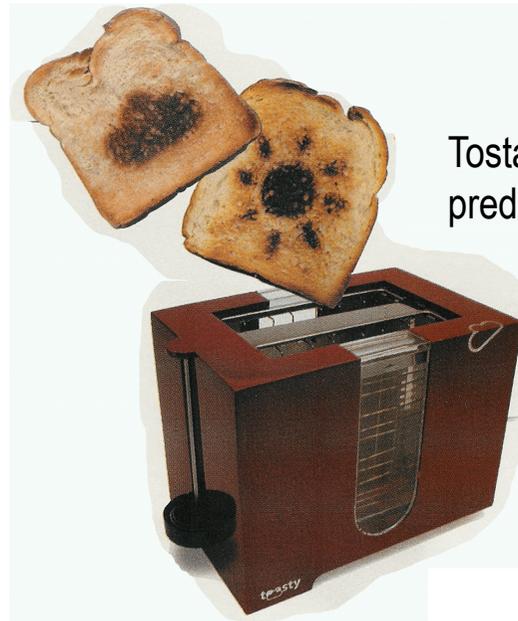


# Aplicaciones de internet 'curiosas'

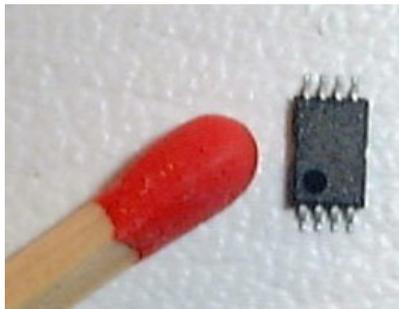
6



Marco de fotografías IP  
<http://www.ceiva.com/>



Tostadora web +  
predicción del tiempo



Posiblemente el servidor web más pequeño del mundo  
<http://d116.com/ace/>

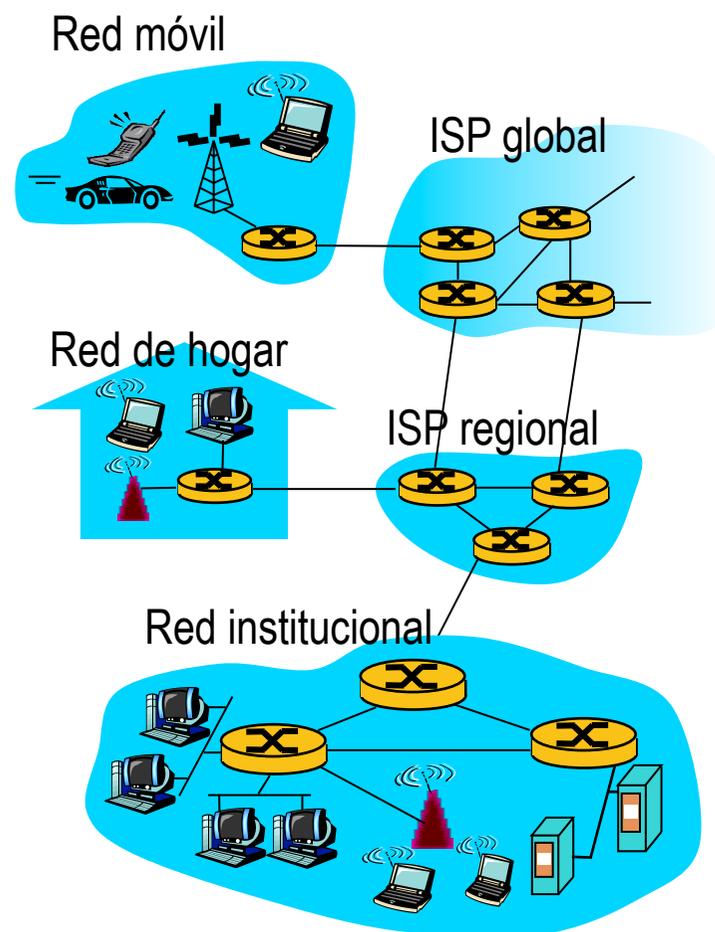


Teléfonos IP

# Internet: Perspectiva general

7

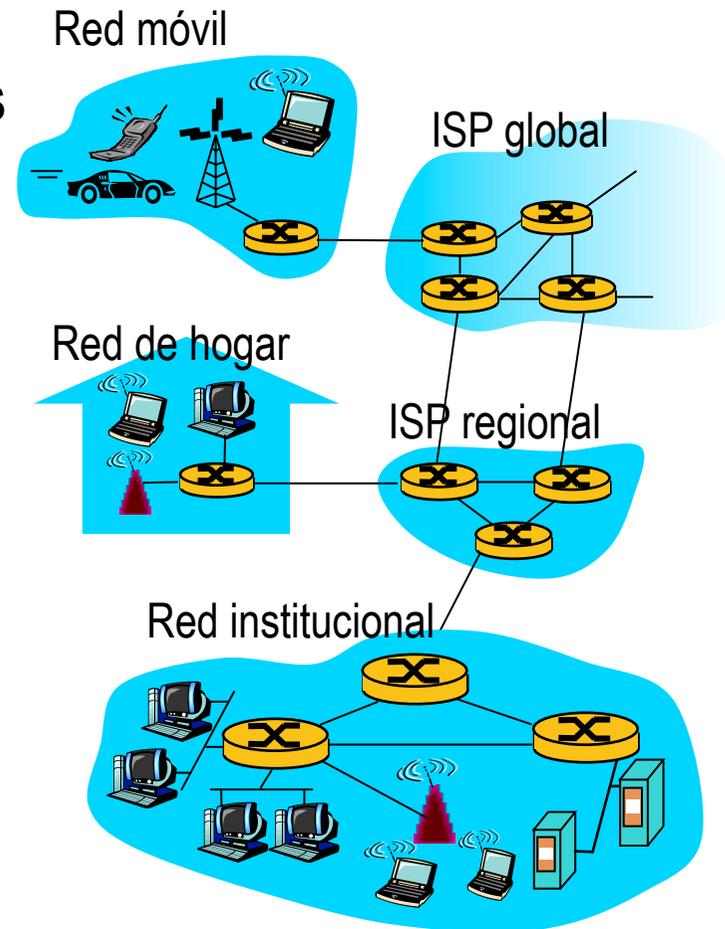
- **Internet: “red de redes”.**
  - ▣ Débilmente jerarquizada.
  - ▣ Internet pública vs intranet privada.
- **Protocolos.**
  - ▣ Control de envío y recepción de mensajes.
  - ▣ Ej., TCP, IP, HTTP, Skype, Ethernet.
- **Estándares de Internet.**
  - ▣ RFC: Request For Comments.
  - ▣ IETF: Internet Engineering Task Force.



