

Presentación

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

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
Grado en Ingeniería en Tecnologías de
Telecomunicación, 2º

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios

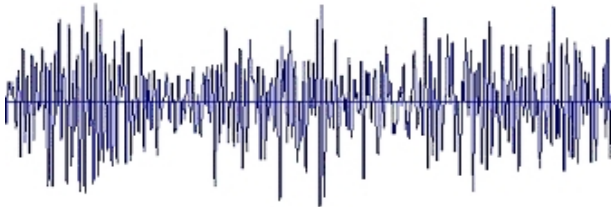
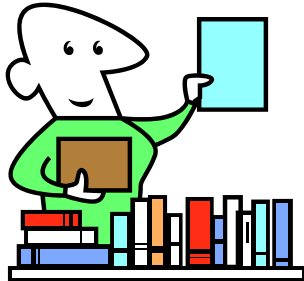
- Veremos hoy qué se esconde detrás de este nombre
- Hasta ahora (1º curso) asignaturas básicas
- Tendréis otras asignaturas sobre los Fundamentos de las comunicaciones
- Esta asignatura es sobre...

REDES

- Internet
- Redes privadas de datos
- Red telefónica
- Tecnologías (Ethernet, WiFi, DSL, ATM, SDH, MPLS, etc)
- Servicios/aplicaciones en redes (de ordenadores)
- Conceptos fundamentales sobre redes
- en seguida detallamos más, pero primero una introducción...

La sociedad de la información

- Ingenieros de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- La información es un bien con el que se comercia
- La información puede ser analógica o digital
- La información analógica se puede *digitalizar* (...)

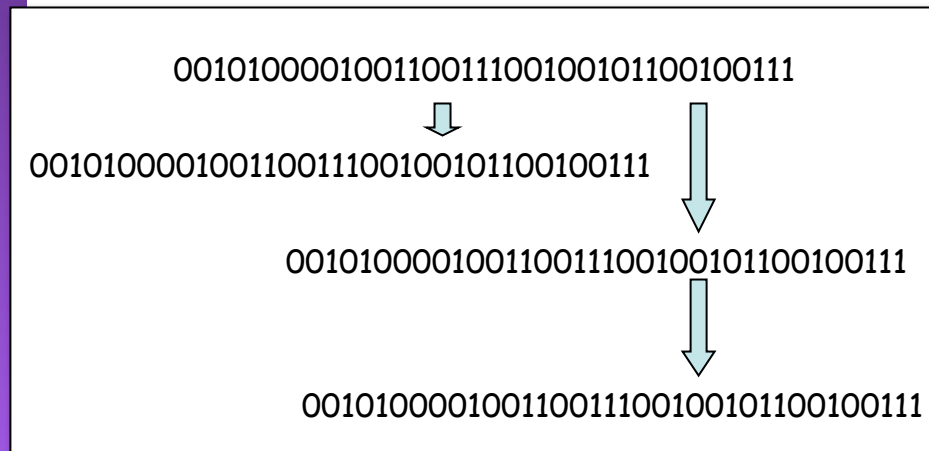


101111111000101000010011001
bits

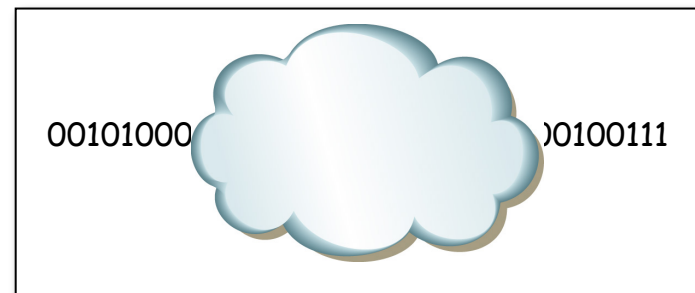


Información digital

- La pueden manejar con sencillez los ordenadores
- Se pueden hacer copias perfectas

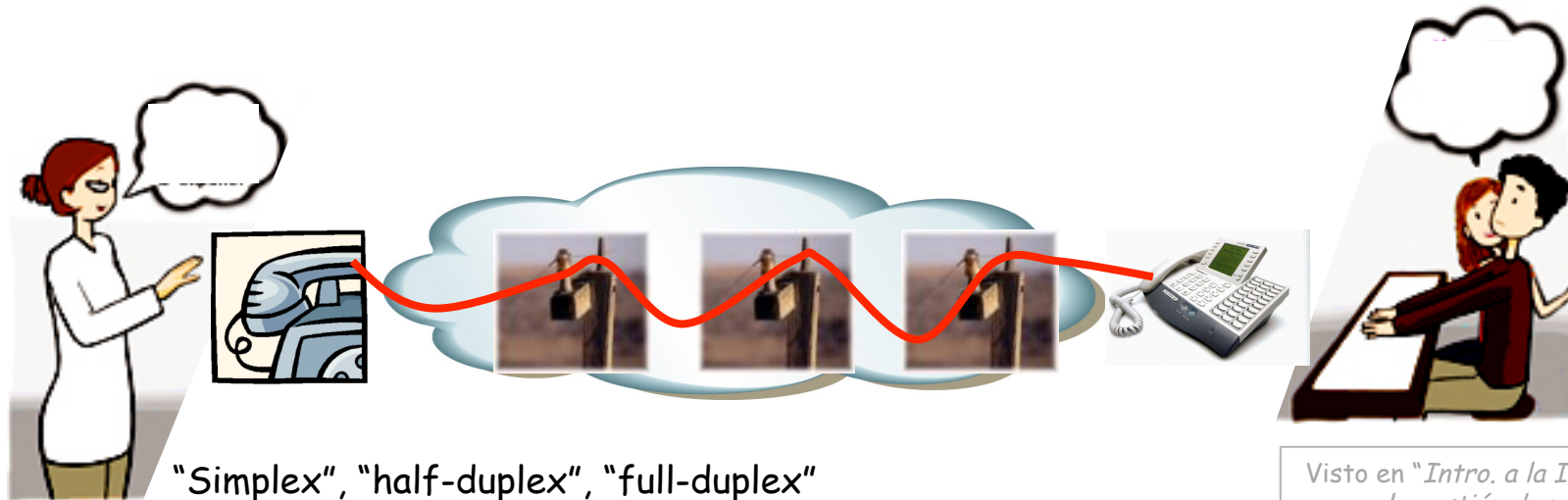


- Se puede transportar por una red como Internet sin pérdidas

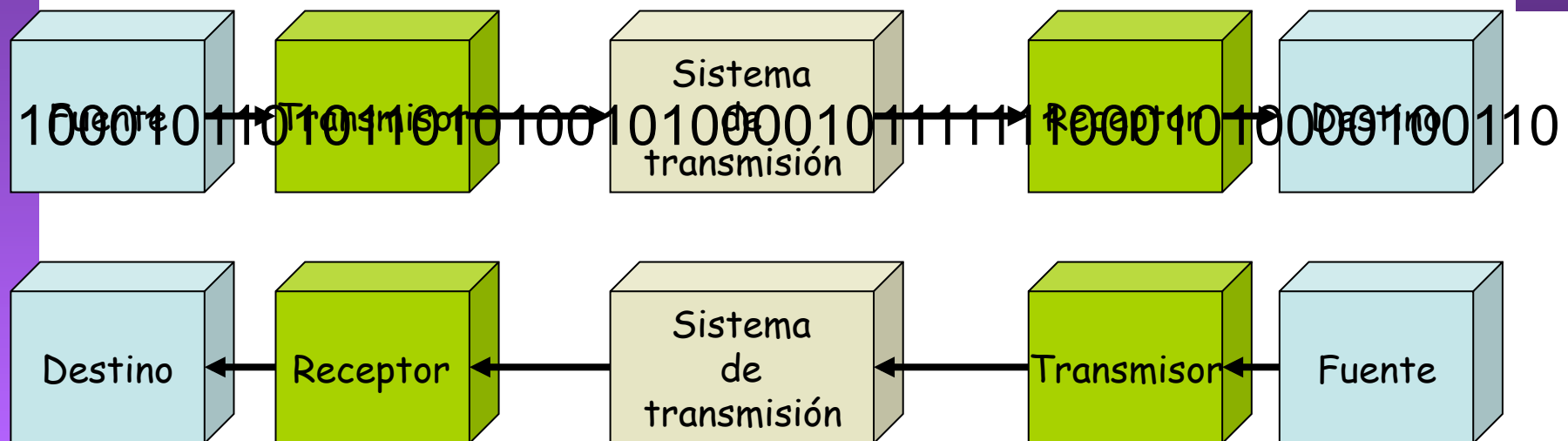


Sistema de comunicación

Objetivo: Intercambiar información (analógica o digital)

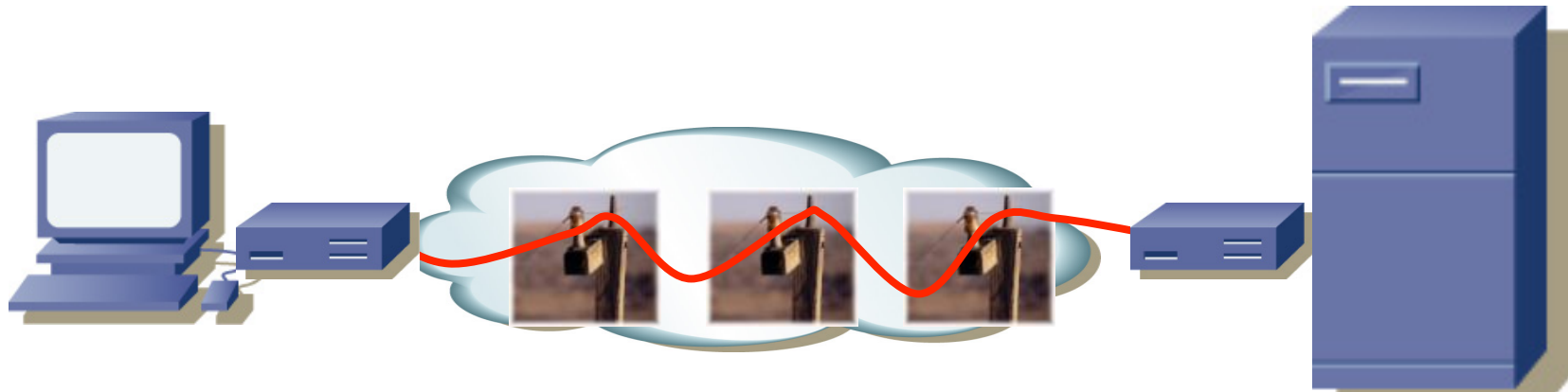


Visto en "Intro. a la Ingeniería
y a la gestión de proyectos"

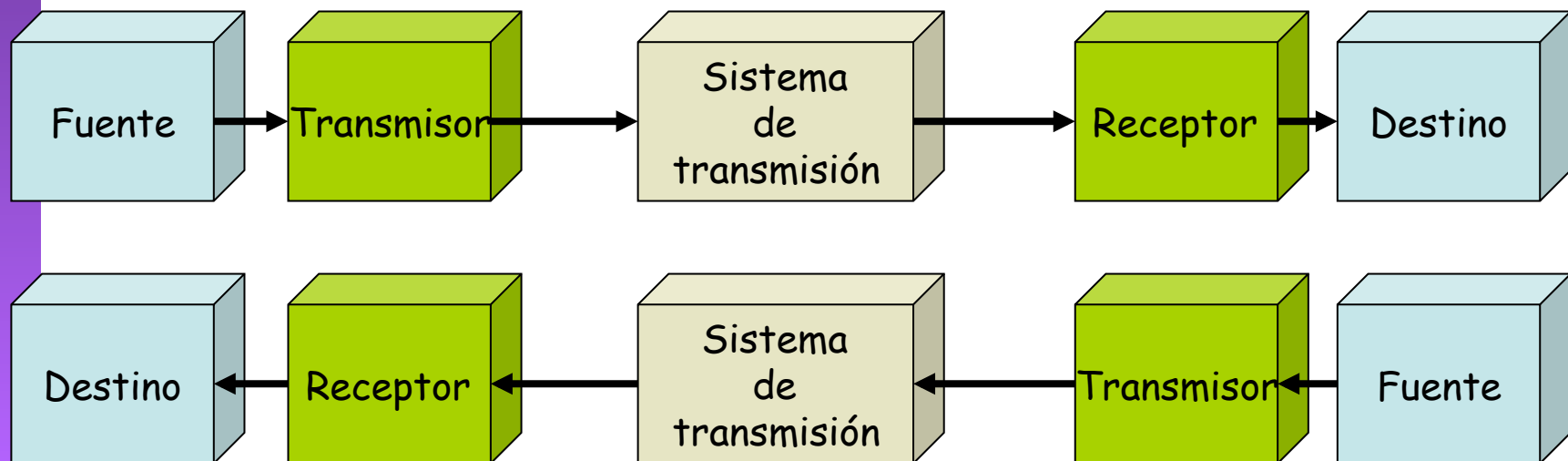


Sistema de comunicación

Objetivo: Intercambiar información (analógica o digital)



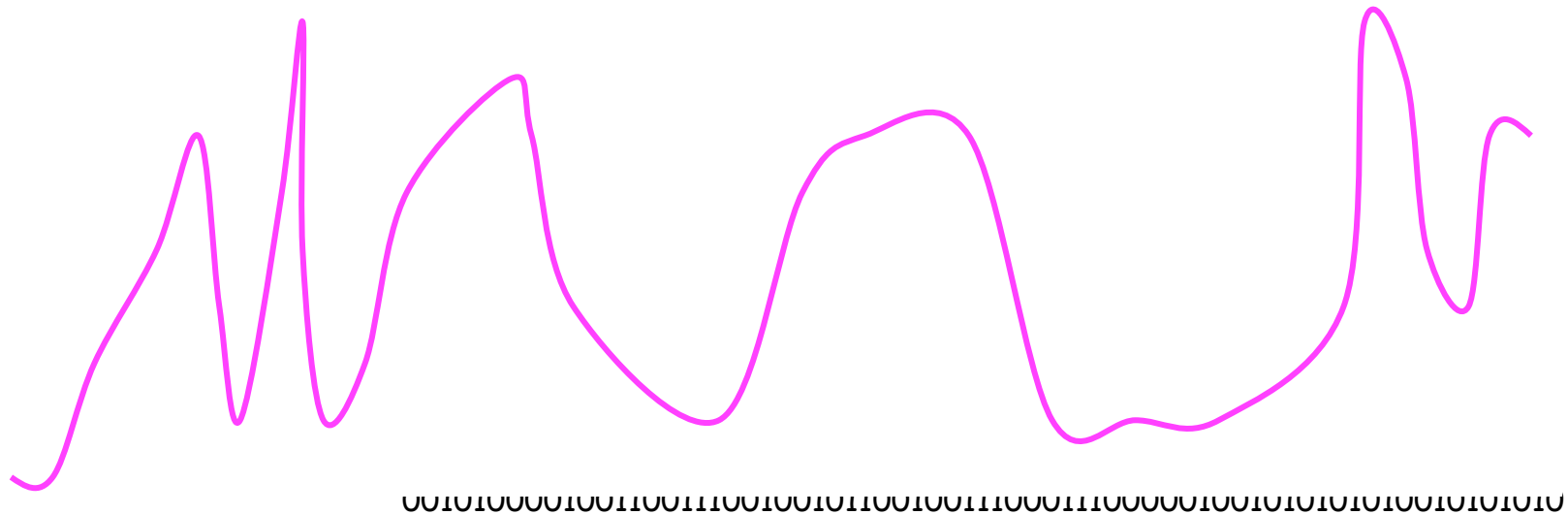
Visto en "Intro. a la Ingeniería
y a la gestión de proyectos"



Digitalización

Visto en "Intro. a la Ingeniería
y a la gestión de proyectos"

- Voz, imágenes...



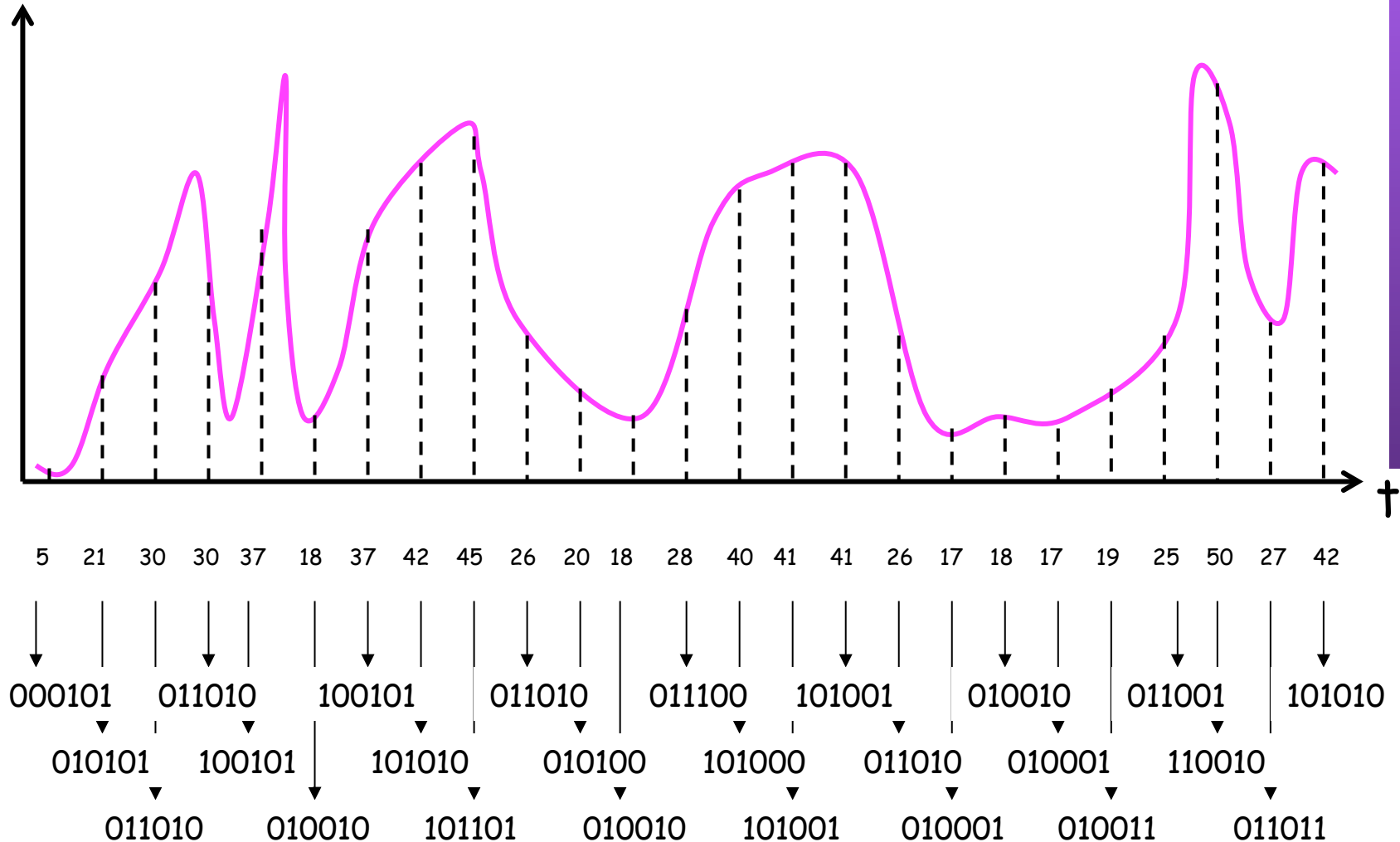
```
10011101010010101000001001010  
000100110011100100101100100111  
00011100000100101010101001010  
101000011111011011111000001001  
00001010001010011010111111100  
0001000000000000000000001111  
00000000000111111111000101010  
01010000010000010111100101010  
111110110010110110011000000010  
10111
```

Digitalización

Visto en "Intro. a la Ingeniería
y a la gestión de proyectos"

- Muestreo y cuantificación

ARQUITECTURA DE REDES,
SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

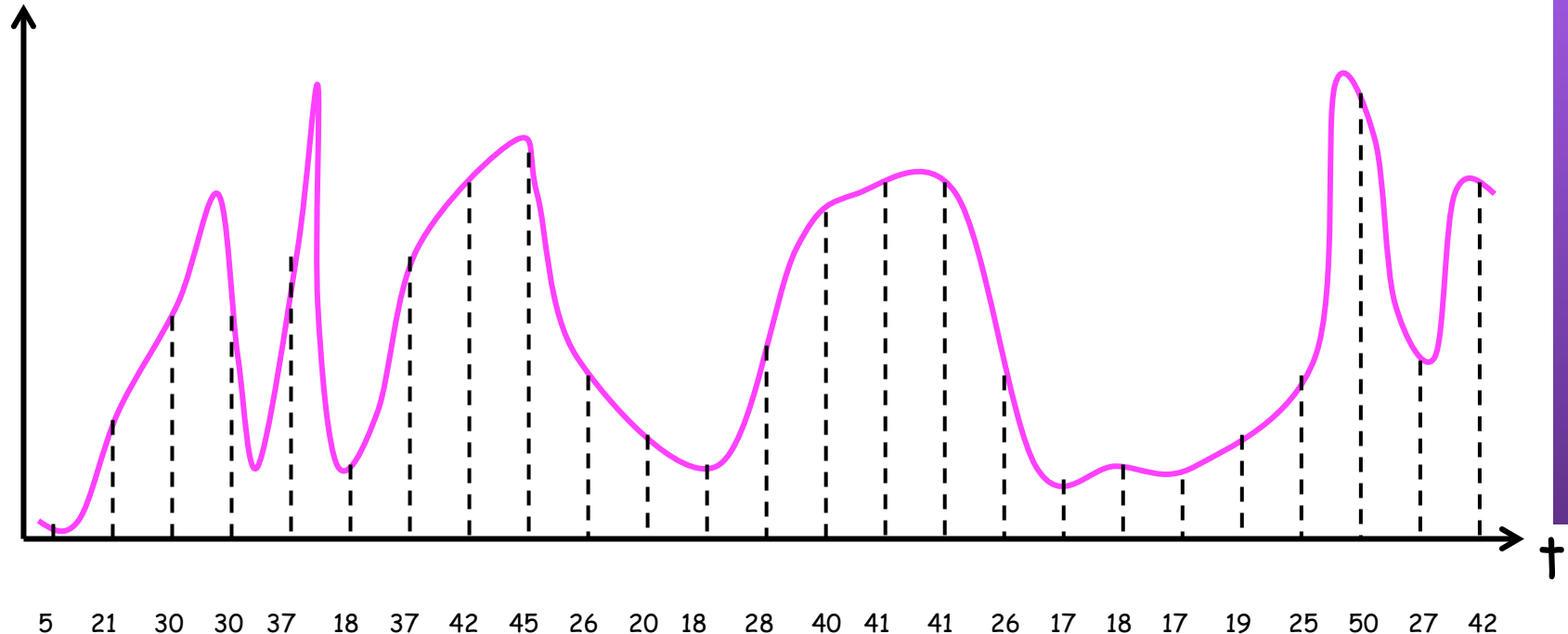


Digitalización

Visto en "Intro. a la Ingeniería
y a la gestión de proyectos"