# Internet: Perspectiva de servicios

8

- **Infraestructura de comunicación** que permite el despliegue de aplicaciones distribuidas:
  - ▣ Web, VoIP, correo, juegos, comercio electrónico, compartición de ficheros.
- **Provisión de servicios de comunicación a las aplicaciones:**
  - ▣ Entrega de datos fiable desde una fuente a un destino.
  - ▣ Entrega de datos sin garantías, no fiable (servicio *best-effort*).



# ¿Qué es un protocolo?

9

## Protocolos humanos

- “¿Qué hora es?”
- “Tengo una pregunta”
- Presentaciones

... mensajes específicos enviados

... acciones específicas tomadas cuando se reciben mensajes o se producen otros eventos

## Protocolos de red

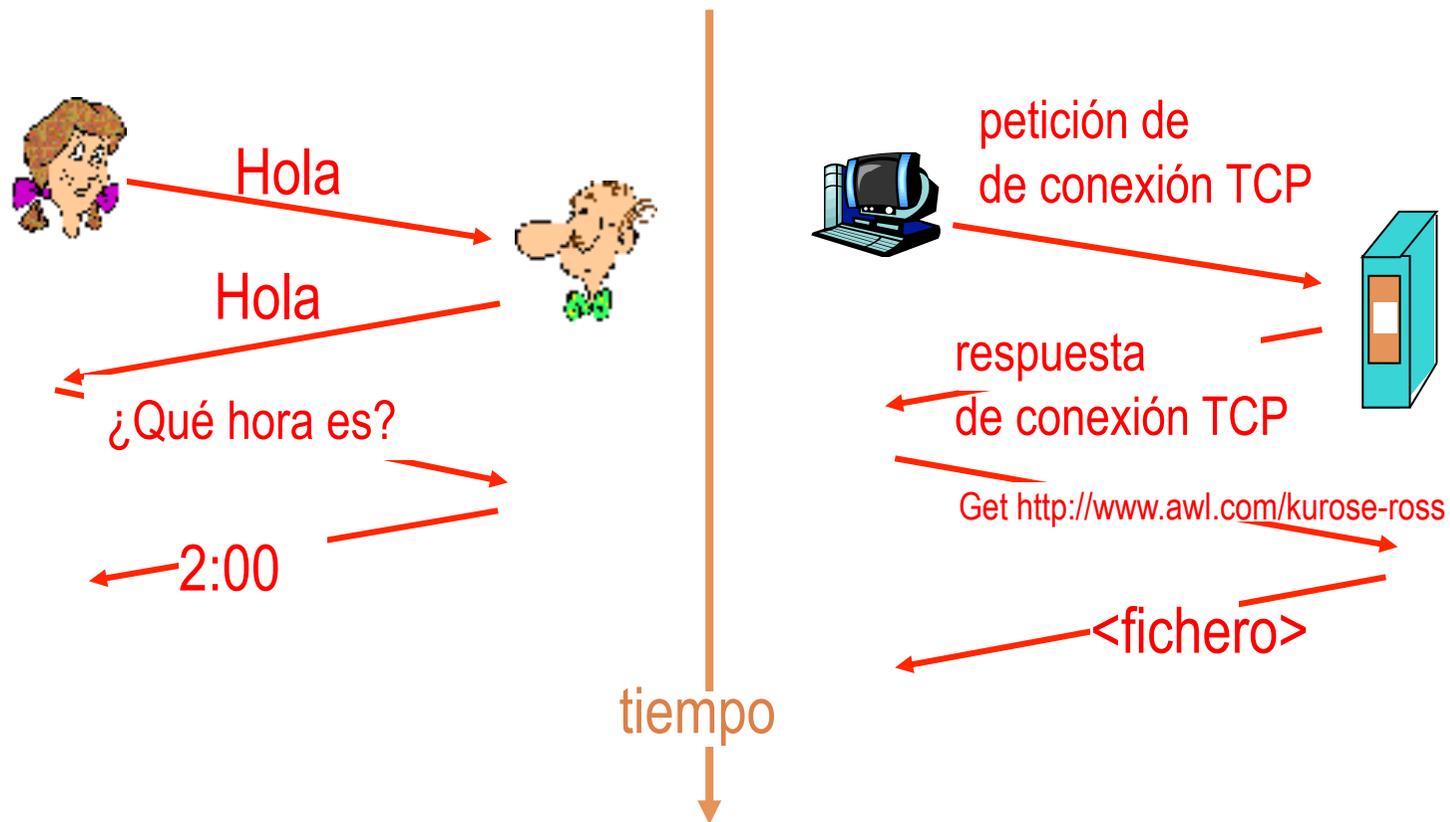
- Máquinas en lugar de humanos.
- Todas las comunicaciones en Internet están gobernadas por protocolos.

*Los protocolos definen el **formato** y el **orden** de los mensajes enviados y recibidos entre las entidades de red, y las **acciones** a tomar resultado de la transmisión y recepción de los mensajes.*

# ¿Qué es un protocolo?

10

Un protocolo humano y un protocolo de red de computadores:



P: ¿Otros protocolos humanos?

# Tema 1: Contenido

11

1.1 ¿Qué es Internet?