- Muestreo y cuantificación

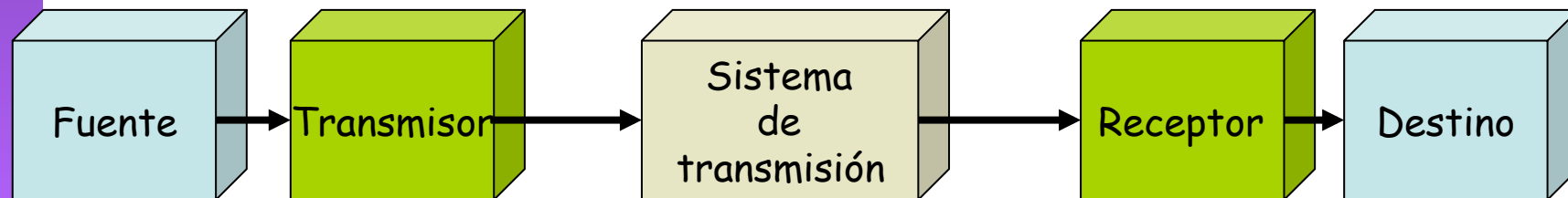
ARQUITECTURA DE REDES,
SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática



```
000101010101011010011010100101010010100101101010101101011010010100010010011...
100101000101001101001011010010001010010010001010011011001110010011011101010
```

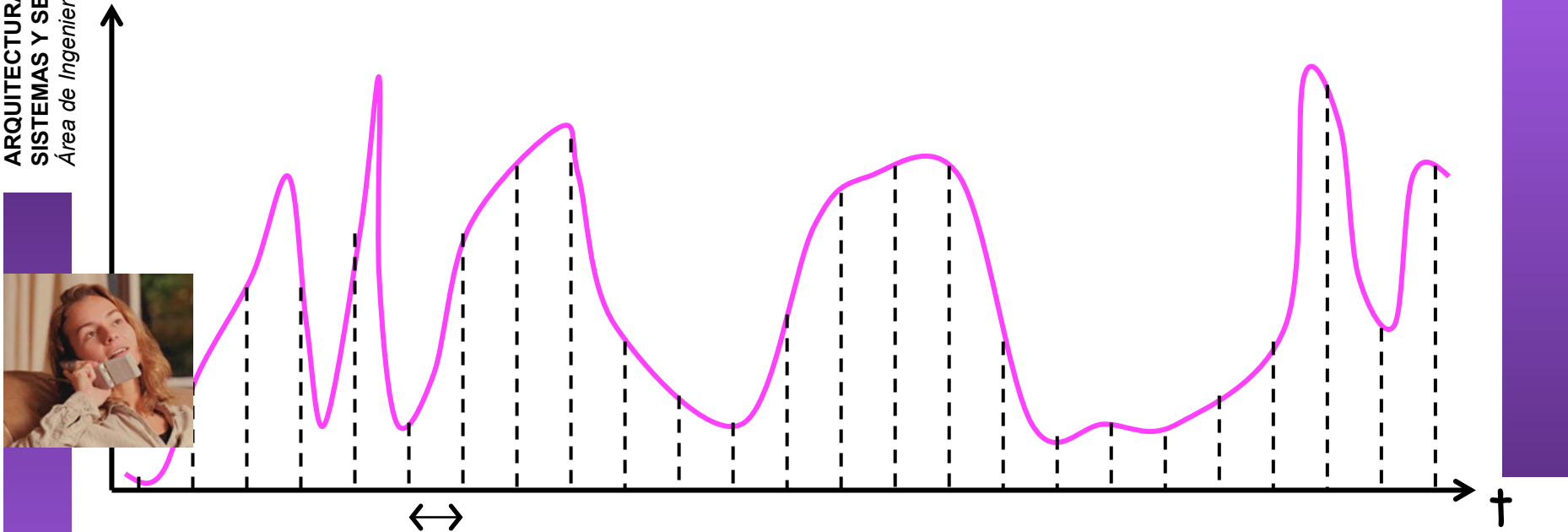
¿ A qué velocidad transmitir ?

- La velocidad a la que se genera la información es una característica de la fuente
- El sistema de transmisión debería ser capaz de transportar la información luego requiere al menos esa velocidad (¿verdad?)
- La velocidad también es una característica del canal
- Hablaremos de “bits por segundo (bps)” y sus múltiplos en sistema internacional (1 Kbps = 1.000 bps, 1Mbps = 1.000.000 bps, etc.)
- Hablar de “Bytes por segundo” no es tan habitual pero si se hace recordad que 1 Byte (octeto) = 8 bits
- Normalmente si se dice “KiloBytes por segundo” se entiende KiloBytes de $2^{10}=1.024$ Bytes (que no 1.000 Bytes) aunque esto en realidad son Kibibytes (KiB)



¿ A qué velocidad transmitir ?

Ejemplo I: Telefonía



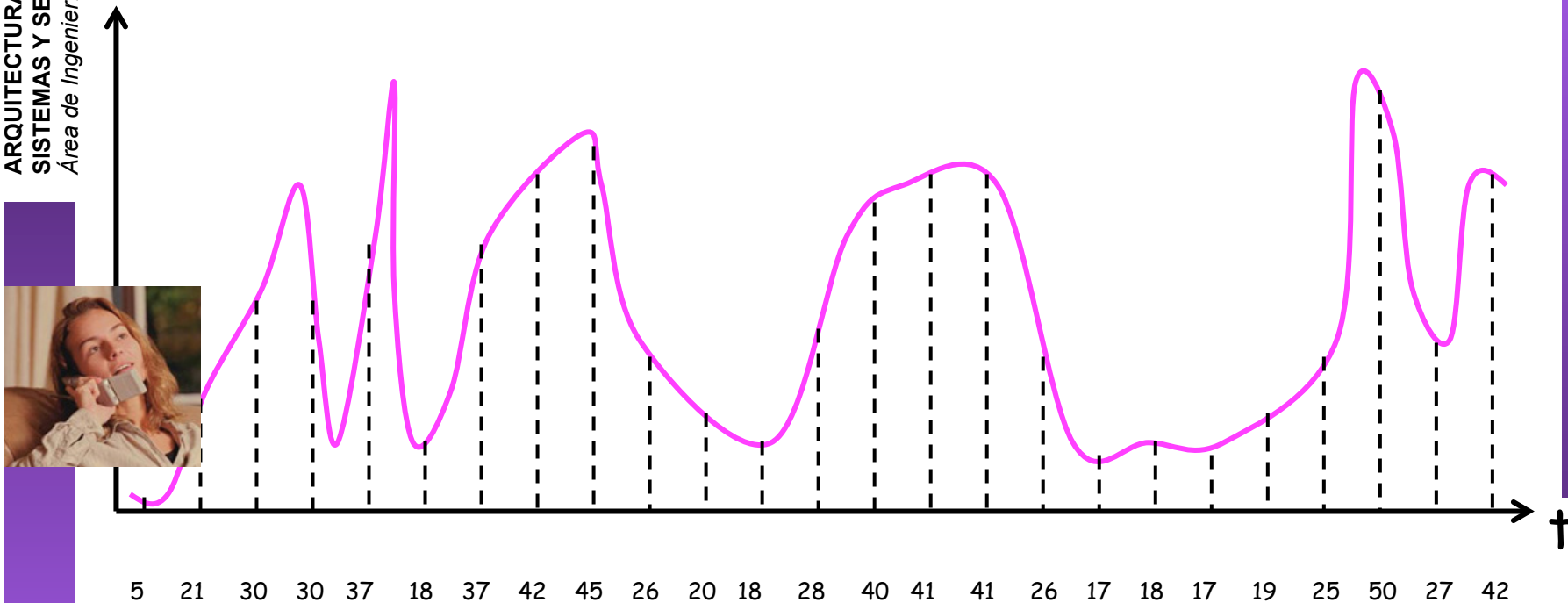
Periodo de muestreo (T_s)

Frecuencia de muestreo $f_s = 1/T_s$

Ejemplo: En telefonía $f_s = 8 \text{ KHz} = 8.000 \text{ muestras/seg}$ ($T_s = 125 \mu\text{seg}$)

¿ A qué velocidad transmitir ?

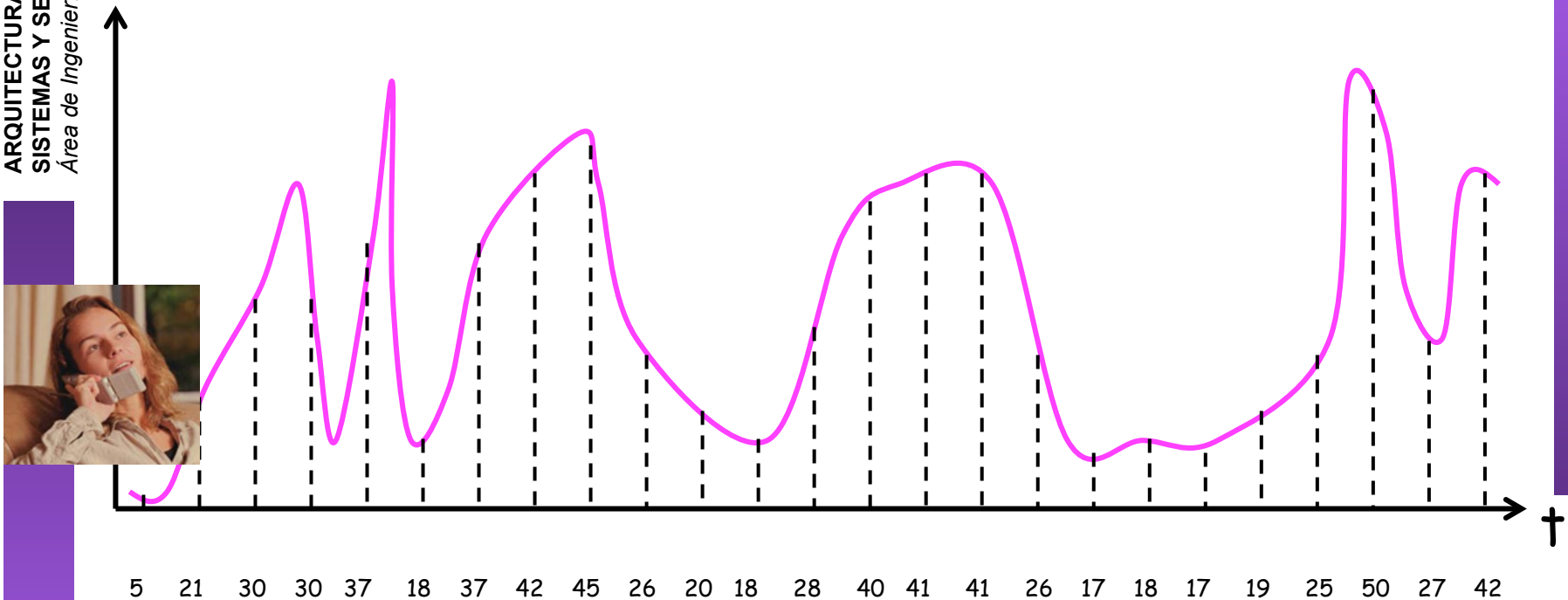
Ejemplo I: Telefonía ($f_s=8\text{KHz}$)



- Cada muestra tiene un tamaño en bits (fijo o variable)
- En telefonía muestras de 8 bits

¿ A qué velocidad transmitir ?

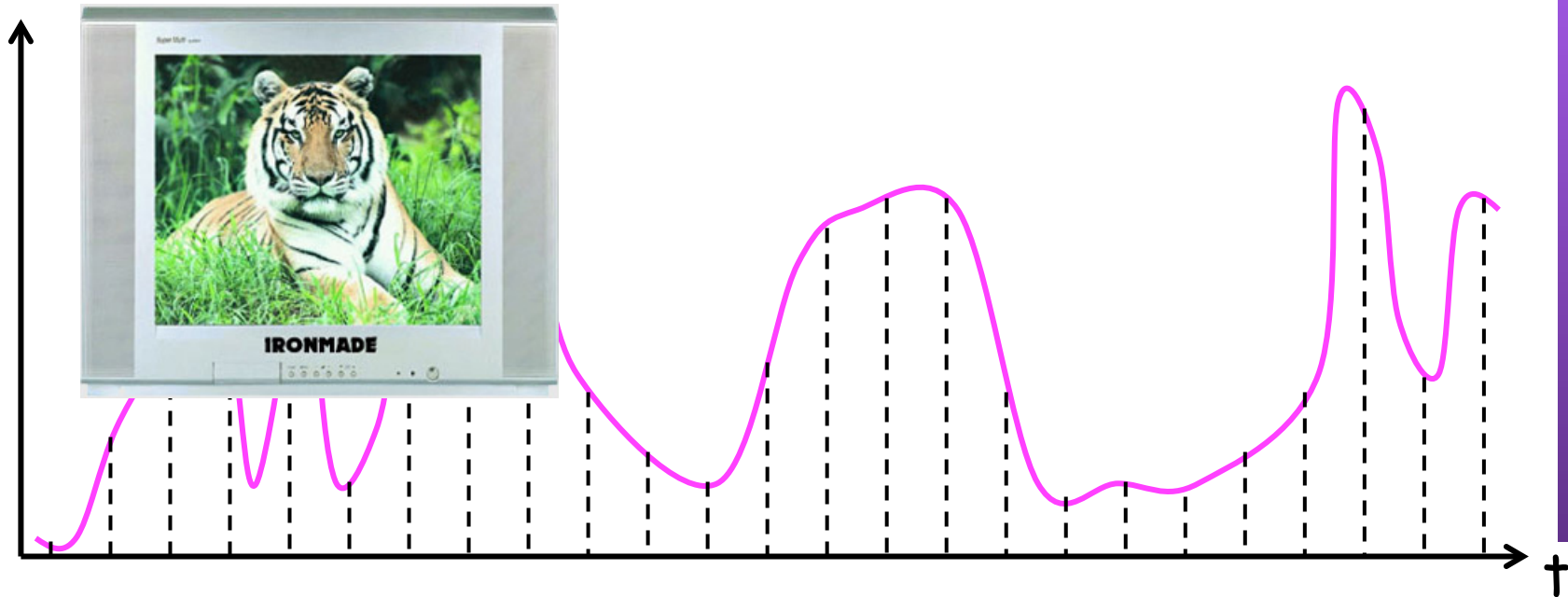
Ejemplo I: Telefonía ($f_s=8\text{KHz}$, 8bits/muestra)



$$8.000 \text{ muestras/seg} \times 8 \text{ bits/muestra} = 64.000 \text{ bits/seg} = 64\text{Kbps}$$

¿ A qué velocidad transmitir ?

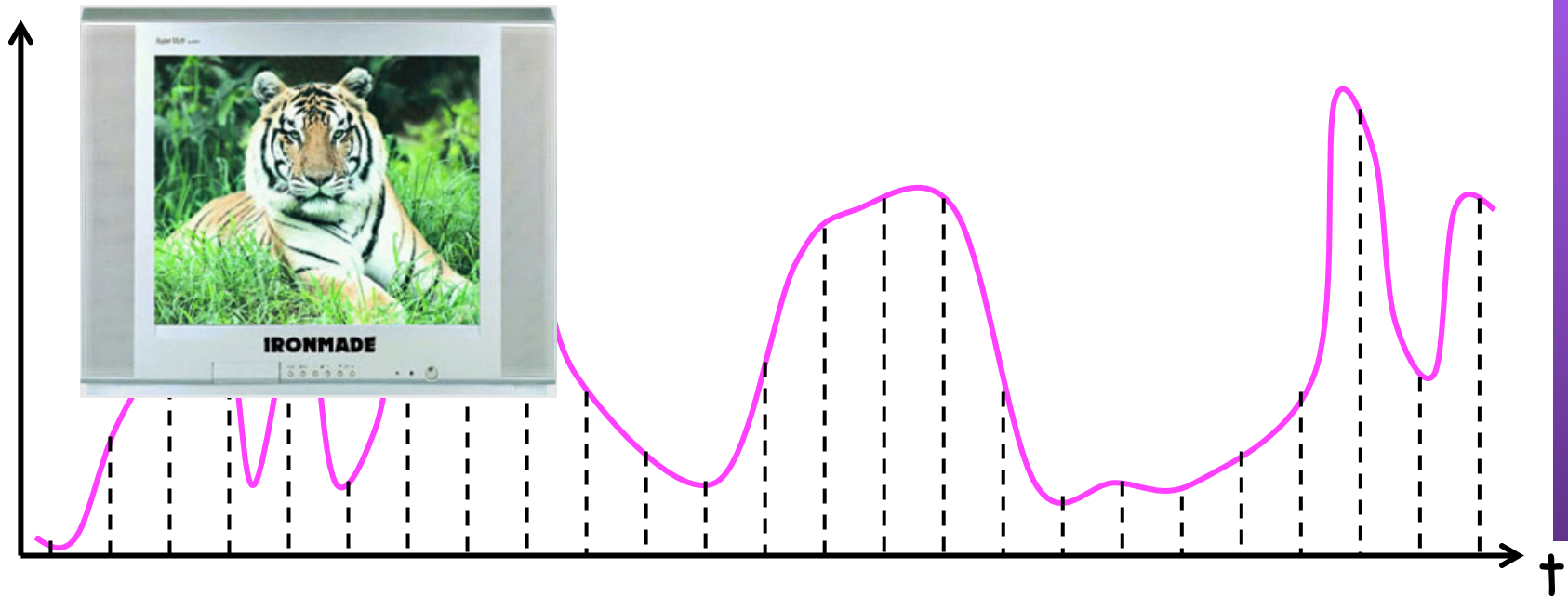
Ejemplo II: Televisión



$720 \times 576 \text{ pixeles (muestras)/imagen} \times 25 \text{ imágenes/seg} \times 24 \text{ bits/pixel} \approx 248 \text{ Mbps}$

¿ A qué velocidad transmitir ?

Ejemplo II: Televisión



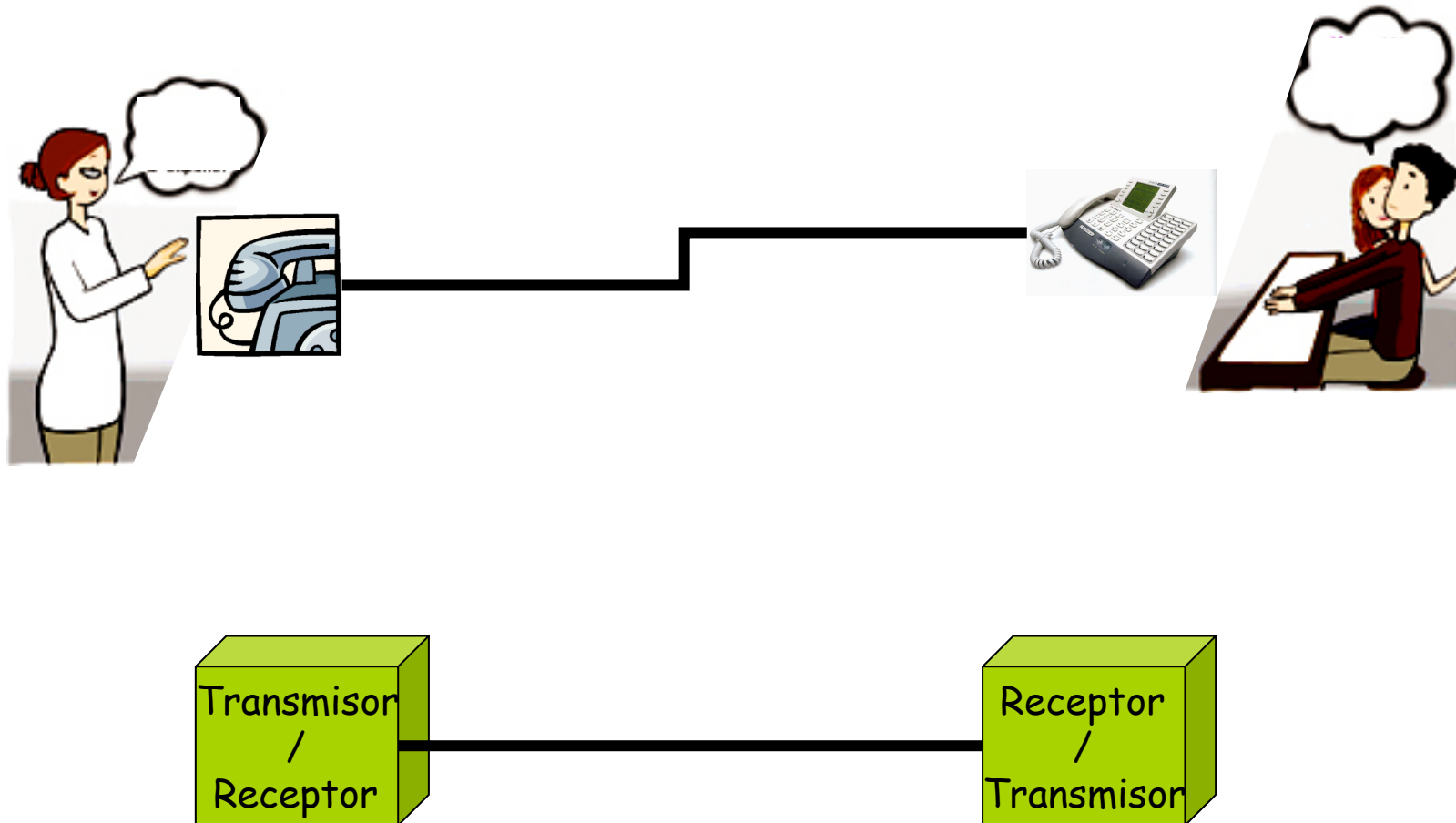
$720 \times 576 \text{ pixeles (muestras)/imagen} \times 25 \text{ imágenes/seg} \times 24 \text{ bits/pixel} \approx 248 \text{ Mbps}$

Compresión

$\approx 8 \text{ Mbps}$

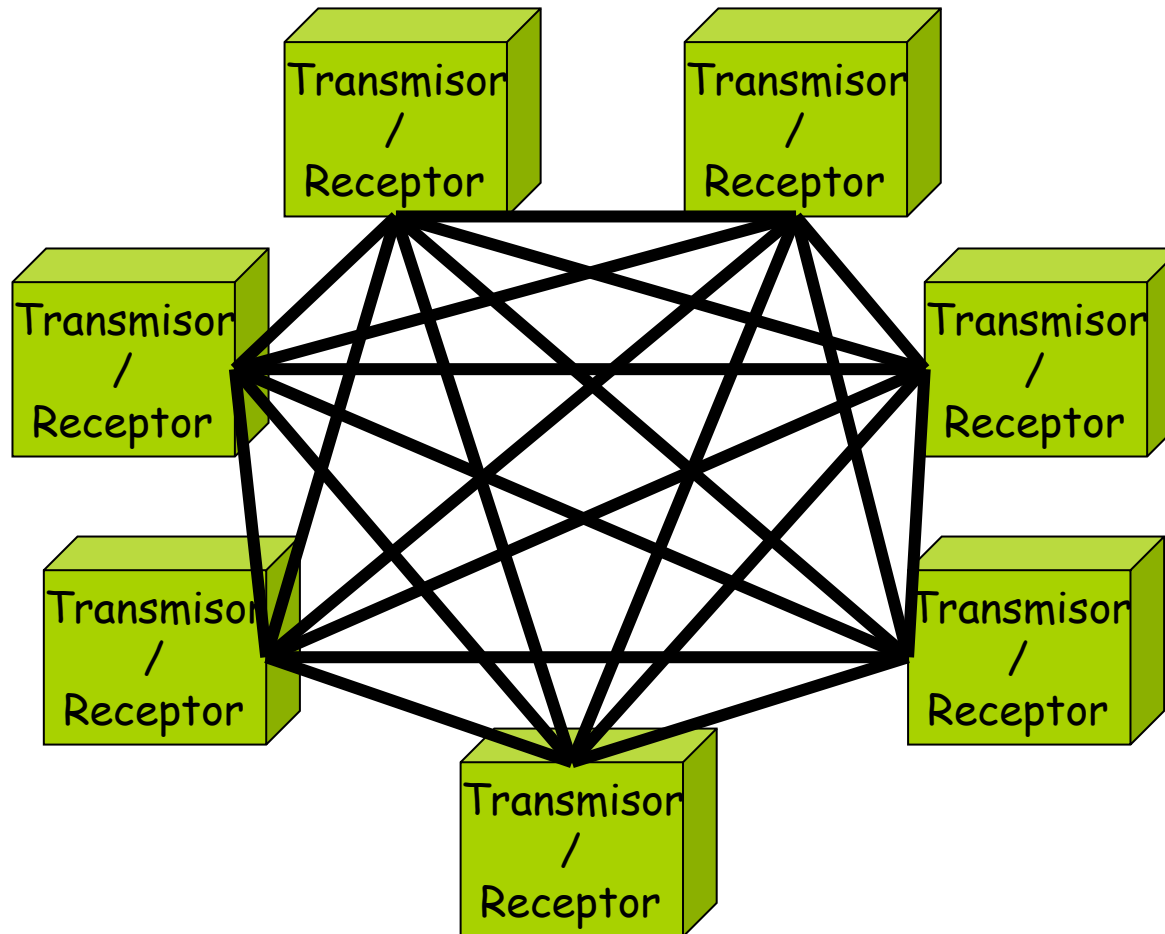
El sistema de transmisión

- Podría ser mínimo:



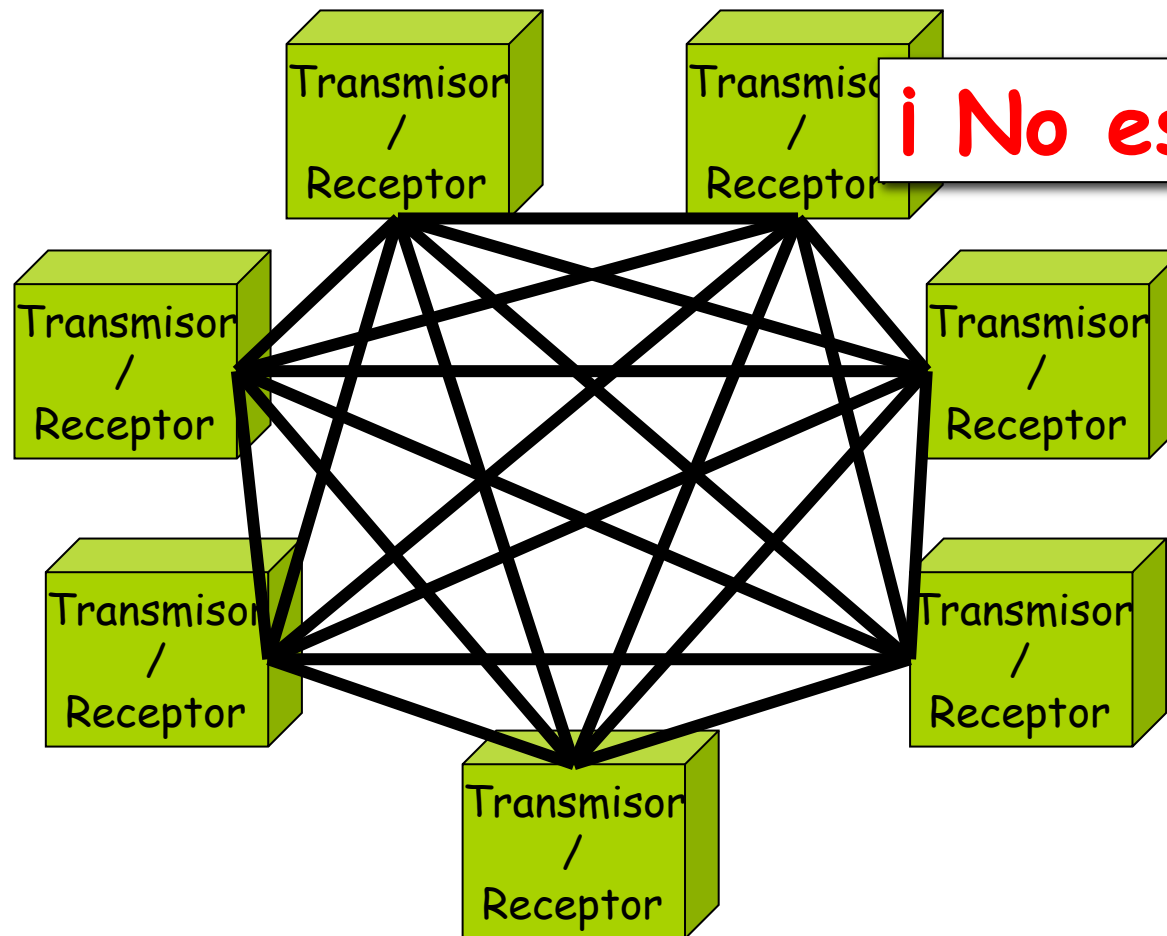
El sistema de transmisión

- ¿Y si hay muchos posibles transmisores y receptores?
- Quiero que cualquier pareja pueda intercomunicarse



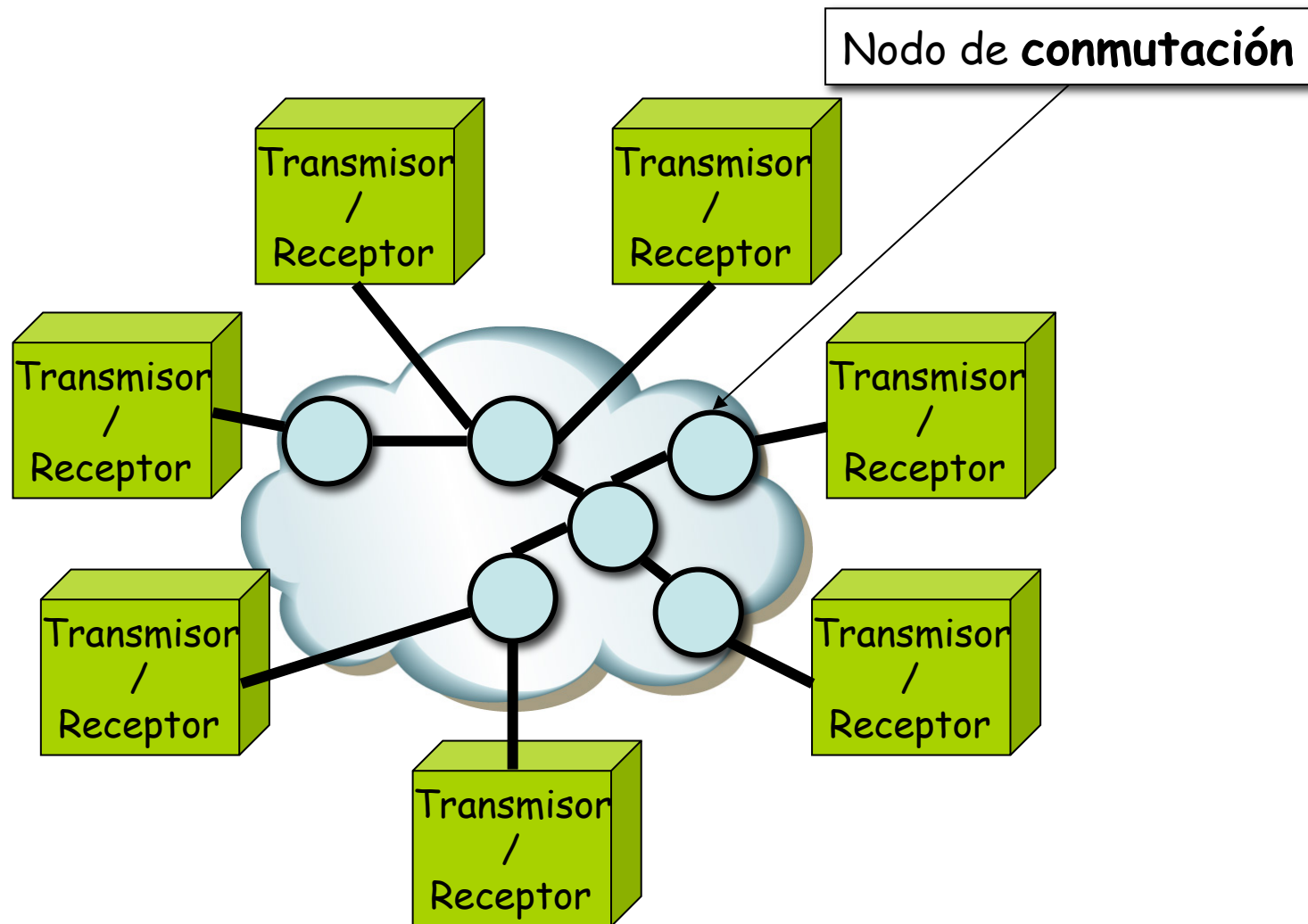
El sistema de transmisión

- Estructura de comunicación *completamente mallada*
- N nodos $\rightarrow (N \times (N-1))/2$ interconexiones bidireccionales
- 19 millones de usuarios $\rightarrow$ 171 millones de conexiones

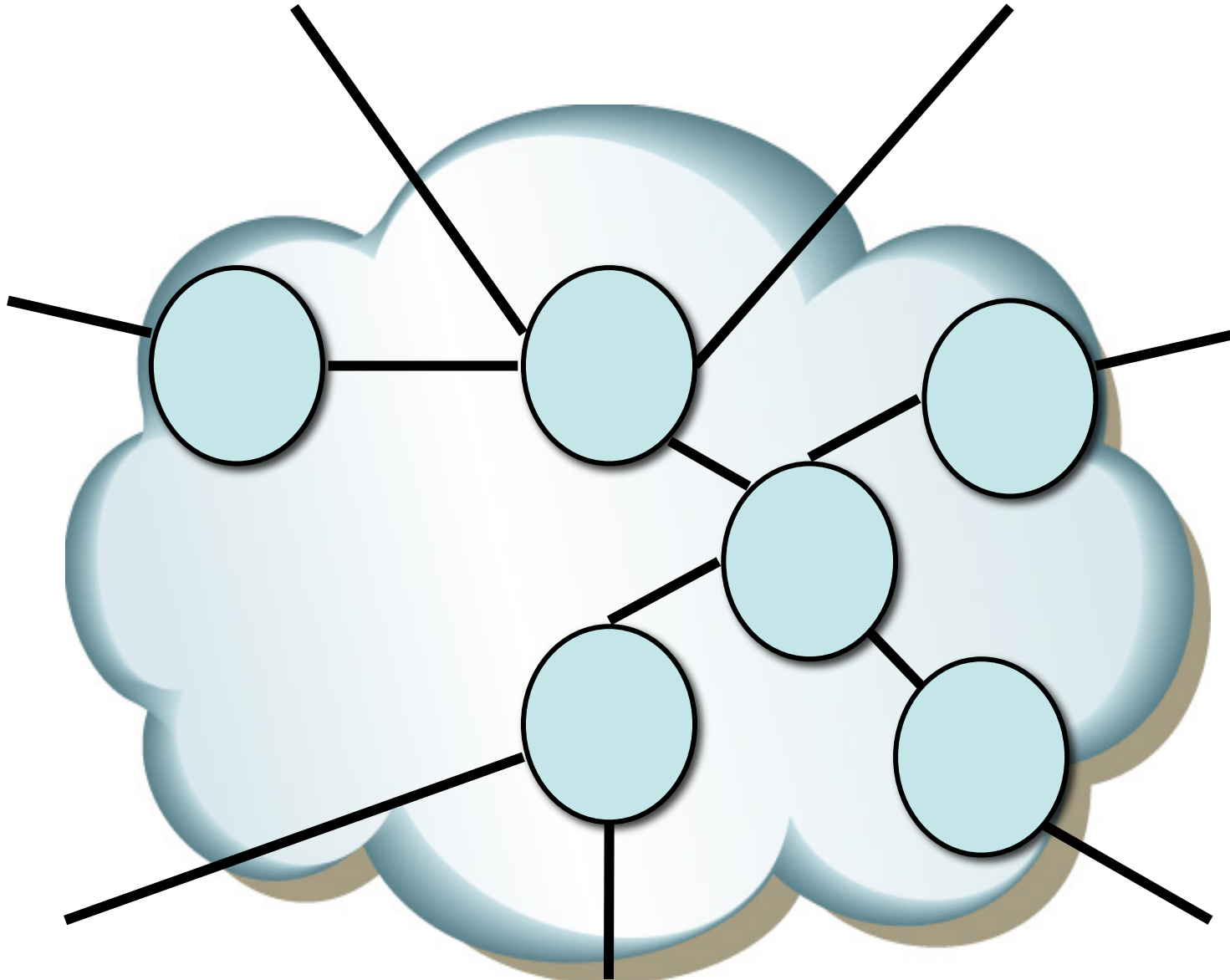


El sistema de transmisión

- Alternativa: **Red** de comunicaciones (...)



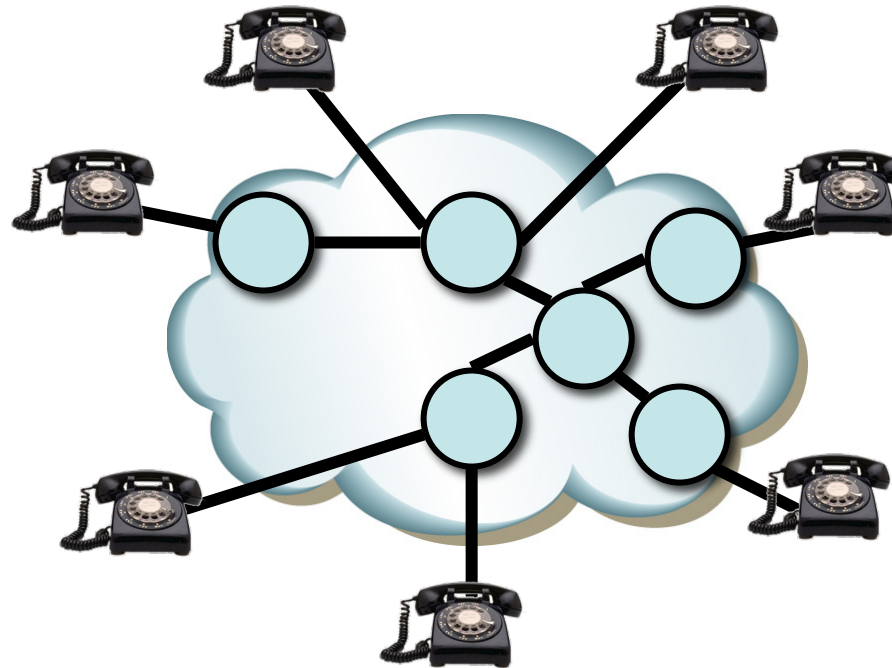
Arquitectura de **Redes** Sistemas y Servicios



Las redes de comunicaciones

Ejemplo

- Los extremos podrían ser teléfonos



Ejemplo

- Los nodos conmutadores telefónicos



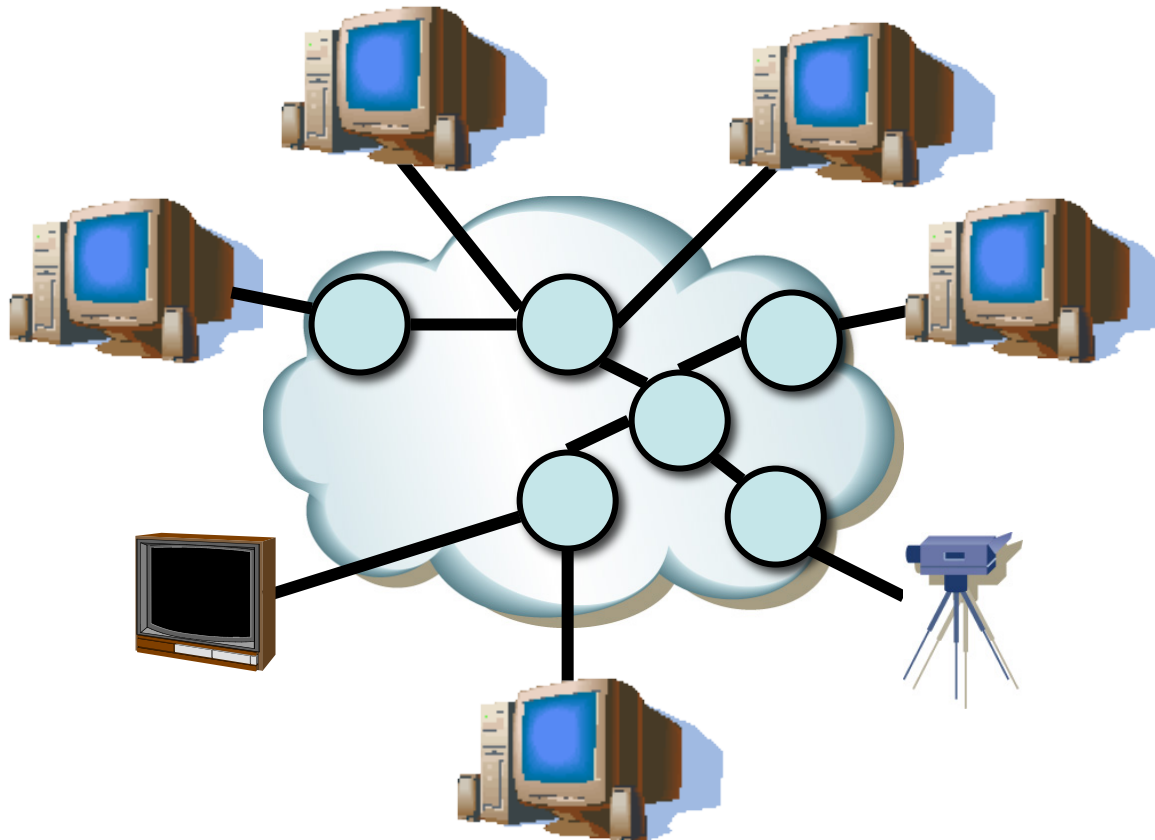
Ejemplo: PSTN

- La red podría ser la red telefónica convencional
- PSTN = *Public Switched Telephone Network*
- Servicio POTS = *Plain Old Telephony Service*
- Además...