**1.2 Sistemas finales, redes de acceso y enlaces**

1.3 Núcleo de red

- Conmutación de circuitos, conmutación de paquetes, estructura de red

1.4 Retardo, pérdidas y rendimiento en redes de conmutación de paquetes

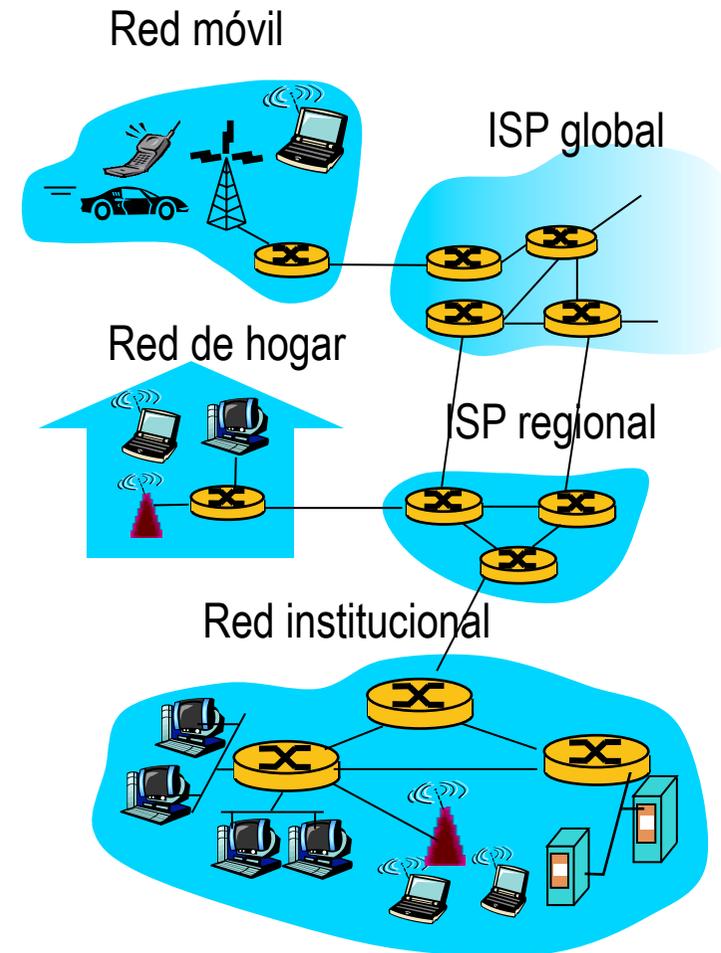
1.5 Capas de protocolo, modelos de servicios

1.6 Historia

# La estructura de red en detalle

12

- **Sistemas finales:**
  - ▣ Hosts y Aplicaciones
- **Redes de acceso, medio físico:**
  - ▣ Enlaces de comunicación cableados e inalámbricos
- **Núcleo de red:**
  - ▣ Routers interconectados
- Red de Redes



# Sistemas finales

13

## □ Sistemas finales (Hosts).

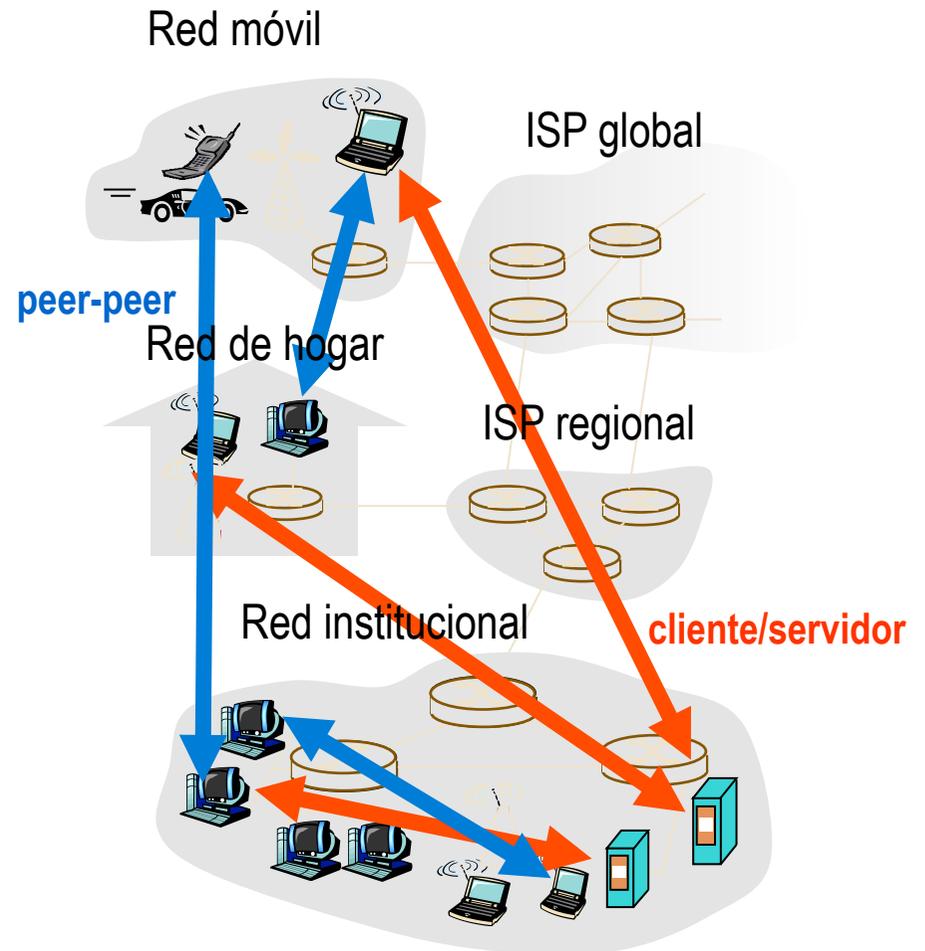
- Ejecutan Aplicaciones.
  - Ej. Web, correo electrónico.
- Están en los “extremos de la red”.