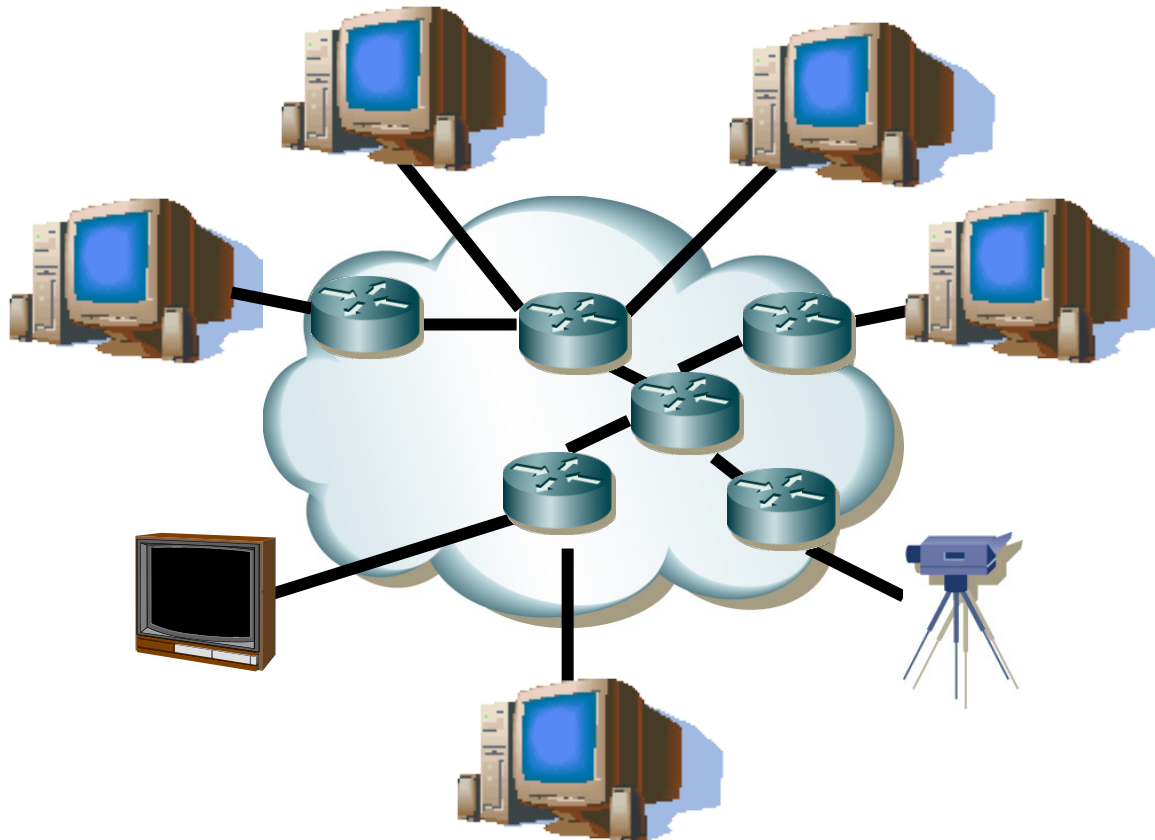
Ejemplo

- Con información digital no hay diferencia fundamental entre voz, vídeo y datos
- Los extremos podrían ser computadoras
- La información dividirse en bloques independientes (paquetes)



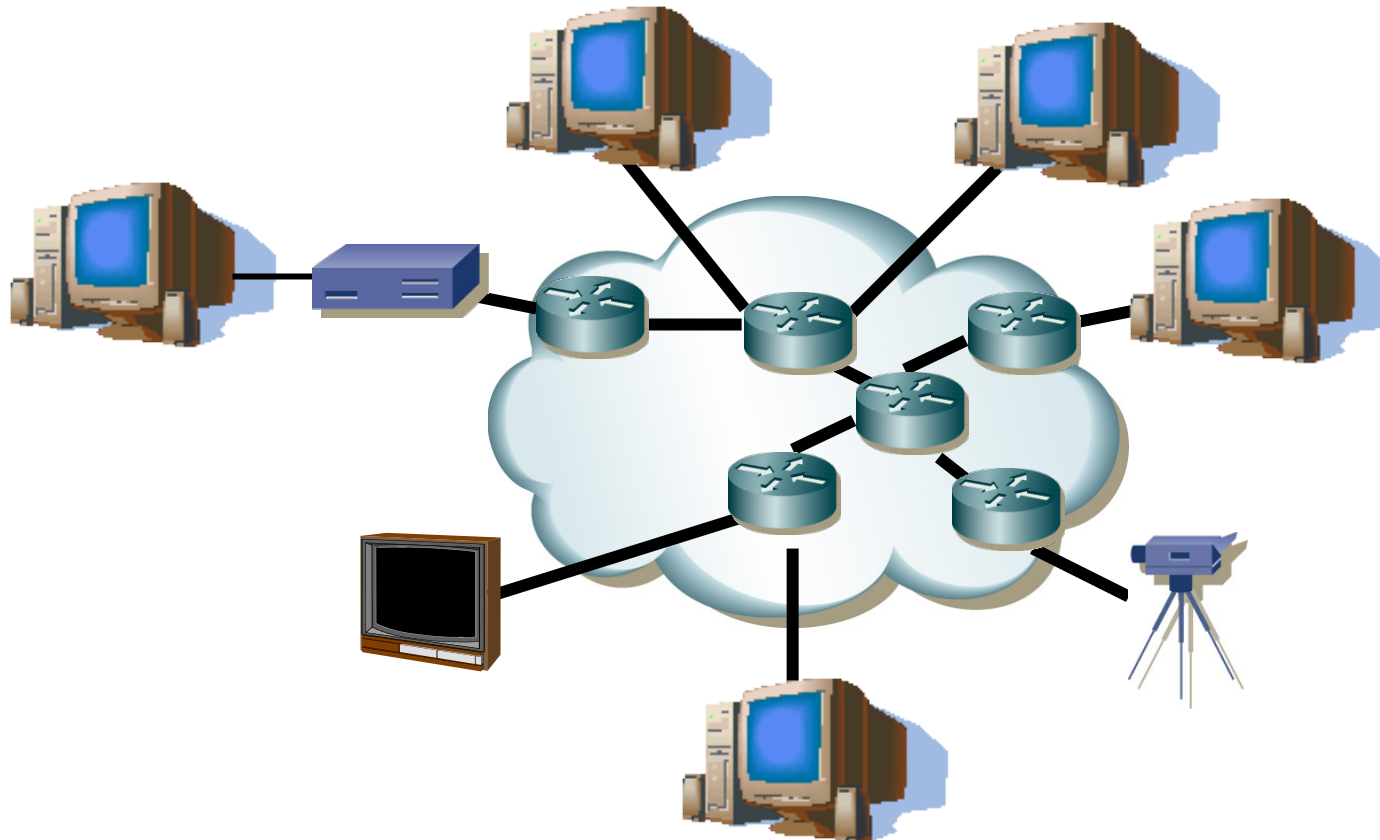
Ejemplo

- Los nodos *Routers IP*
- Son equipos de computación específicos para comunicación de datos



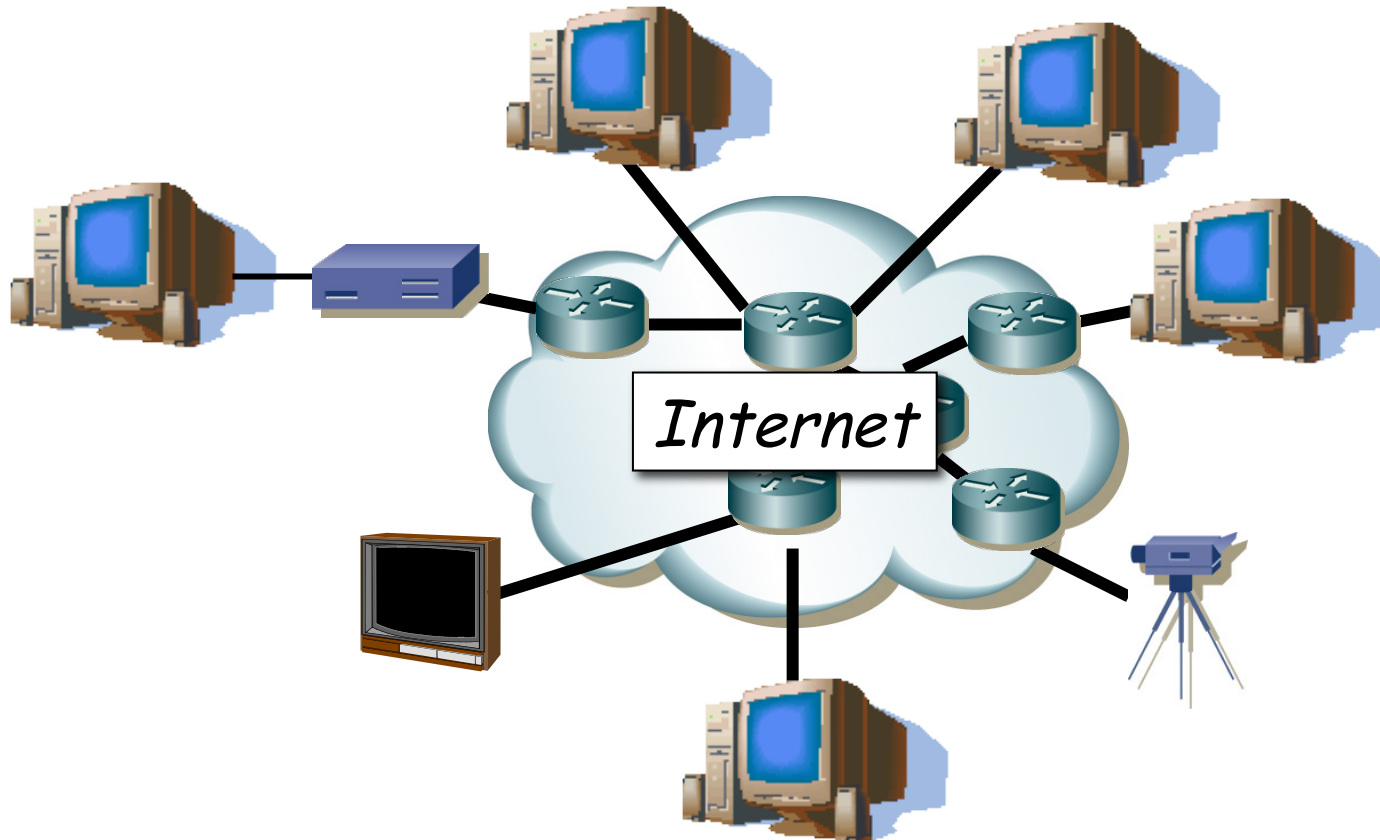
Ejemplo

- Un usuario podría ser uno de vosotros empleando por ejemplo un *modem ADSL* para transmitir datos al primer conmutador



Ejemplo

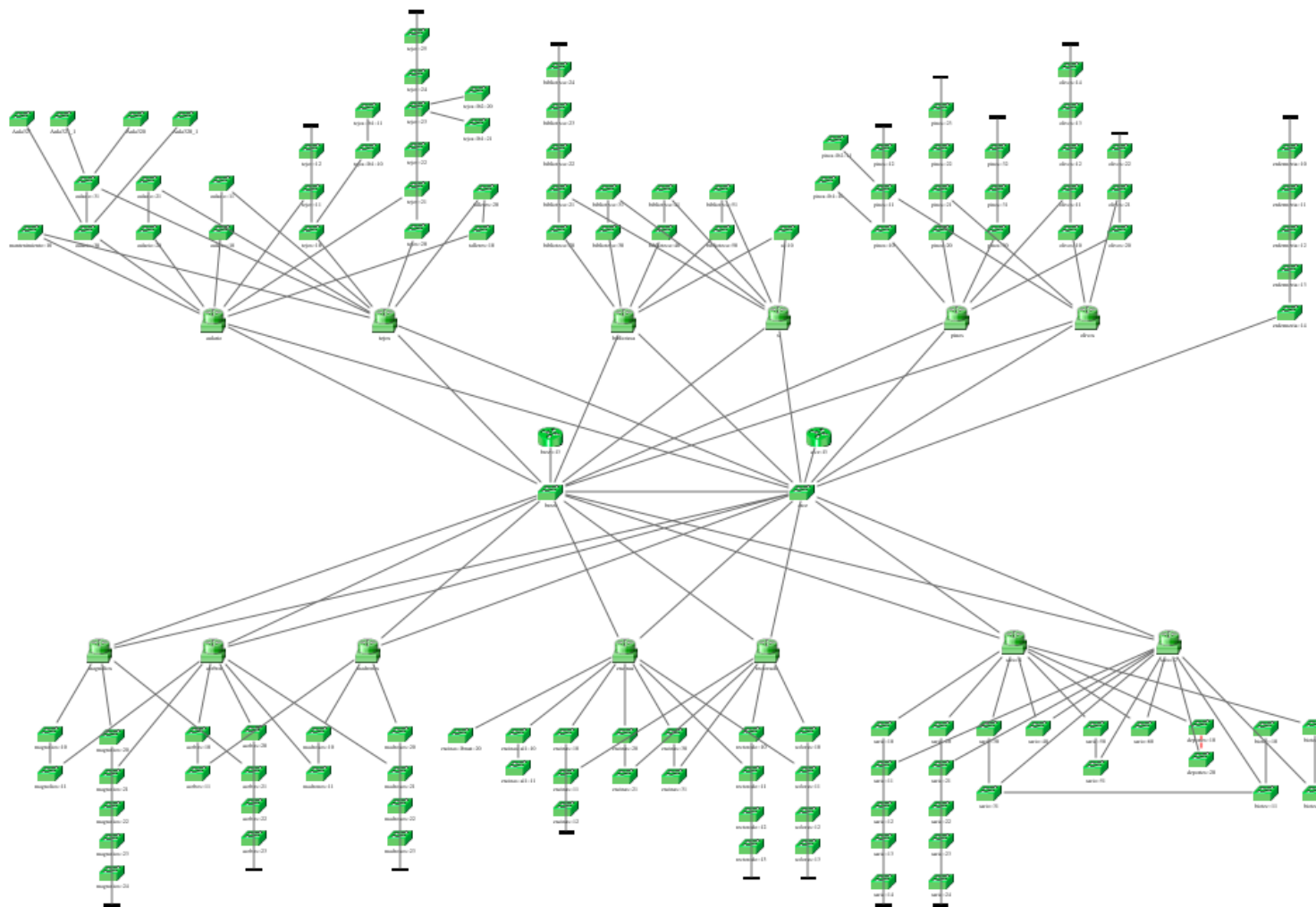
- La red puede ser la *Internet*
- Veremos en esta asignatura los conceptos básicos de las tecnologías en que se basa Internet
- Protocolos de Internet en el segundo semestre (“Redes de Ordenadores”)
- Veremos que no es simplemente una red sino una *red de redes*



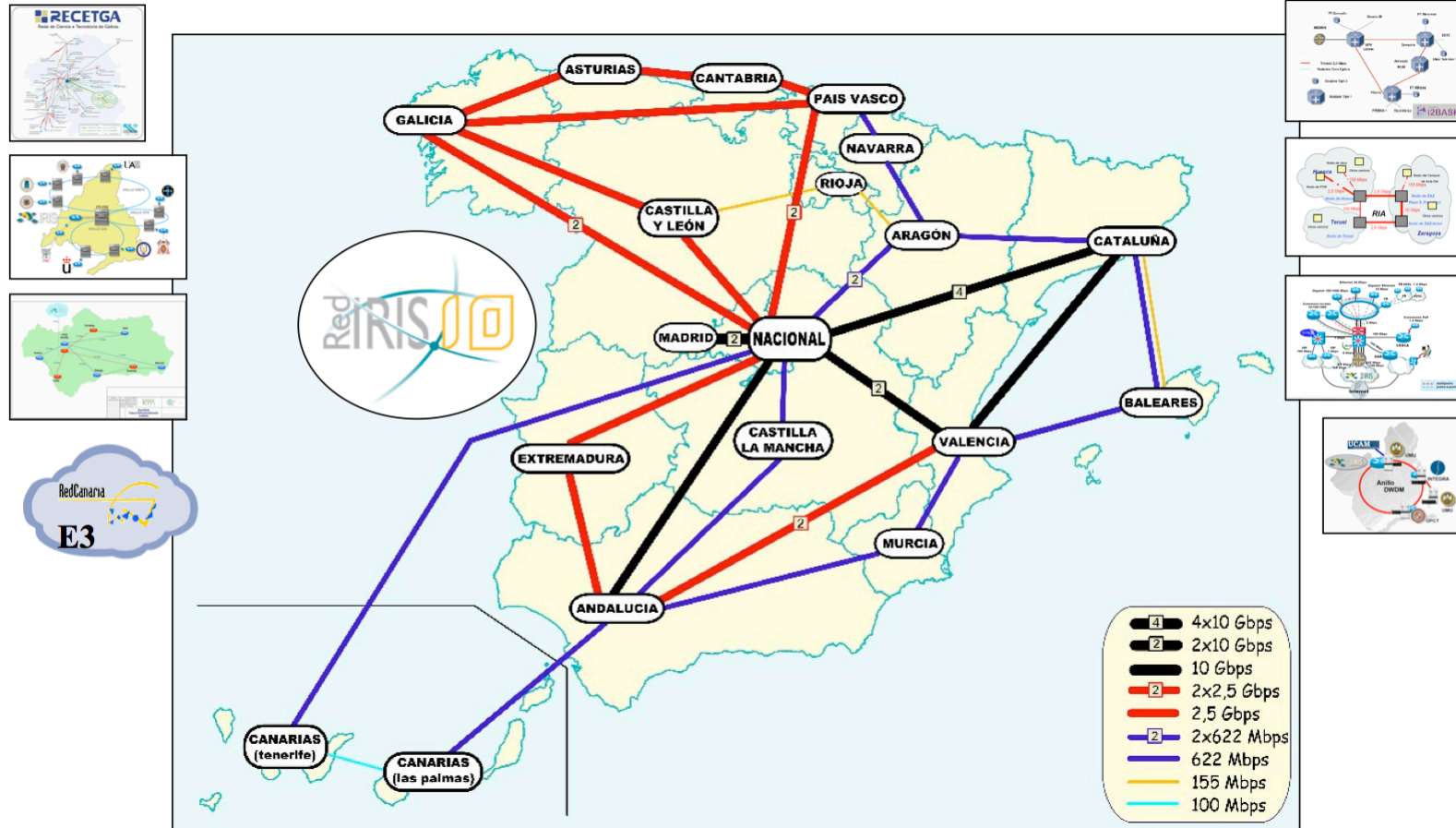
¿ Esto es complejo ?

- Tomaremos modelos muy simples para el sistema de transmisión
- Es decir, para lo que va entre un transmisor y un receptor (digamos que los extremos de cada cable)
- Simplemente parámetros macroscópicos como capacidad (bits por segundo), retardo (segundos), probabilidad de error ...
- No entramos en el detalle de las señales, modulaciones, ruido, electrónica, etc.
- ¿ Las redes, sin todo eso, son un sistema complejo ?
- Veamos un ejemplo (...)

UPNA



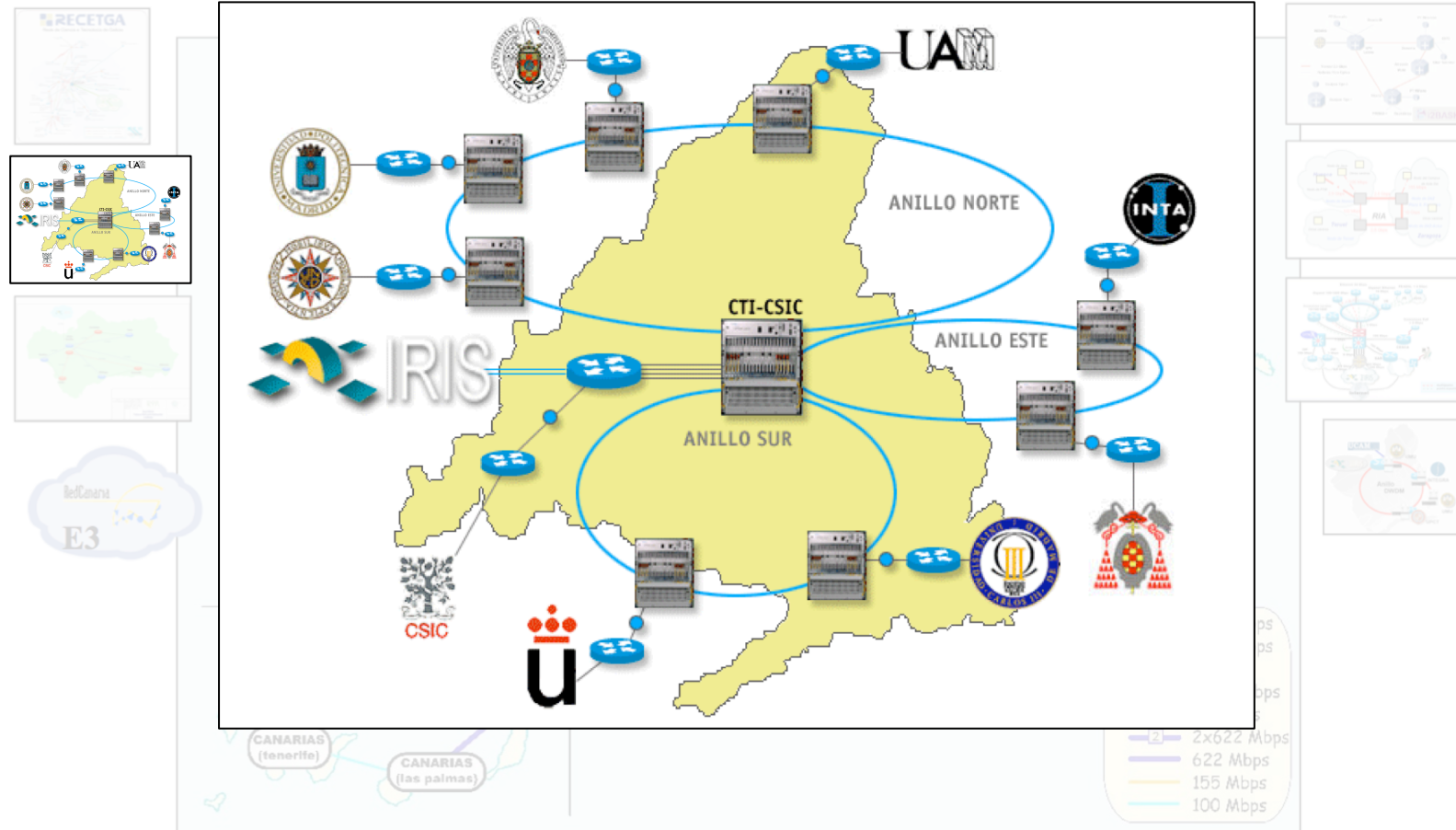
RedIRIS-10



RedIRIS-10

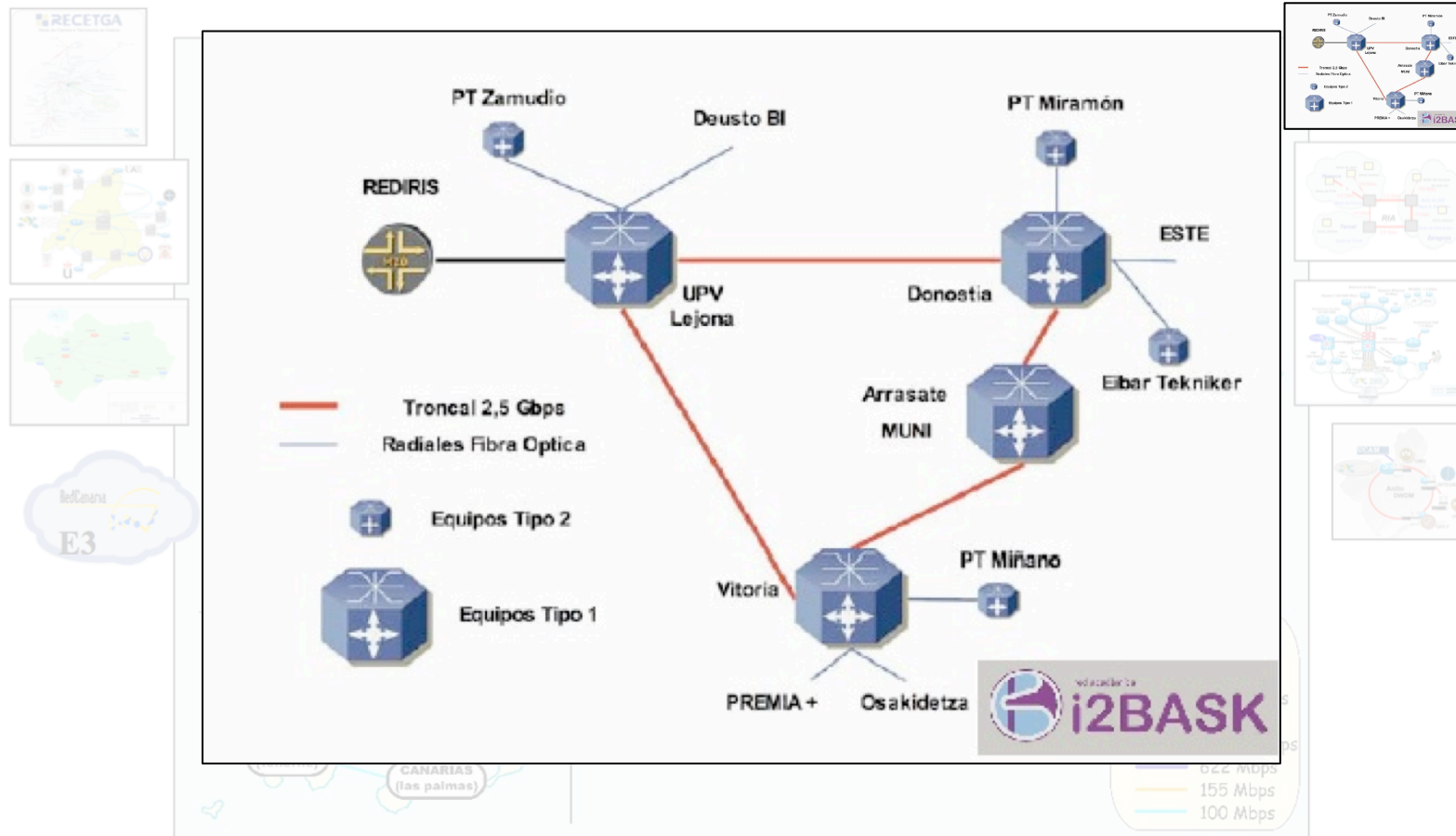


RedIRIS-10

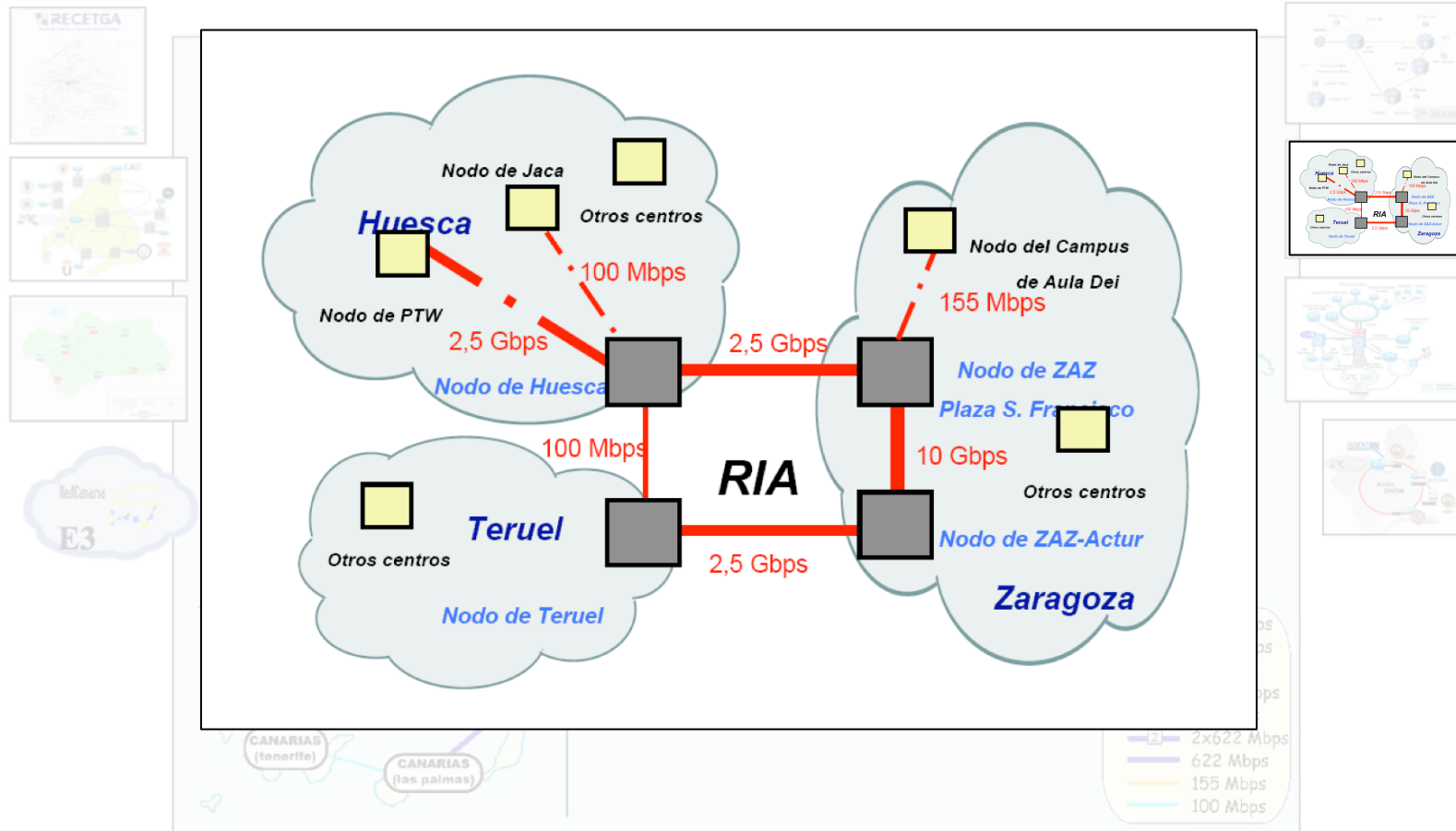




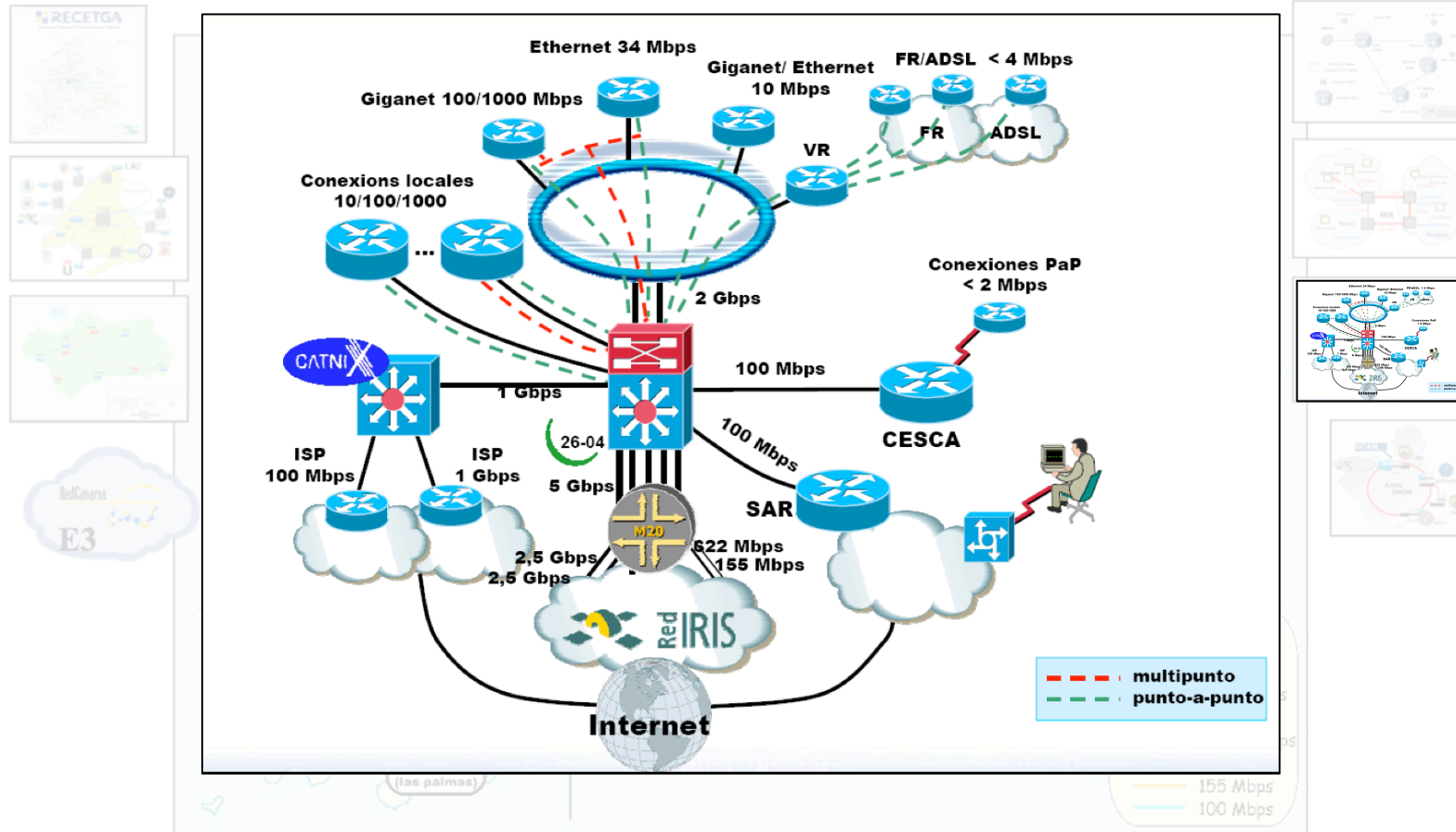
RedIRIS-10



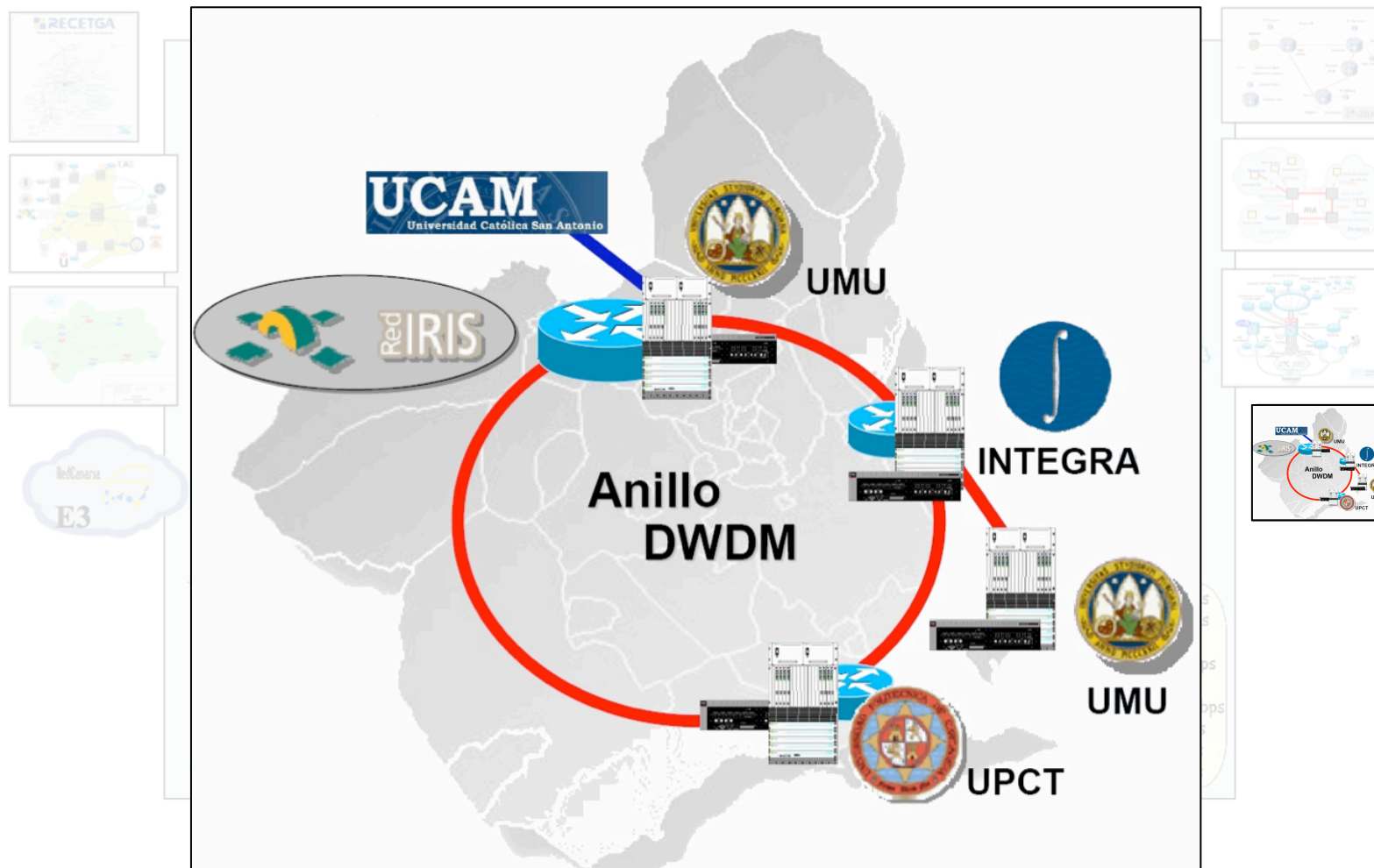
RedIRIS-10



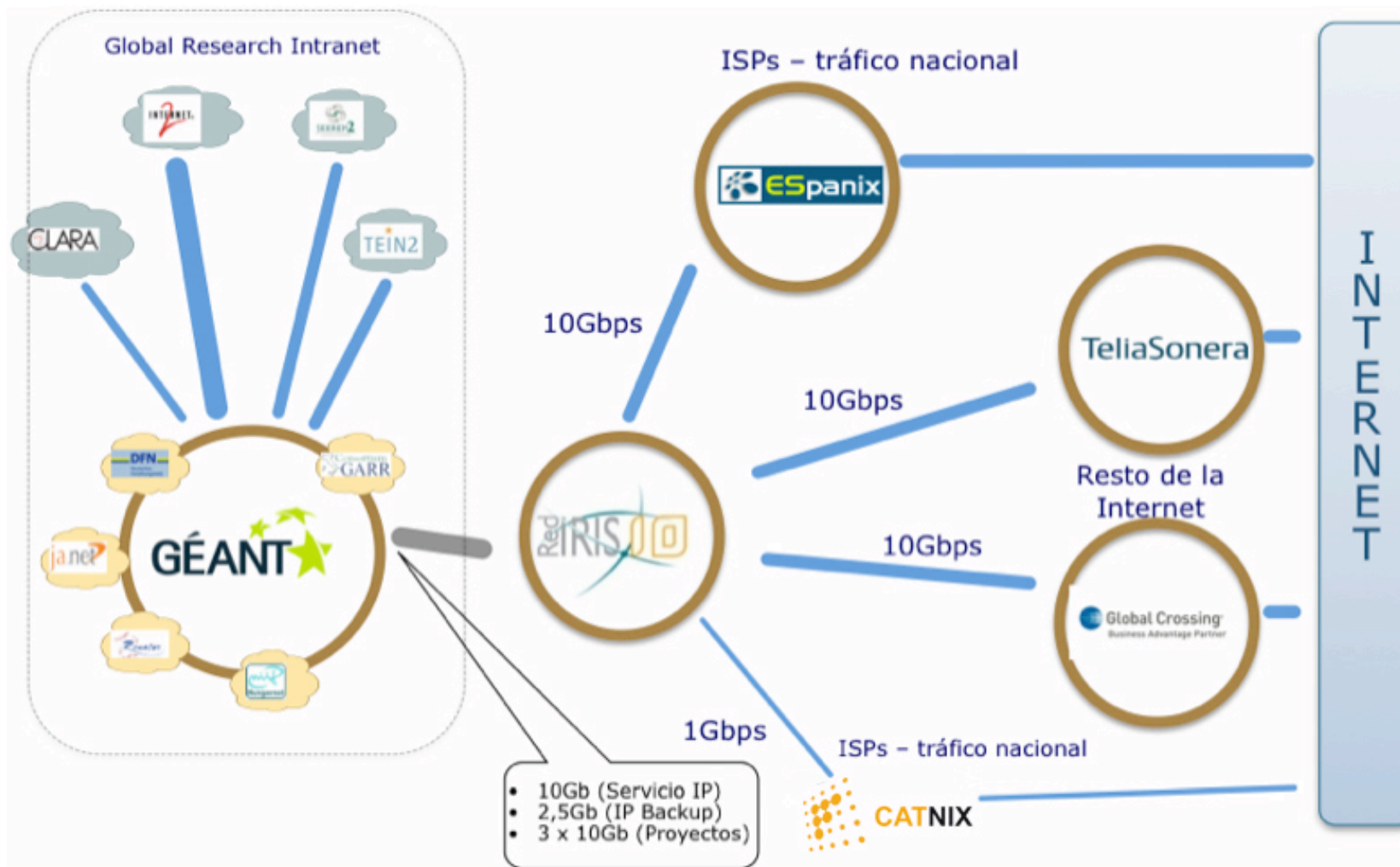
RedIRIS-10



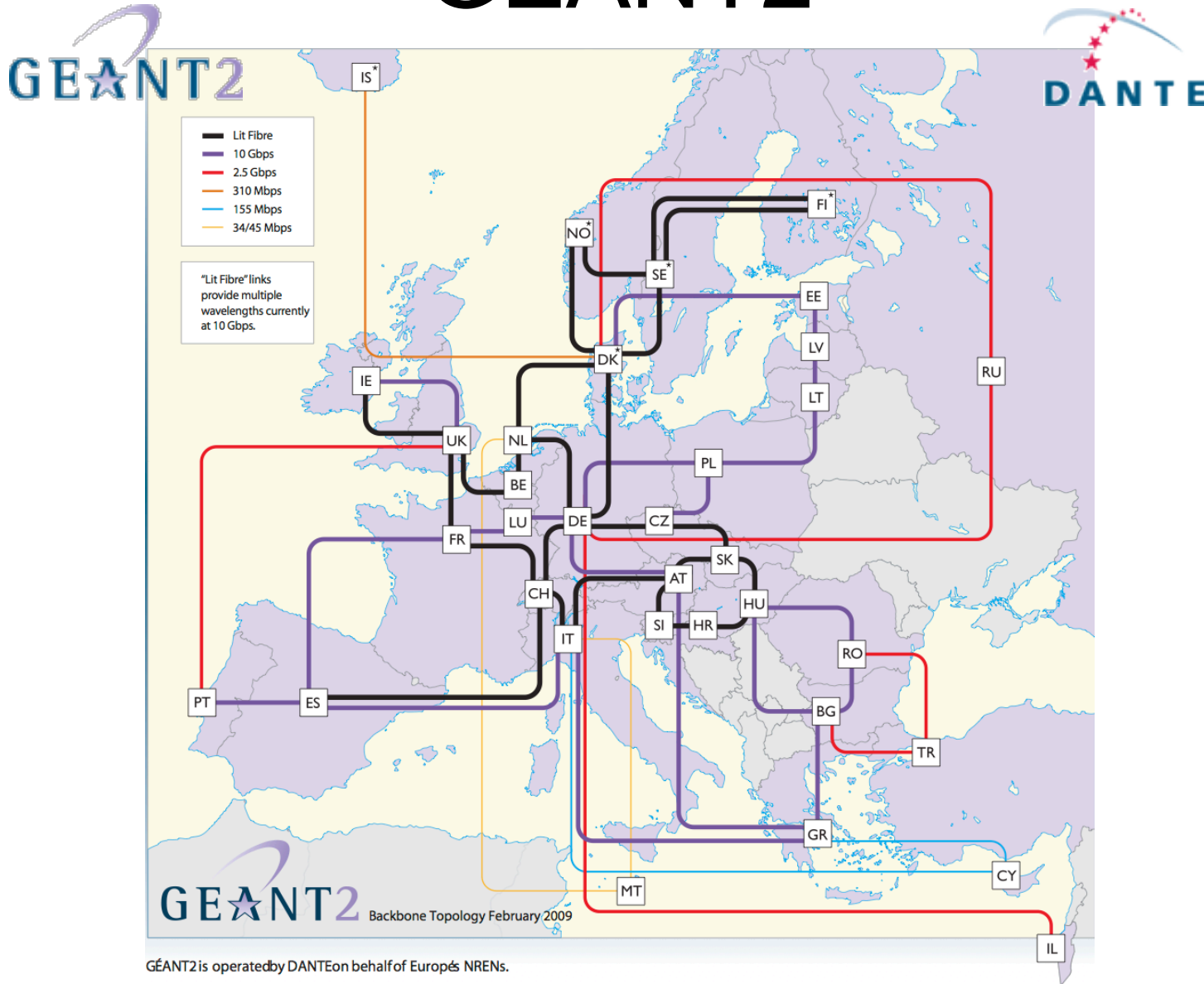
RedIRIS-10



Conectividad de RedIRIS

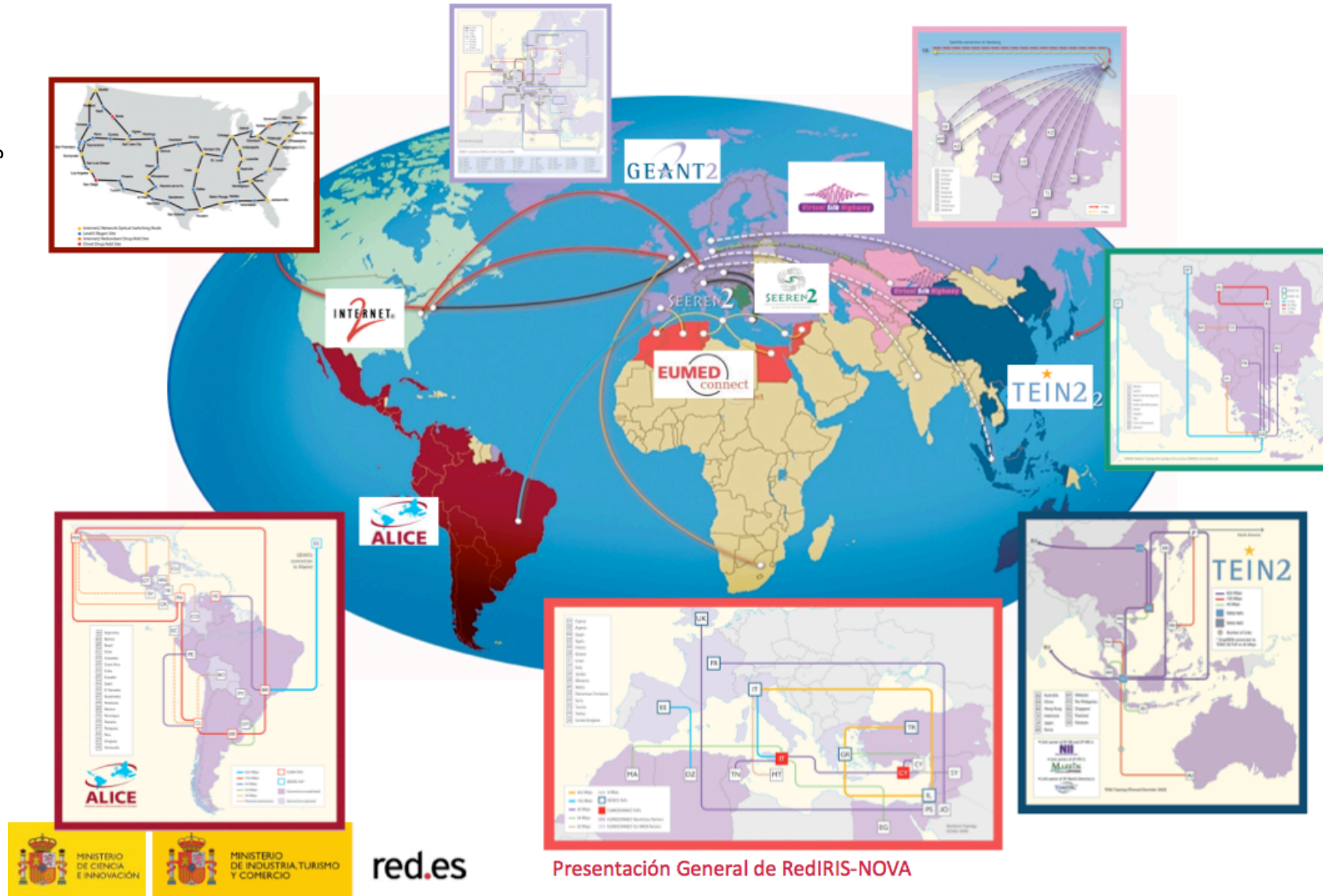