## □ Modelo cliente/servidor.

- Los host clientes solicitan servicios a servidores dedicados (siempre operativos).
- Ej. cliente/servidor Web; cliente/servidor de correo.

## □ Modelo peer-to-peer (P2P).

- Uso mínimo o inexistencia de servidores dedicados.
- Ej. Skype, BitTorrent.



# Redes de acceso y medio físico

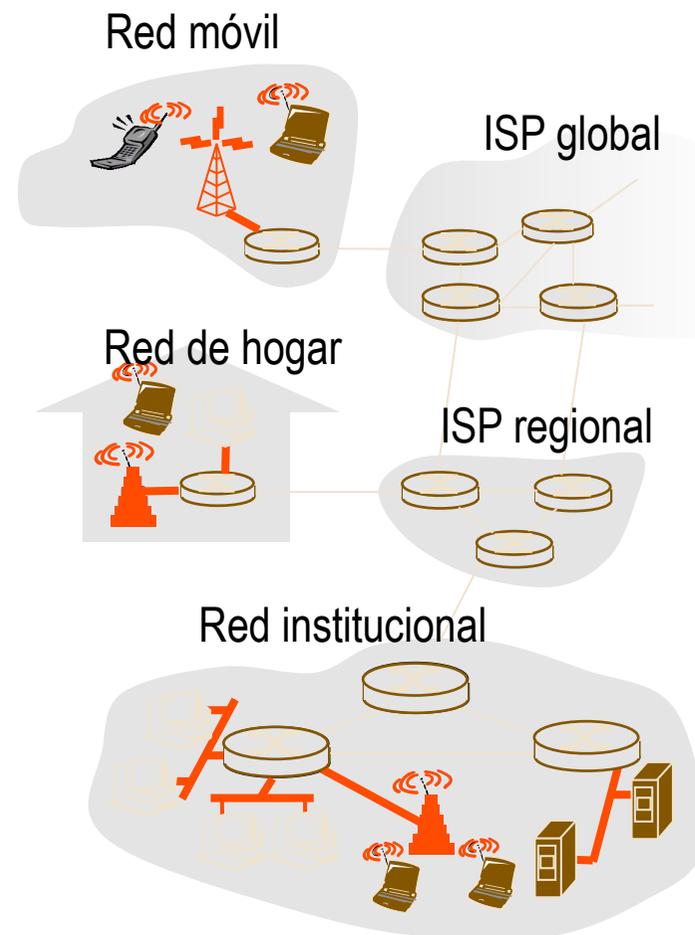
14

*P: ¿Cómo conectar los sistemas finales al núcleo de red?*

- ❑ Redes de acceso residencial
- ❑ Redes de acceso institucional (escuelas, empresas, ...)
- ❑ Redes de acceso móvil

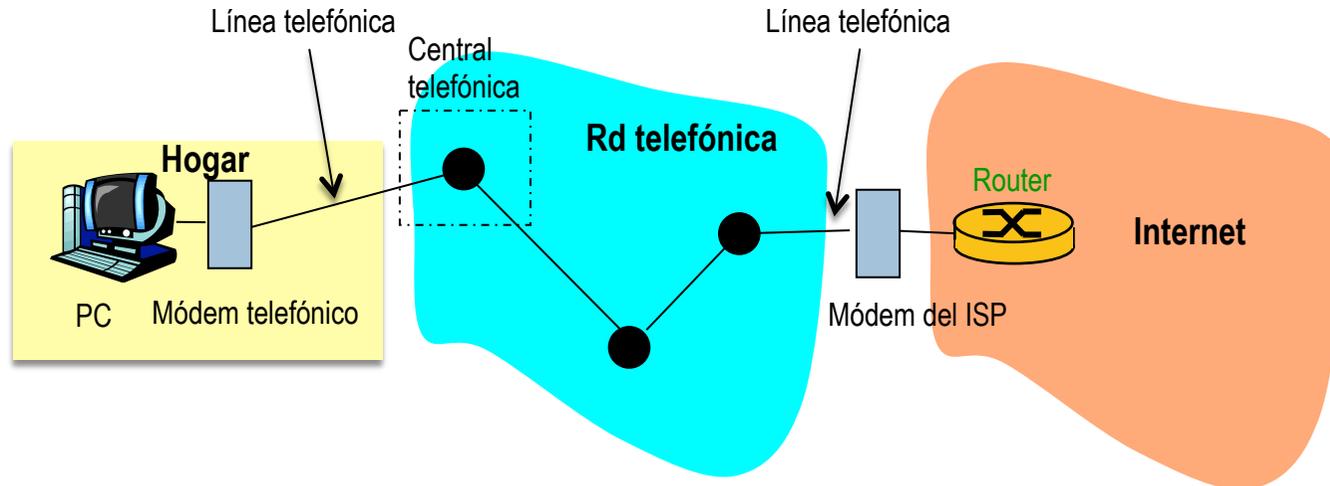
*Tener en cuenta:*

- ❑ ¿Ancho de banda (bits por segundo) de la red de acceso?
- ❑ ¿Compartido o dedicado?