GEANT2



http://www.geant2.net/upload/pdf/GN2_Topology_Feb_09.pdf

Conectividad global de GEANT

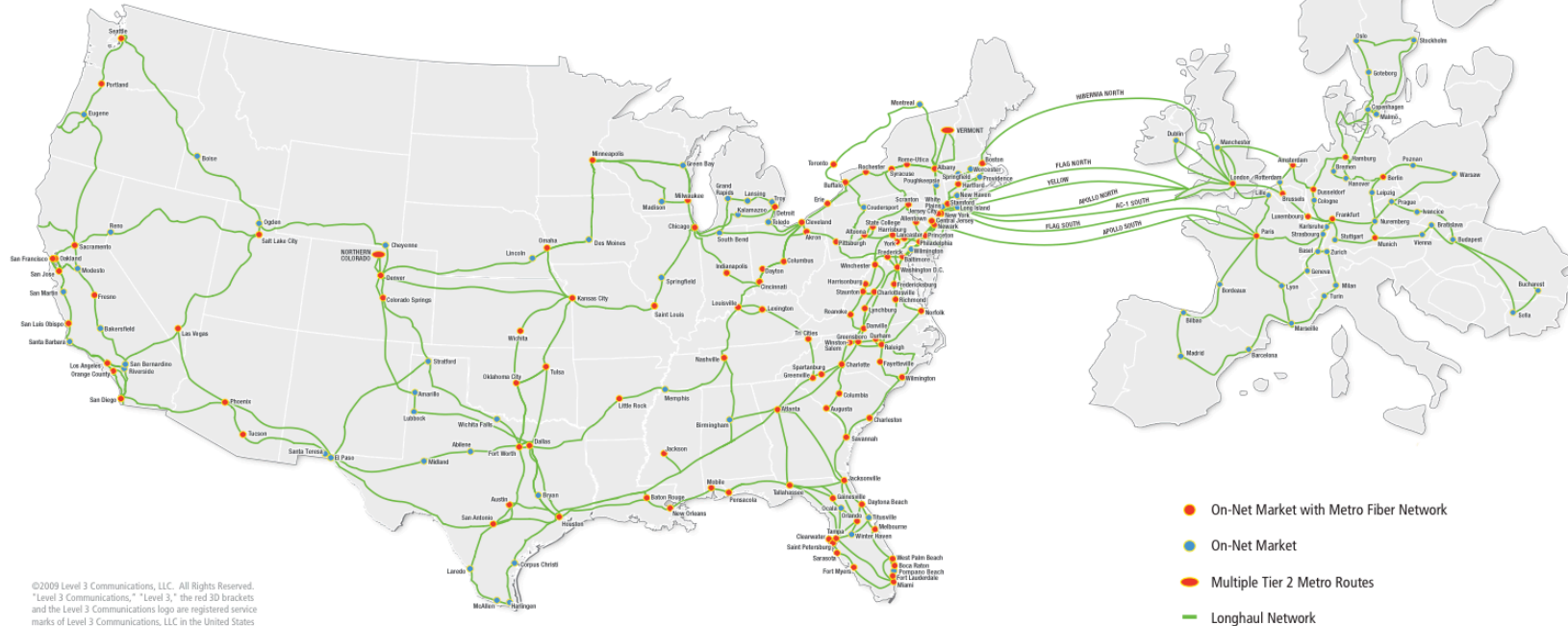


<http://www.redirisnova.es/mm/presentacion-RedIRIS-NOVA.pdf>

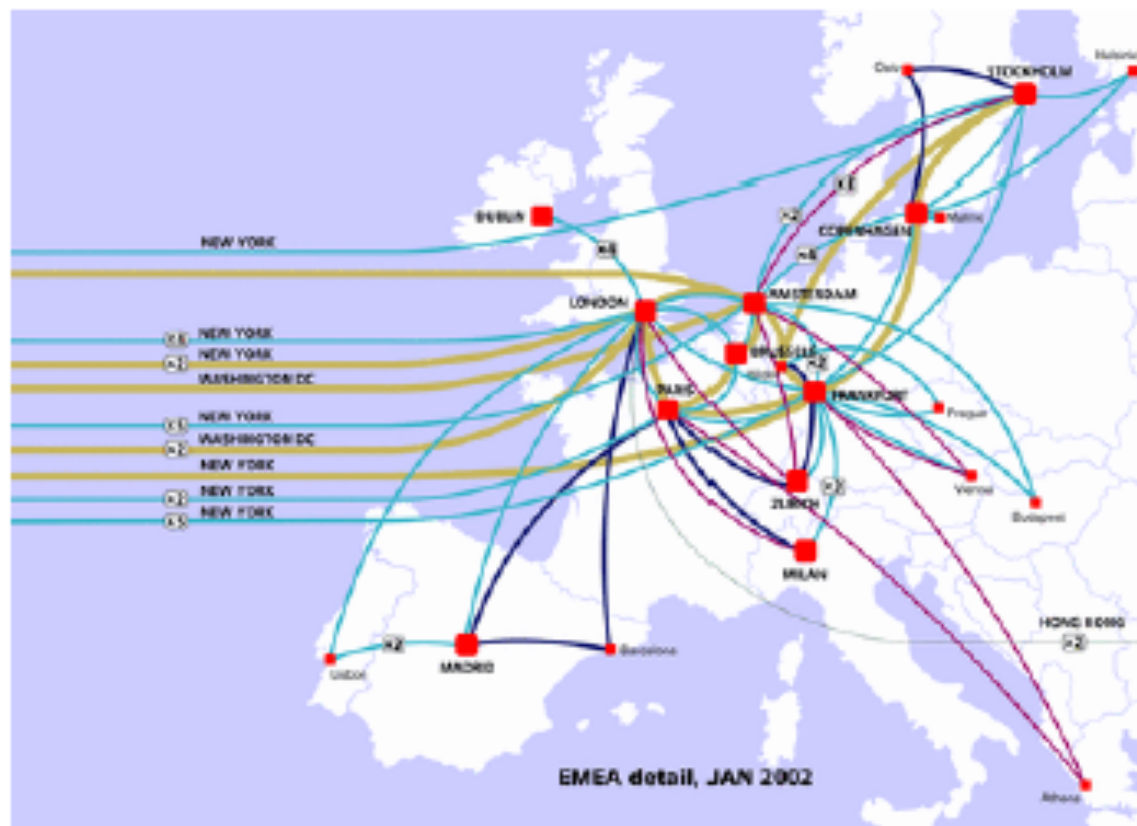
Level 3

COMMUNICATIONS

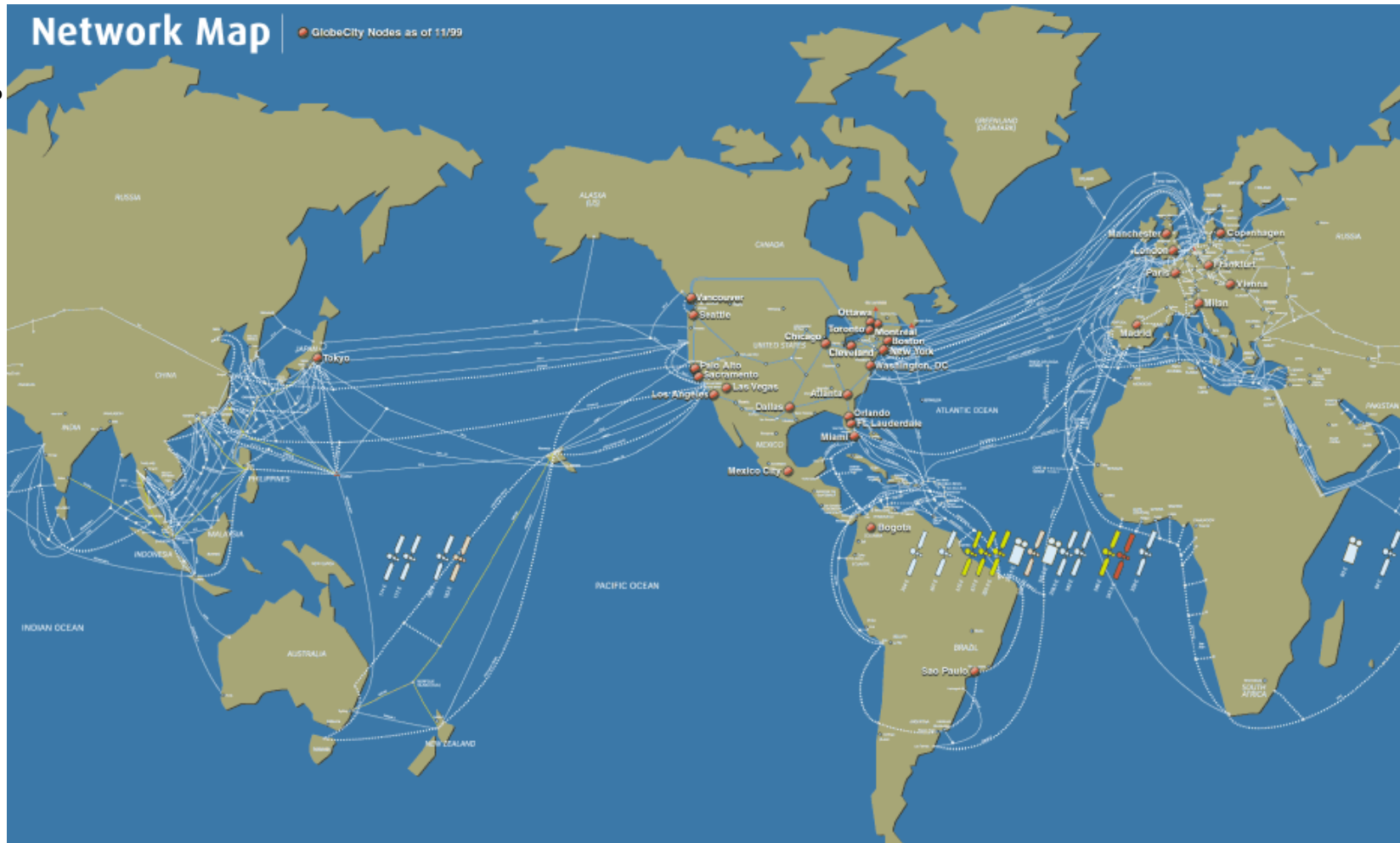
The Level 3 Network



Red de WorldCom en el 2002



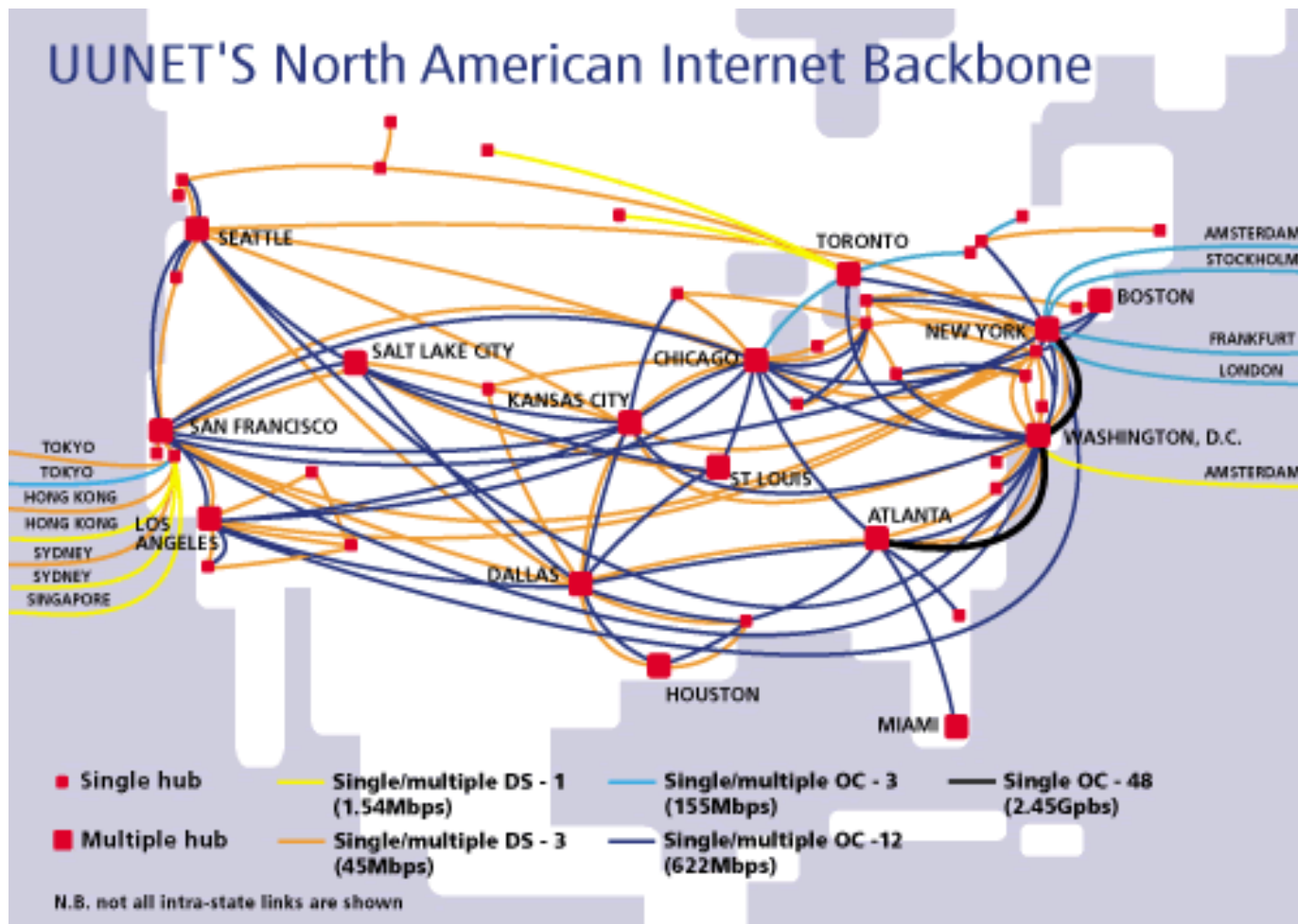
Teleglobe (1999)



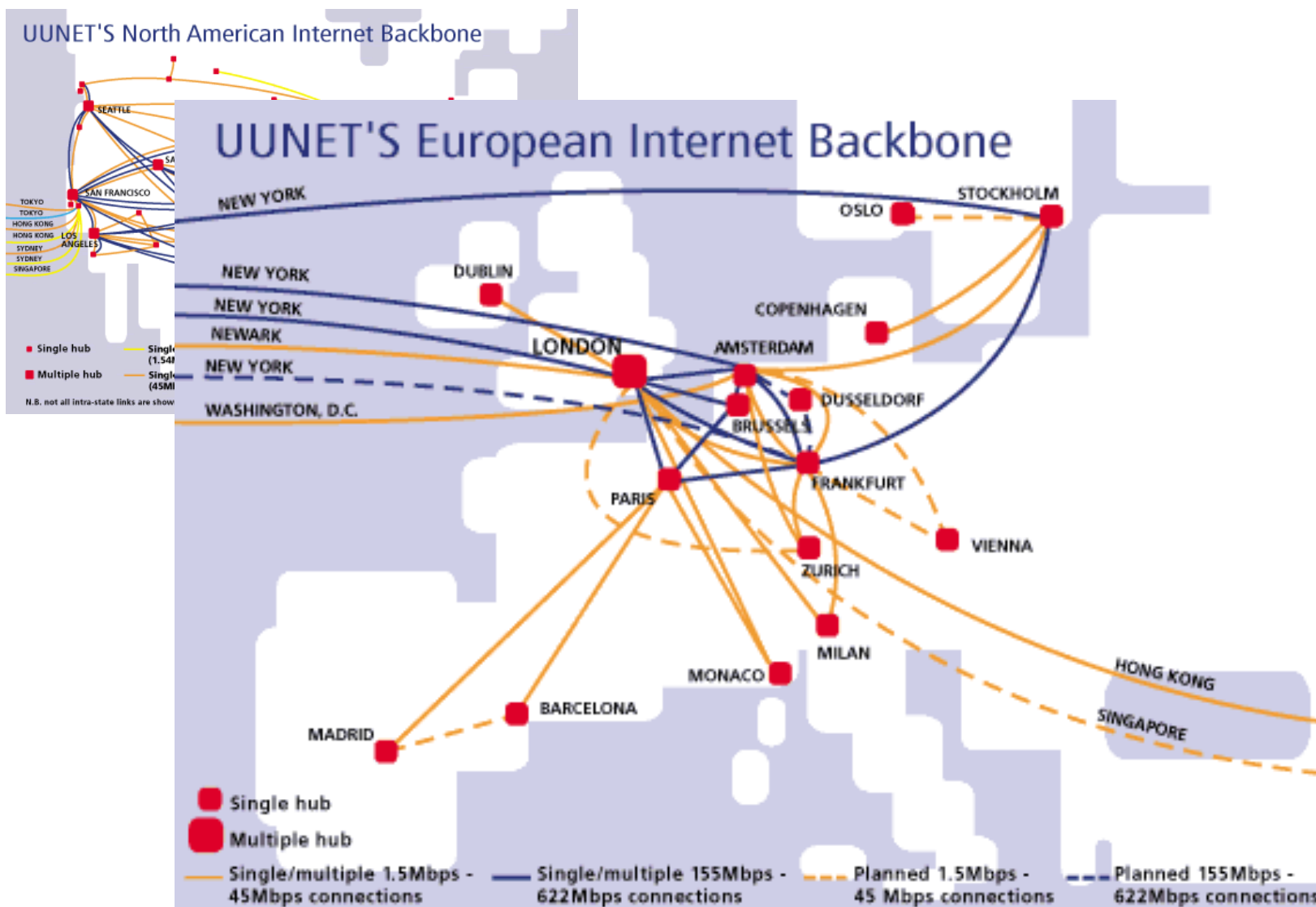
Williams Communications (1999)



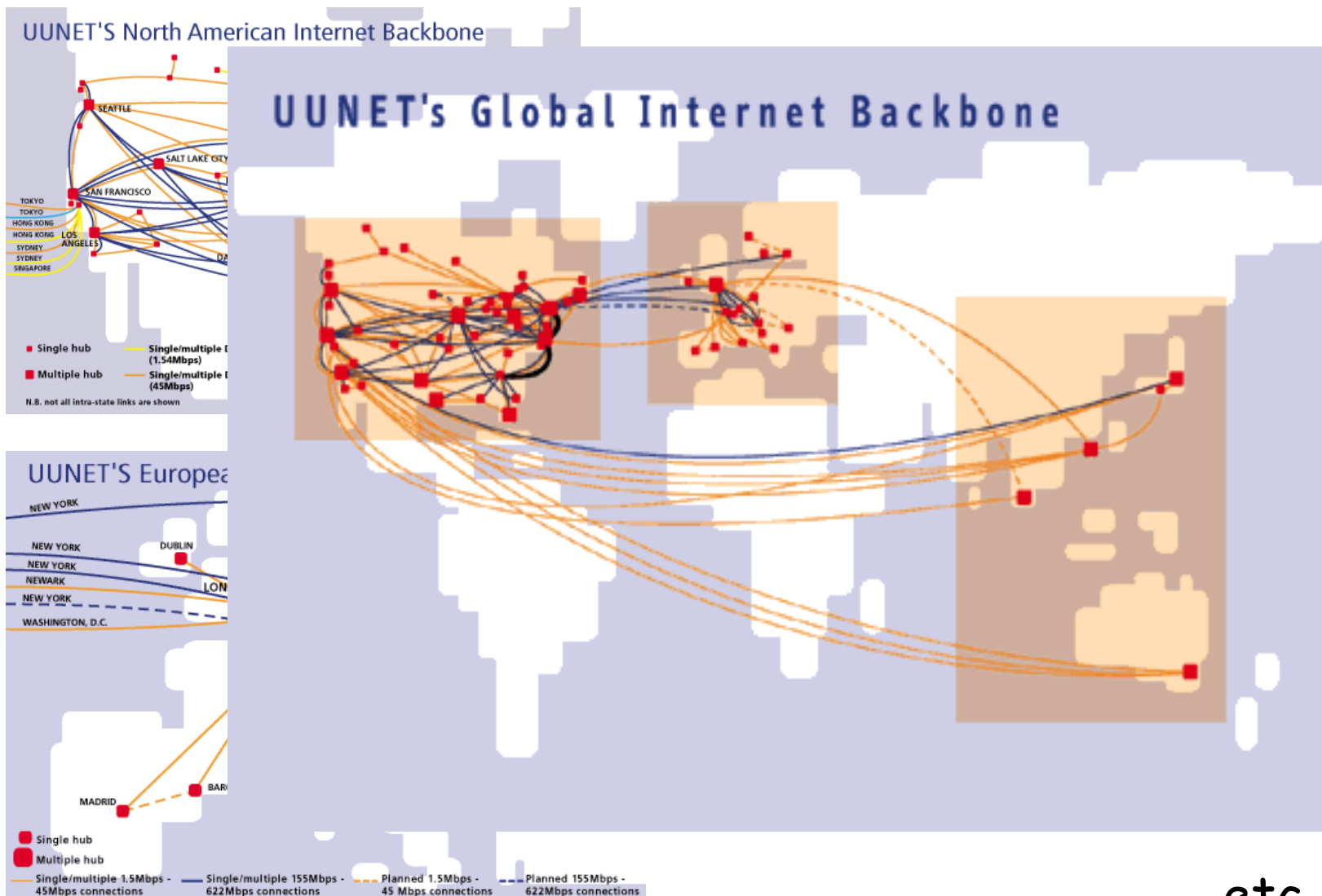
UUNET



UUNET



UUNET

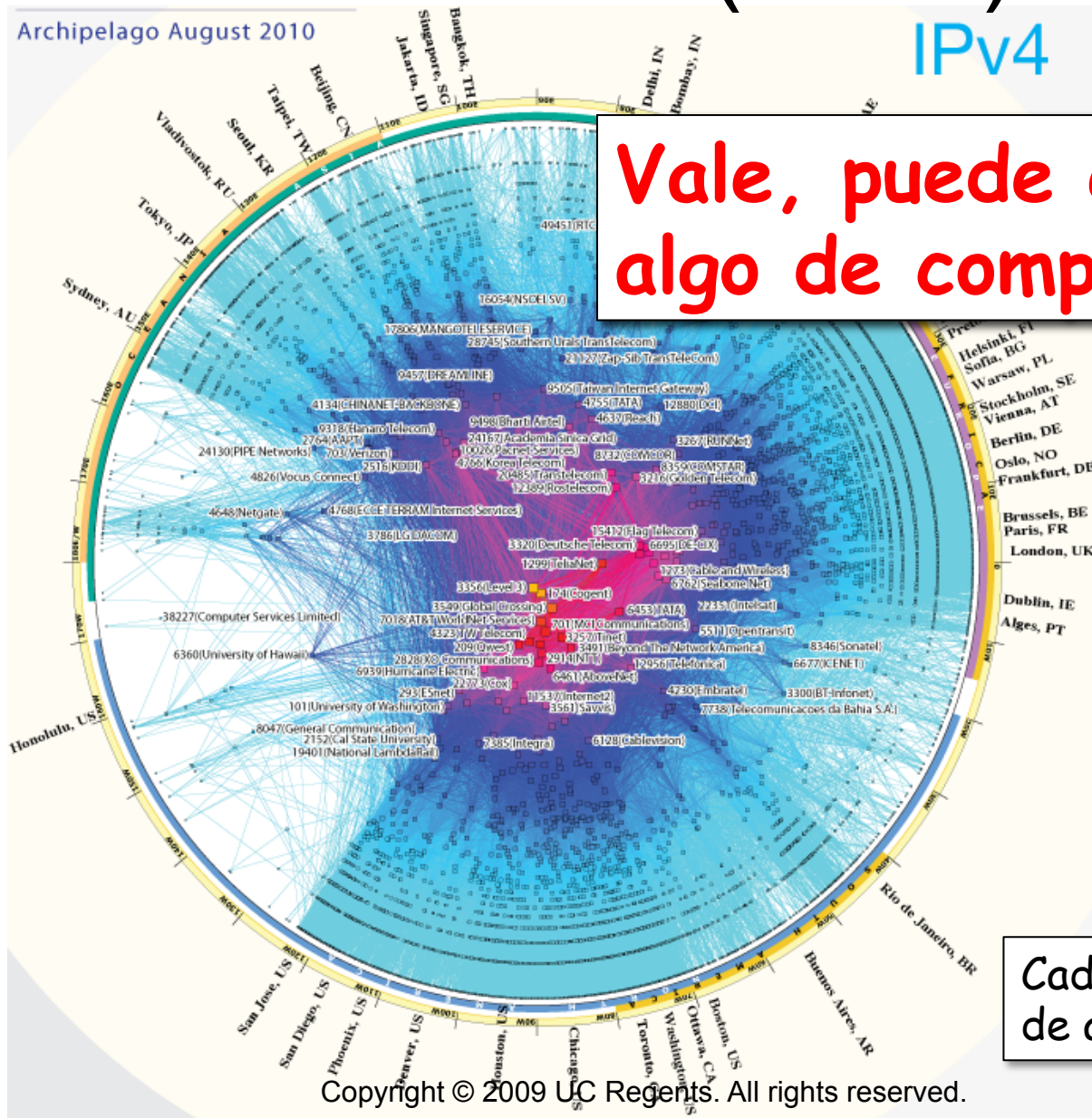


etc...

Internet (2010)

IPv4

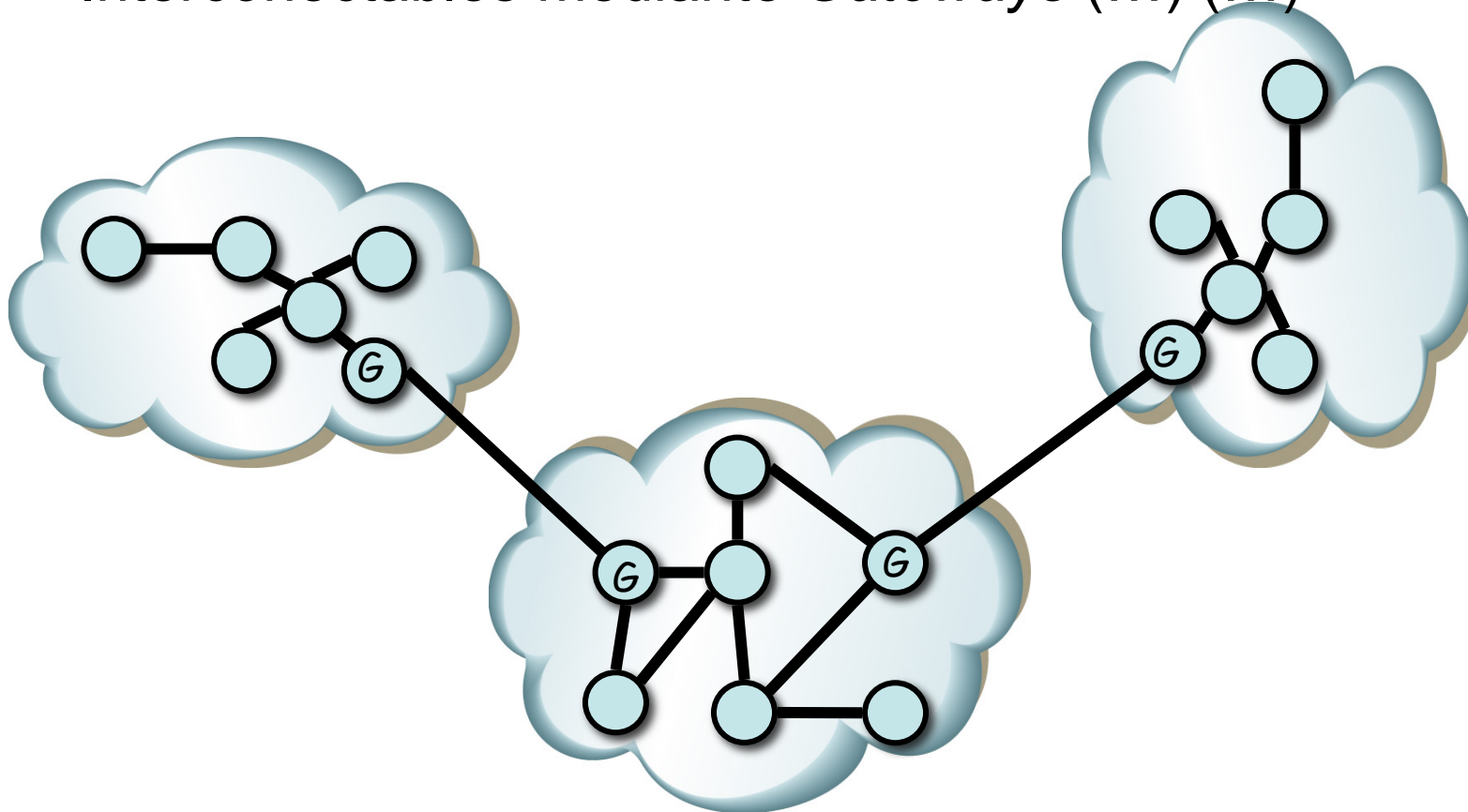
Vale, puede que tenga algo de complejidad



Cada punto un Proveedor de acceso a Internet

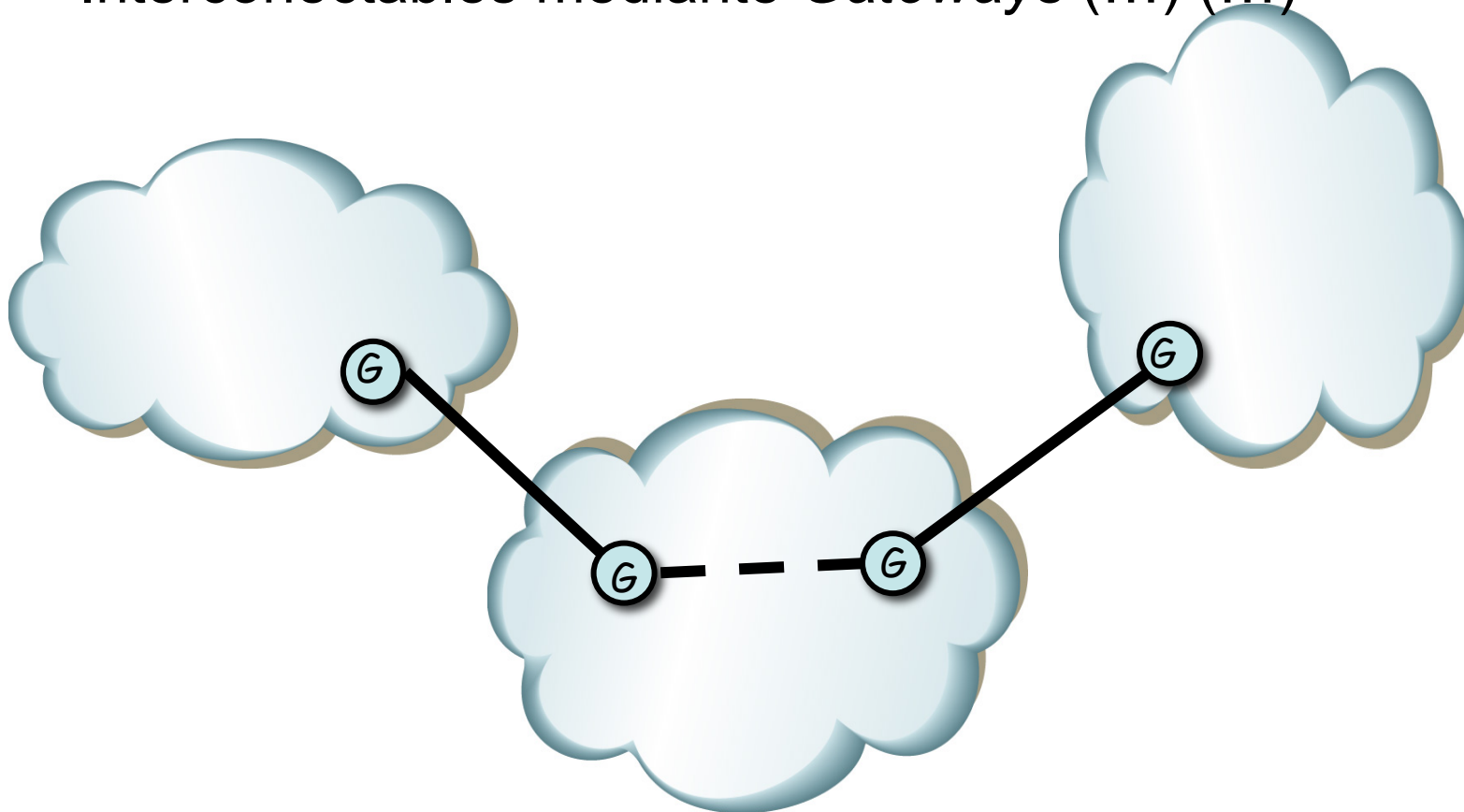
Interconexión de redes

- Desde el comienzo de las comunicaciones se han desarrollado muchas redes en el mundo
- Gran complejidad en cada una (...)
- Interconectables mediante *Gateways* (...) (...)



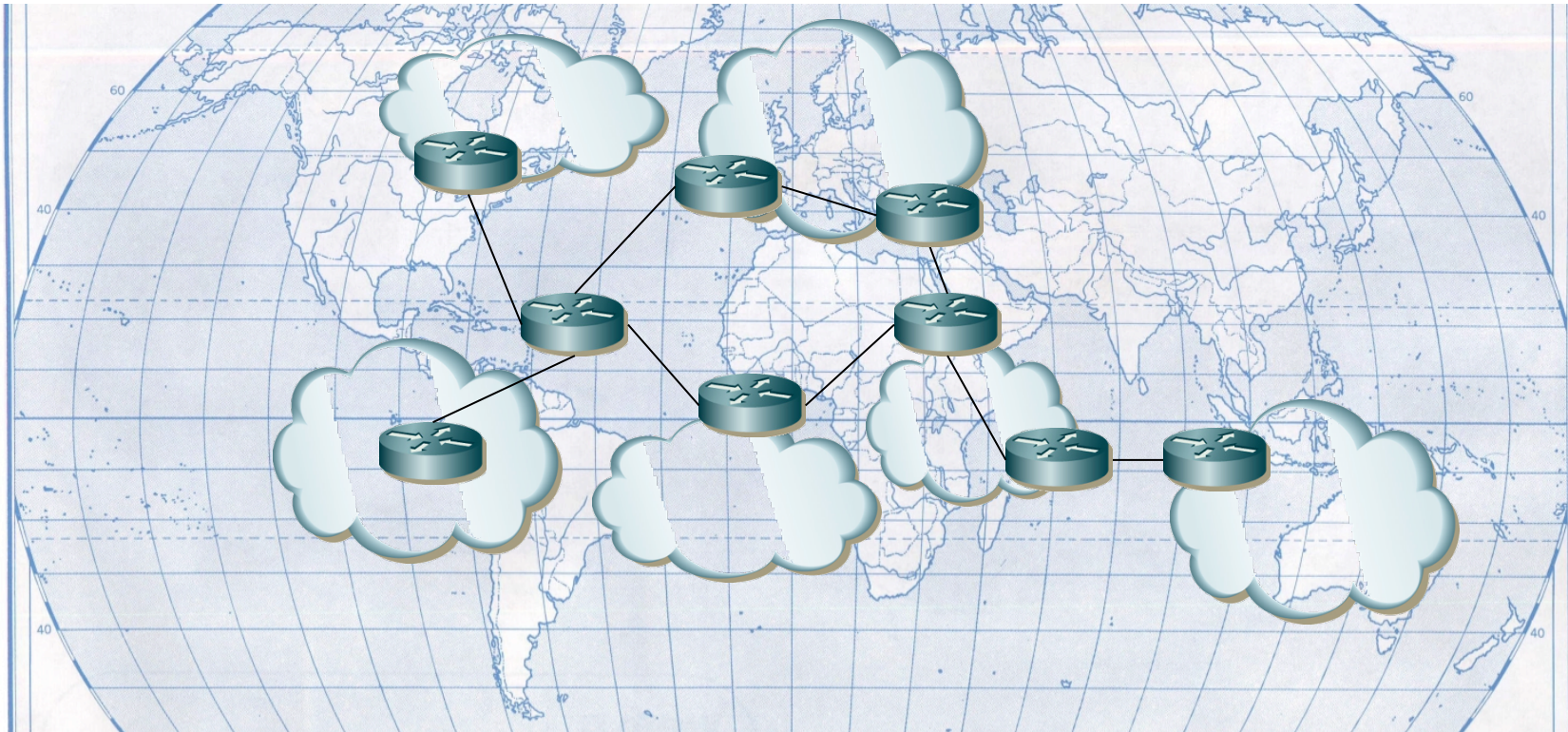
Interconexión de redes

- Desde el comienzo de las comunicaciones se han desarrollado muchas redes en el mundo
- Gran complejidad en cada una (...)
- Interconectables mediante *Gateways* (...) (...)