# Acceso por módem telefónico (Dial-up)

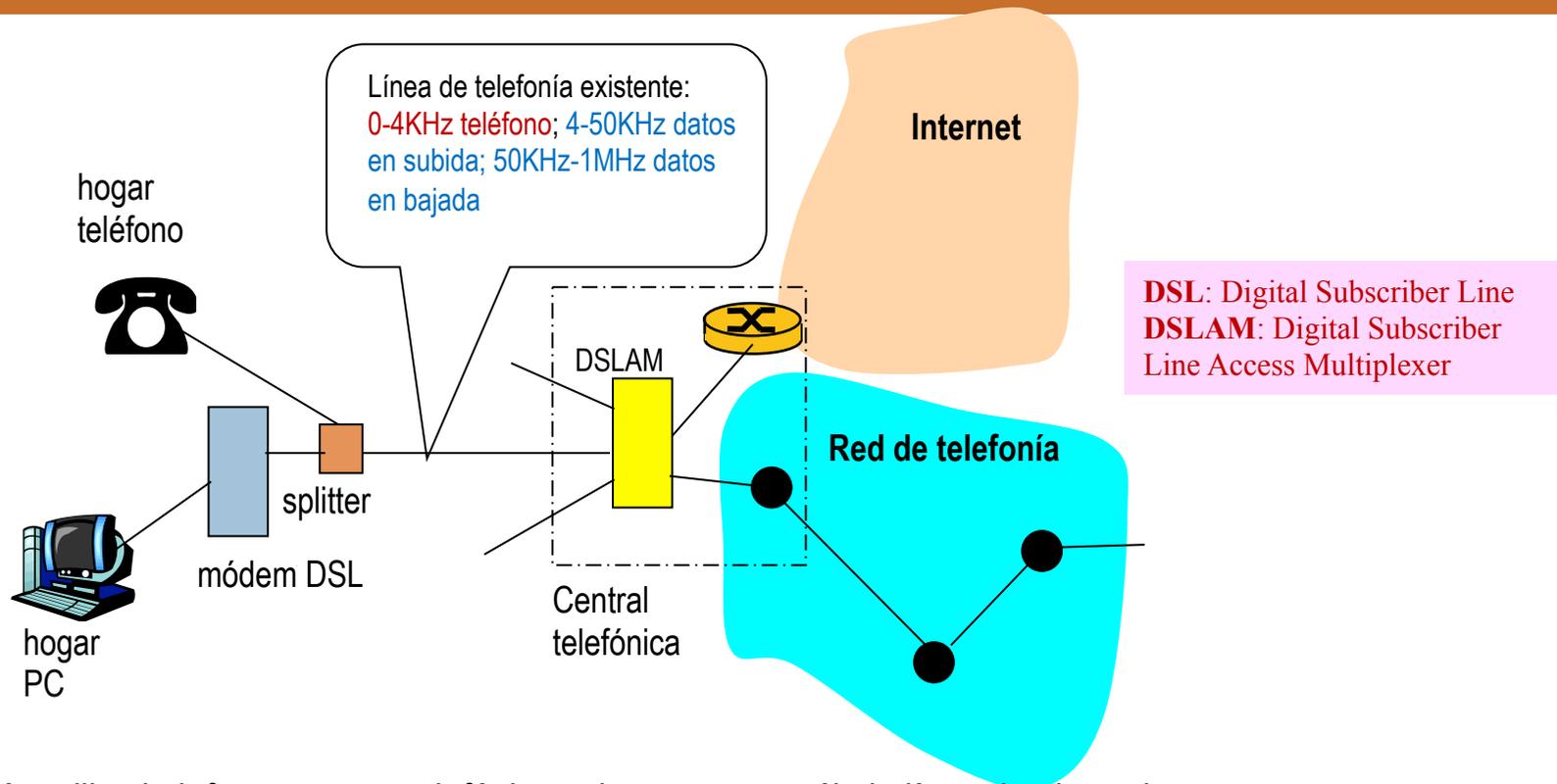
15



- Utiliza la infraestructura de telefonía existente.
  - ▣ El hogar se conecta a la central telefónica.
  - ▣ Requiere marcación para conectarse a Internet.
- Hasta 56Kbps en el acceso directo al *router*.
  - ▣ A menudo menos.
- No es posible conectarse a Internet y hablar a la vez.

# Acceso por línea de abonado digital (xDSL)

16



- ❑ También utiliza la infraestructura telefónica existente, pero sólo la línea de abonado.
- ❑ Velocidades en el rango de decenas de Mbps.
  - ❑ Velocidades de “bajada” mayores que velocidades de “subida”. Acceso asimétrico.
- ❑ Par de abonado dedicado hasta la centralita telefónica.
- ❑ Conexión permanente a Internet, no se requiere marcación.
- ❑ Es posible conectarse a Internet y hablar a la vez.

# Acceso por redes de cable

17

- No utilizan la infraestructura telefónica.
  - ▣ En su lugar utilizan la infraestructura de televisión por cable.
- HFC: Hybrid Fibre Coaxial (redes híbridas Fibra-Coaxial).
  - ▣ Asimétrica: velocidades que superan los 100 Mbps.
- Red de cable y fibra enlaza los hogares con el *router* del ISP.
  - ▣ Acceso compartido, los hogares comparten el acceso al *router*.
  - ▣ Diferente al xDSL que soporta un acceso dedicado.

# Redes de cable: los módems de cable

18

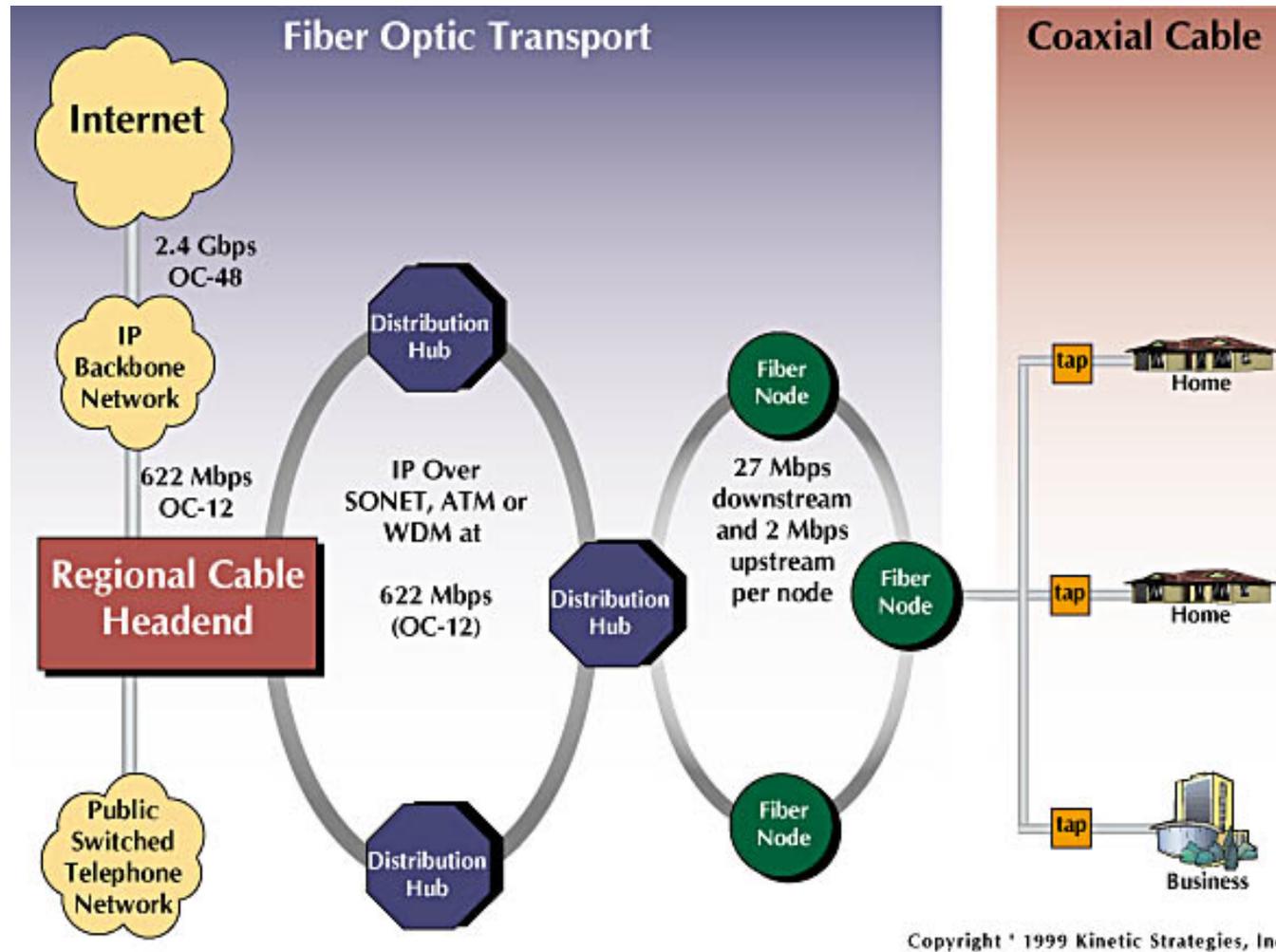
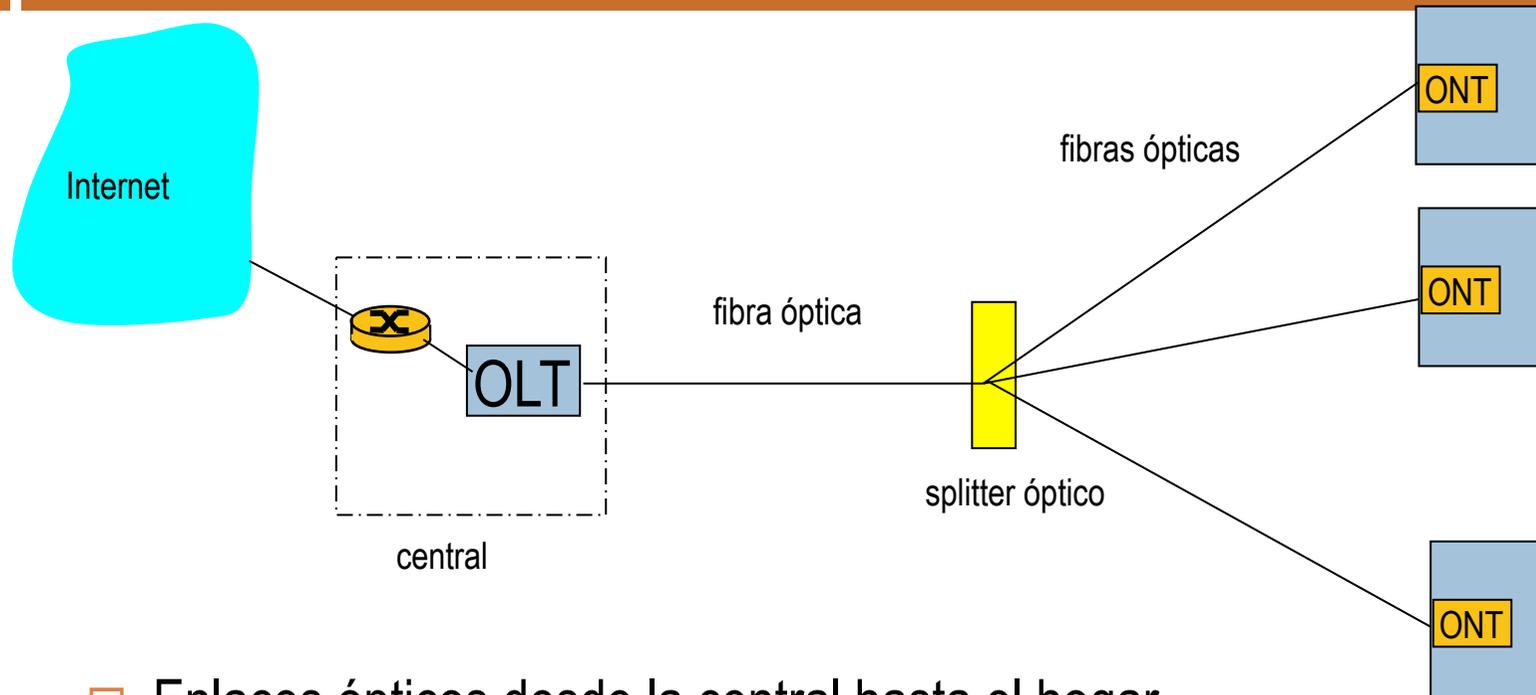


Diagram: <http://www.cabledatcomnews.com/cm/c/diagram.html>

# Acceso por fibra hasta el hogar (FTTH)

19



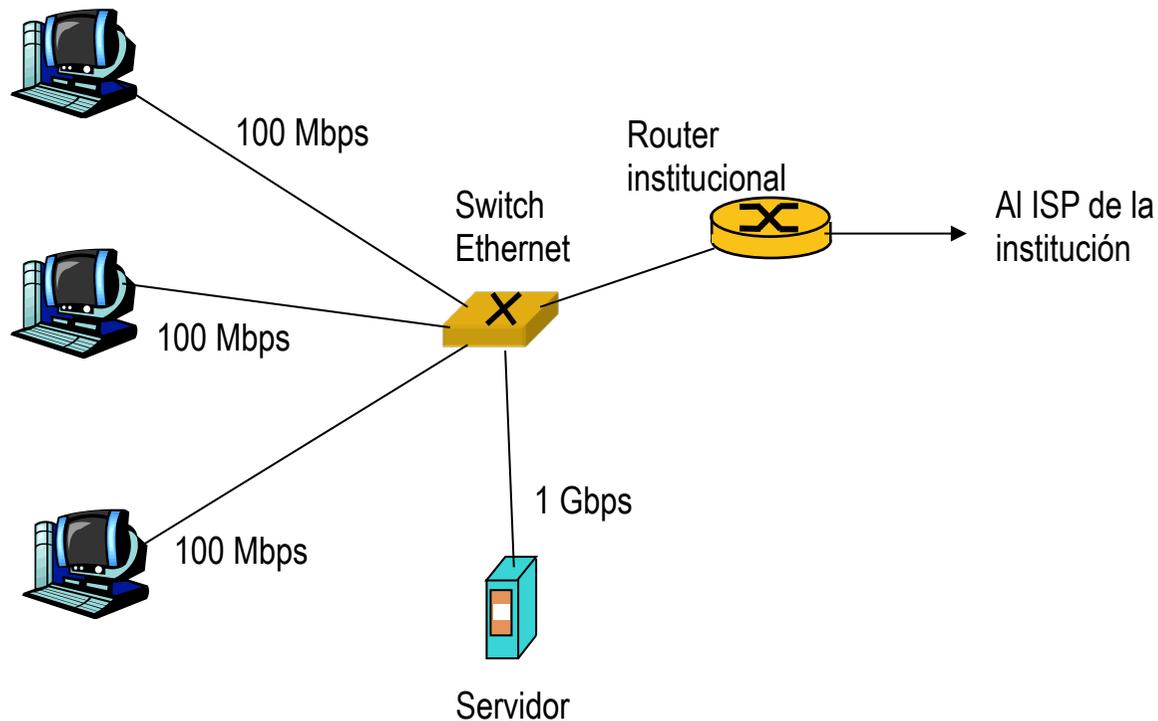
- Enlaces ópticos desde la central hasta el hogar.
- Dos tecnologías en competencia:
  - ▣ Red Óptica Pasiva (PON, Passive Optical Network).
  - ▣ Red Óptica Activa (AON, Active Optical Network).
- Velocidades mucho más altas; la fibra también transporta TV y servicios telefónicos.

OLT: Optical Line Terminator  
ONT: Optical Network Terminator  
FTTH : Fiber To The Home

# Acceso Ethernet

20

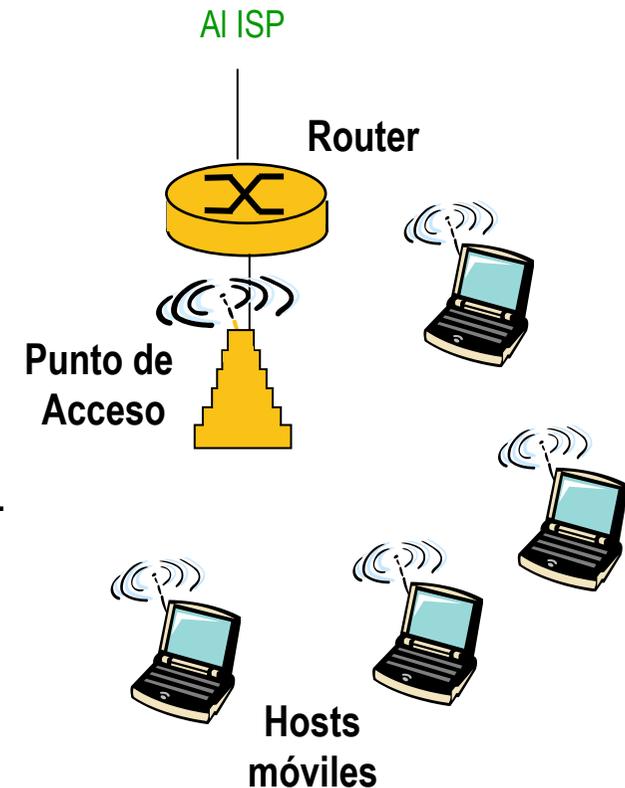
- Utilizado habitualmente en empresas, universidades, etc.
- Velocidades: 10 Mbps, 100Mbps, 1Gbps, 10Gbps.
- Sistemas finales se conectan habitualmente a conmutadores Ethernet.



# Acceso inalámbrico

21

- La red de acceso *inalámbrica* conecta el sistema final al router.
  - ▣ Vía “estación base” o “punto de acceso”.
- Acceso inalámbrico de corto alcance.
  - ▣ LANs inalámbricas.
  - ▣ 802.11b/g/n (WiFi): 11, 54, 108 Mbps.
- Acceso inalámbrico de largo alcance.
  - ▣ Proporcionado por operadores de Telecomunicación.
  - ▣ ~1Mbps sobre red celular (3G, HSDPA).
    - **3G**: 3rd Generation mobile telecommunications.
    - **HSDPA**: High Speed Downlink Packet Access.
- ¿Futuro? : WiMAX (10's Mbps).
  - ▣ Worldwide Interoperability for Microwave Access.

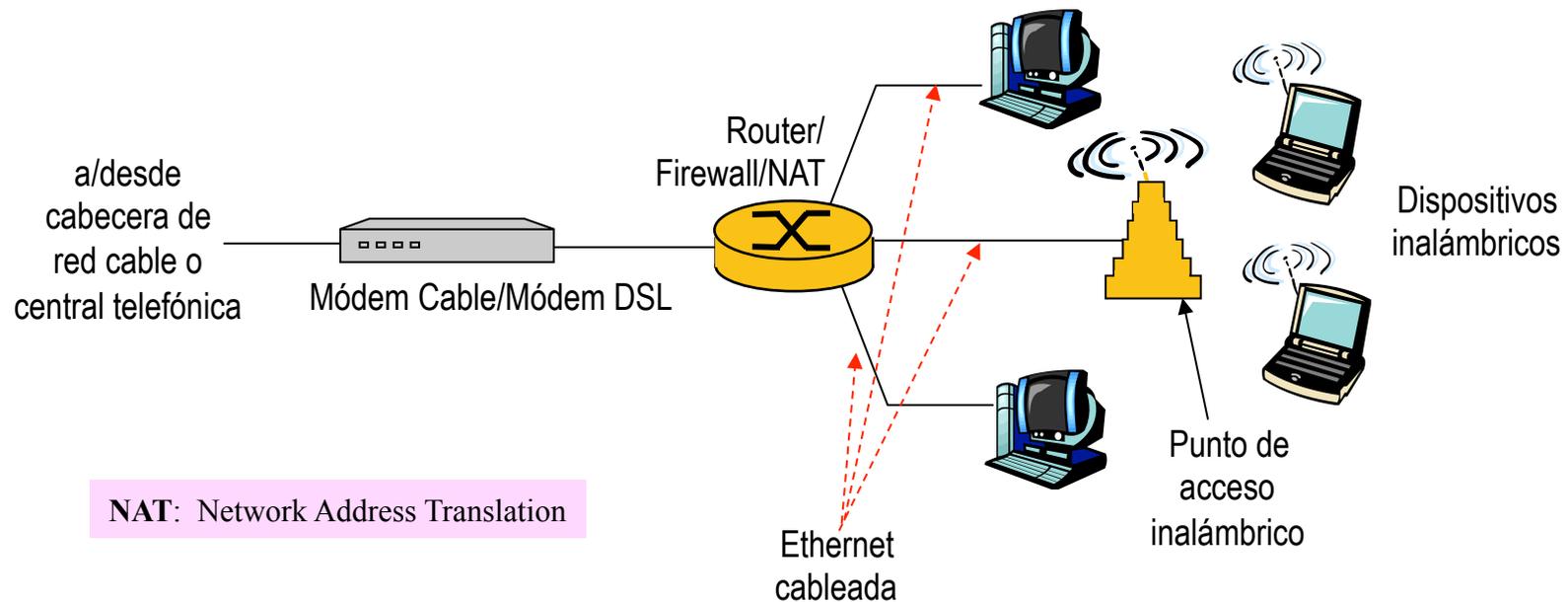


Conexión inalámbrica  
entre los Hosts y el Punto de Acceso

# Redes de hogar

22

- Componentes típicos de las redes de hogar:
  - ▣ Módem DSL ó módem Cable.
  - ▣ Router/Firewall/NAT.
  - ▣ Ethernet.
  - ▣ Punto de Acceso inalámbrico.



# Medio físico

23

- **Bit:** unidad de información básica que se propaga entre emisor y receptor.
- **Enlace físico:** medio físico desplegado entre emisor y receptor.
- **Medio guiado:**
  - ▣ Propaga señales sobre un medio sólido: cobre (pares, coaxial), vidrio (fibra óptica)
- **Medio no guiado:**
  - ▣ Propaga señales sobre un medio no sólido, sin necesidad de conductor.  
Ej. ondas de radio

## Par trenzado (TP, twisted pair)

- Dos hilos de cobre aislados
  - ▣ Categoría 3:
    - Hilos telefónicos convencionales, Ethernet 10 Mbps.
  - ▣ Categoría 5:
    - Ethernet 100Mbps.



# Medio físico: coaxial, fibra óptica

24

## Cable coaxial

- Dos conductores de cobre concéntricos.
- Banda estrecha.
  - ▣ Un único canal.
  - ▣ Ethernet original.
- Banda ancha:
  - ▣ Múltiples canales.
  - ▣ HFC (Hybrid Fibre Coaxial).



## Cable de fibra óptica

- Fibra de vidrio que transporta pulsos de luz. Cada pulso un bit.
- Alta velocidad
  - ▣ Transmisión punto a punto de alta velocidad (ej., 10's-100's Gbps).
  - ▣ Inmune al ruido electromagnético, baja tasa de errores
  - ▣ Repetidores muy espaciados;



# Medio físico: radio

25

- Señal con información transportada sobre el espectro electromagnético.
- No hay “hilo”, no hay conductor sólido.
- Efectos del entorno en la propagación:
  - ▣ Reflexiones.
  - ▣ Obstrucción.
  - ▣ Interferencias.

## Tipos de enlaces radio

- Microondas terrestres.
  - ▣ ~ Mbps
- Corto alcance.
  - ▣ LAN inalámbricas (ej., WiFi).
    - 11Mbps, 54 Mbps.
- Mediano alcance
  - ▣ WiMAX (en desarrollo).
    - 5 – 10 Mbps
- Largo alcance (ej., celular).
  - ▣ 3G, HSDPA celular: ~ 1 Mbps.
- Satélite.
  - ▣ Canales de Kbps a 100s Mbps (o multiples canales más pequeños)
  - ▣ Retardo elevado (270 ms de retardo ida y vuelta en geosíncrono).
  - ▣ Geosíncrono vs baja altitud.

# Trabajo Personal del alumno

26

- Plan de trabajo del alumno.
  - ▣ Ver Guía del Alumno.