Internetworks

- Interconexión de redes
- Pueden ser de tecnologías diferentes
- Puede abarcar el globo
- ¿Tipos de redes que interconecta?...



Redes de datos según el alcance

Internetwork

- Interconexión de redes WAN y LAN

LAN

- Local Area Network (Red de área local)
- Desde una habitación al tamaño de un campus

MAN

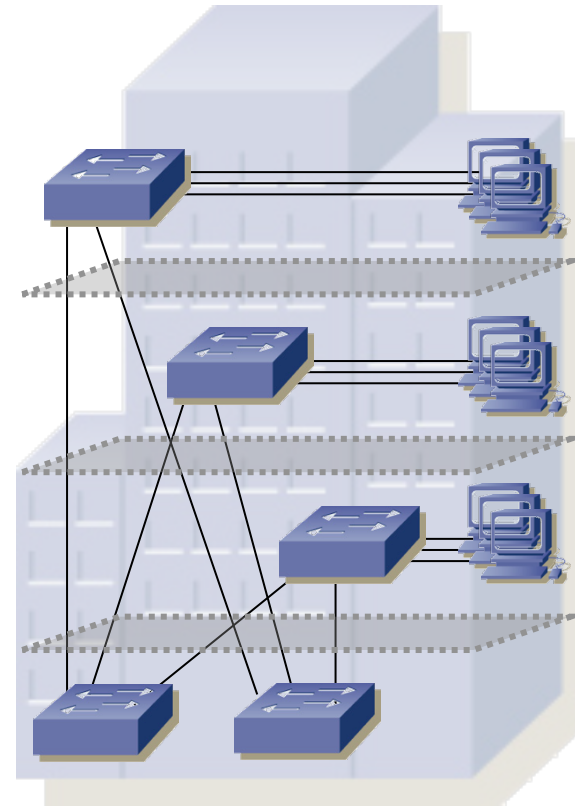
- Metropolitan Area Network (Red de área metropolitana)
- Hasta el tamaño de una ciudad

WAN

- Wide Area Network (Red de área extensa)
- Generalmente abarcan continentes

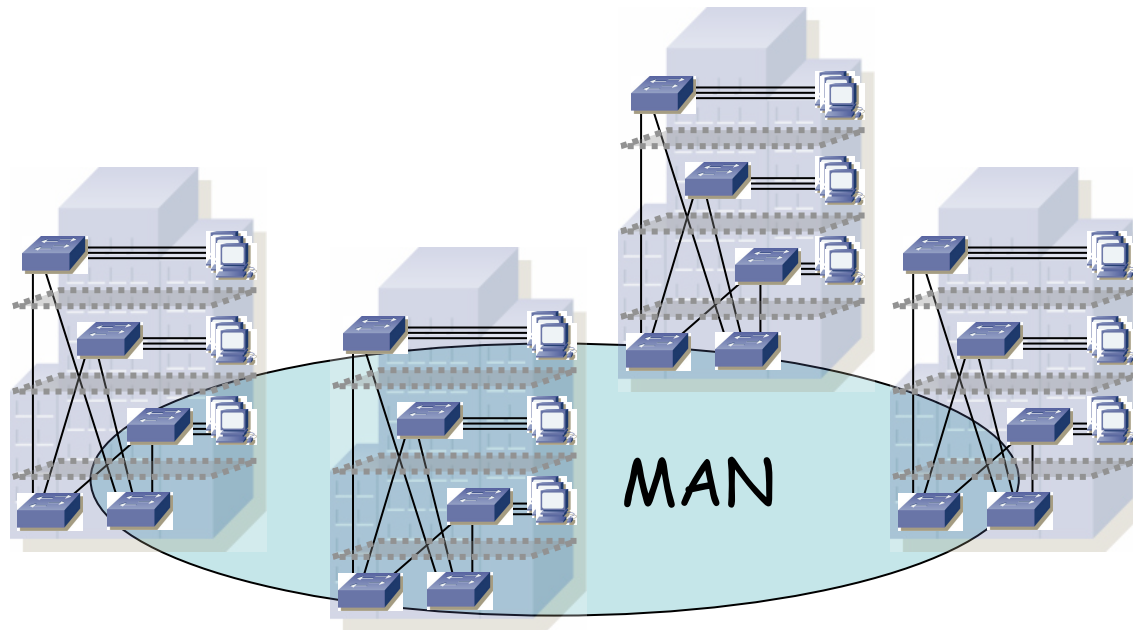
Local Area Networks (LANs)

- Son redes privadas
 - Principalmente para datos
 - Voz usa otra red en paralelo (hasta llegar VoIP)
 - Conmutación de paquetes
 - Se limitan a un edificio o una zona local (1 ó 2Km)
 - Velocidades 10 - 1000Mbps
 - Conectan workstations, periféricos, terminales, etc
 - Muchos usuarios
 - Se producen pocos errores
 - Suelen ser tecnologías basadas en medios de *broadcast*
- Tecnologías: Ethernet, WiFi, Token Ring, Token Bus, etc



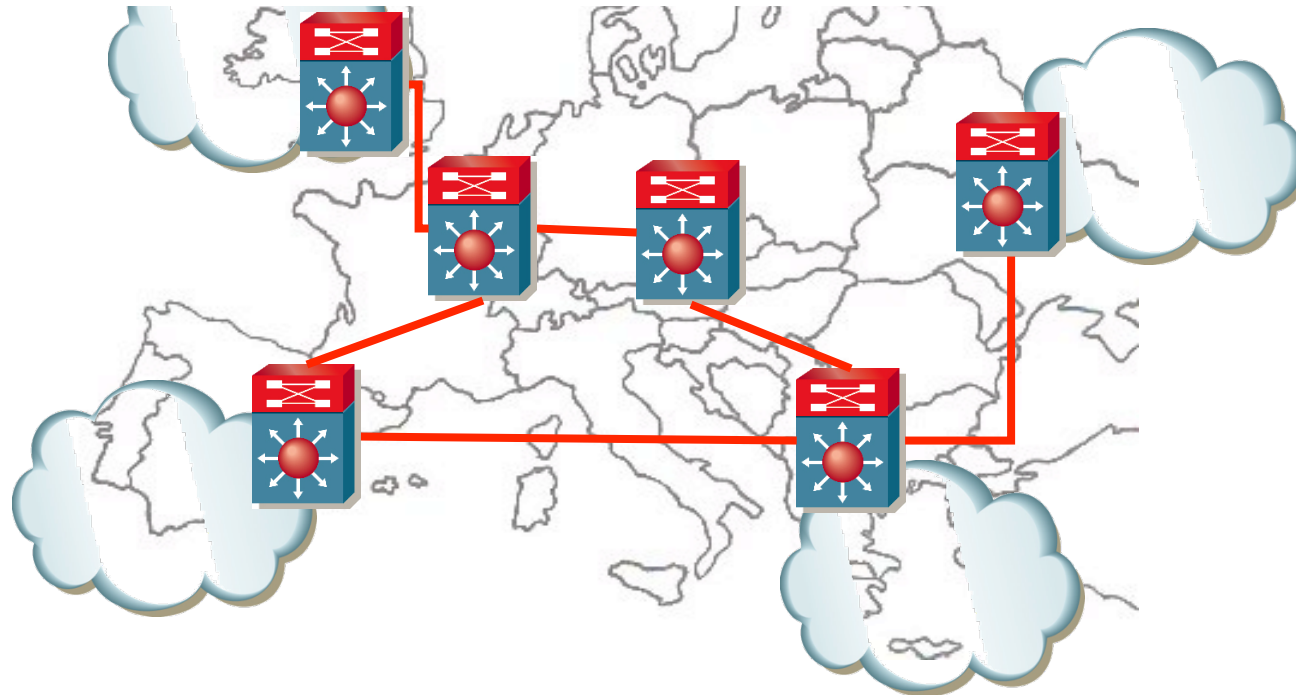
MANs

- Se extiende por un área *metropolitana*
- Interconectan LANs separadas
- Pueden ser públicas o privadas
- Las velocidades típicas van de centenares de Mbps a Gbps
- Tecnologías: DQDB, WiMax, ATM, Ethernet conmutada, MPLS, etc.



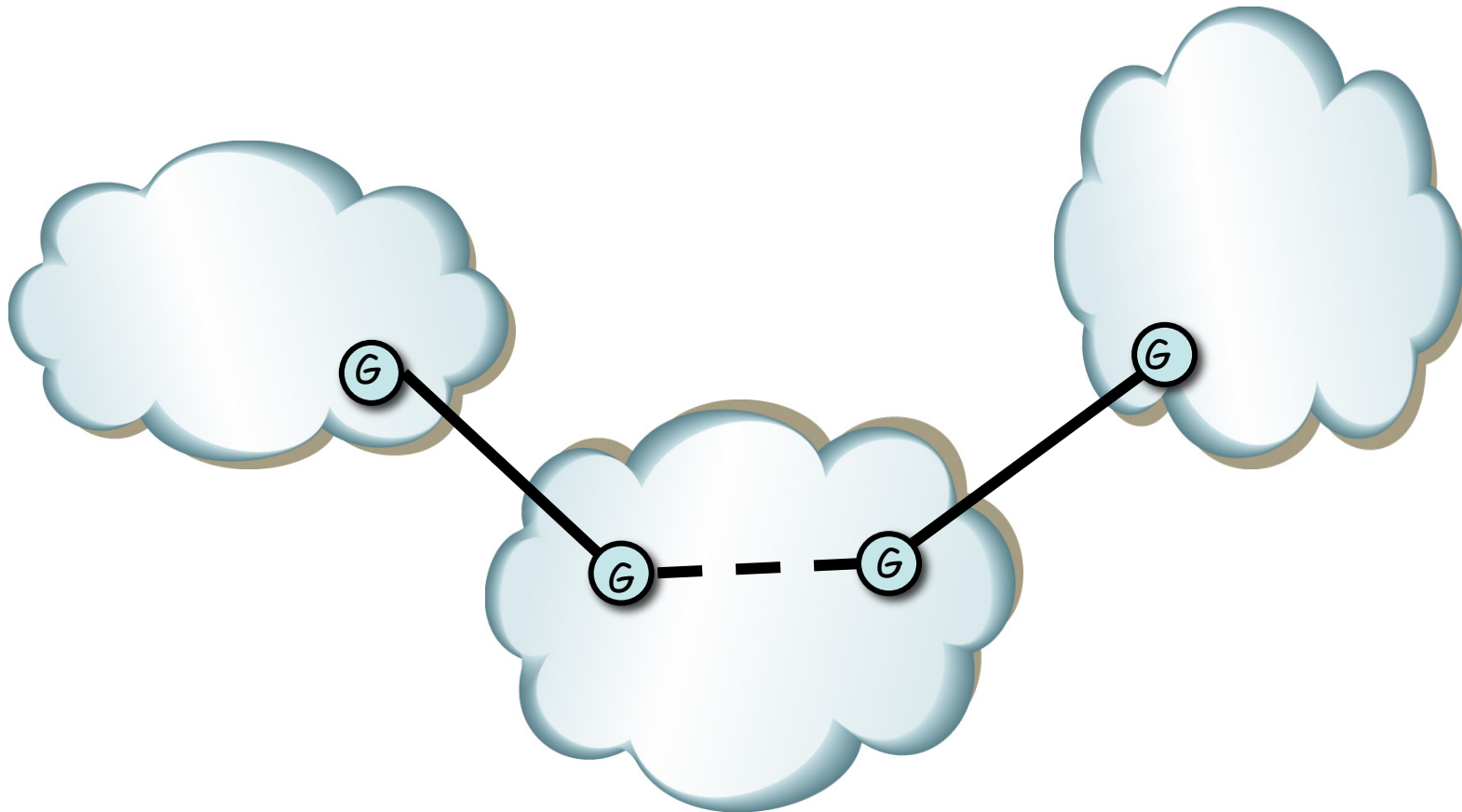
WANs

- Cubre un area muy amplia (un país, un continente, un planeta...)
- Datos y voz
- Interconecta LANs y MANs
- Mediante conmutadores (circuitos y/o paquetes)
- Normalmente controlada por un operador
- Tecnologías: ATM, SDH, Frame Relay, MPLS, etc.



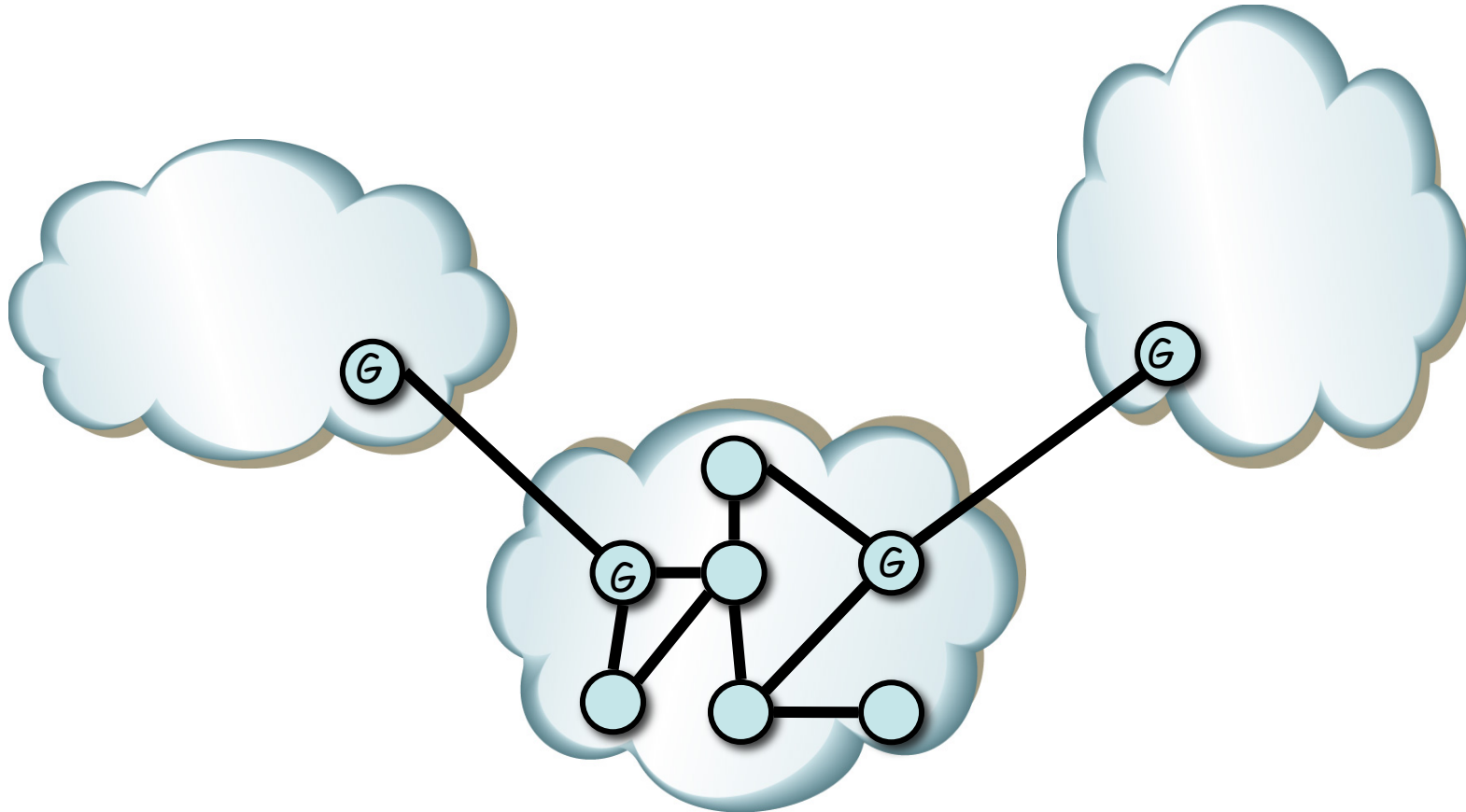
Estructura multicapa

- La interconexión de redes se puede analizar en forma de “capas” (...)



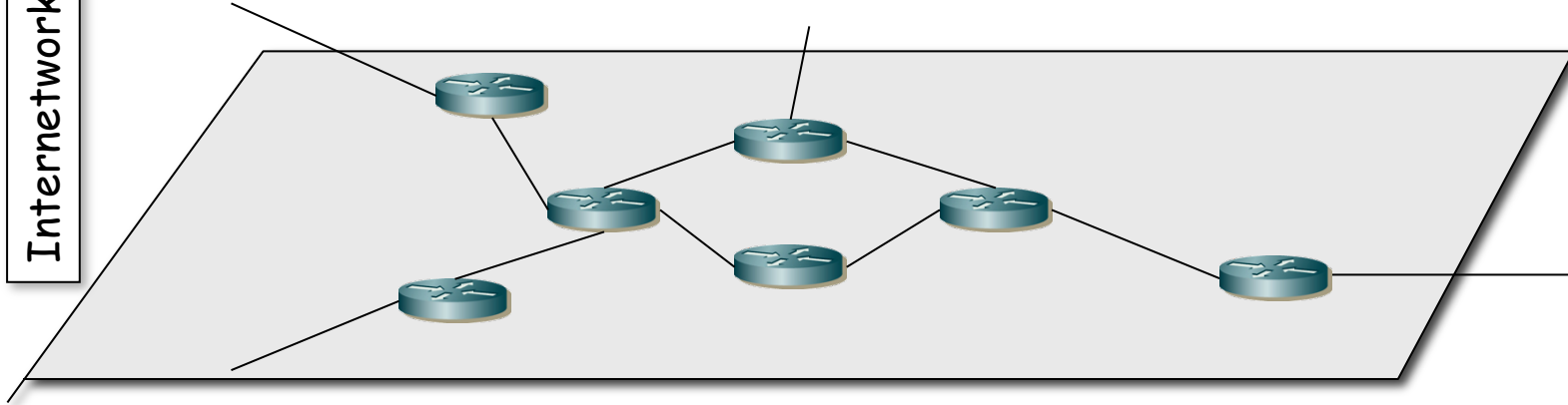
Estructura multicapa

- La interconexión de redes se puede analizar en forma de “capas”
- Tomamos una de esas redes (...)

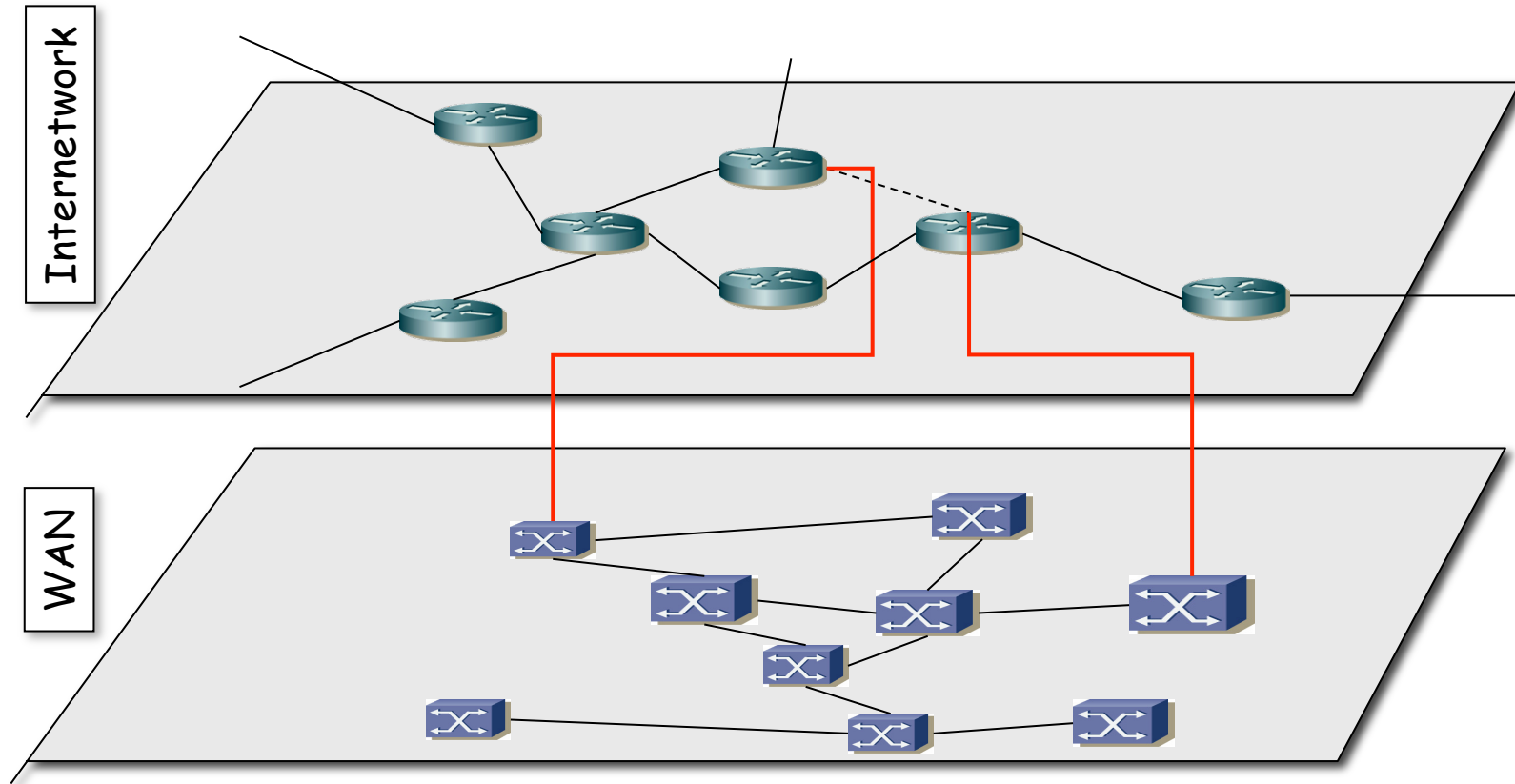


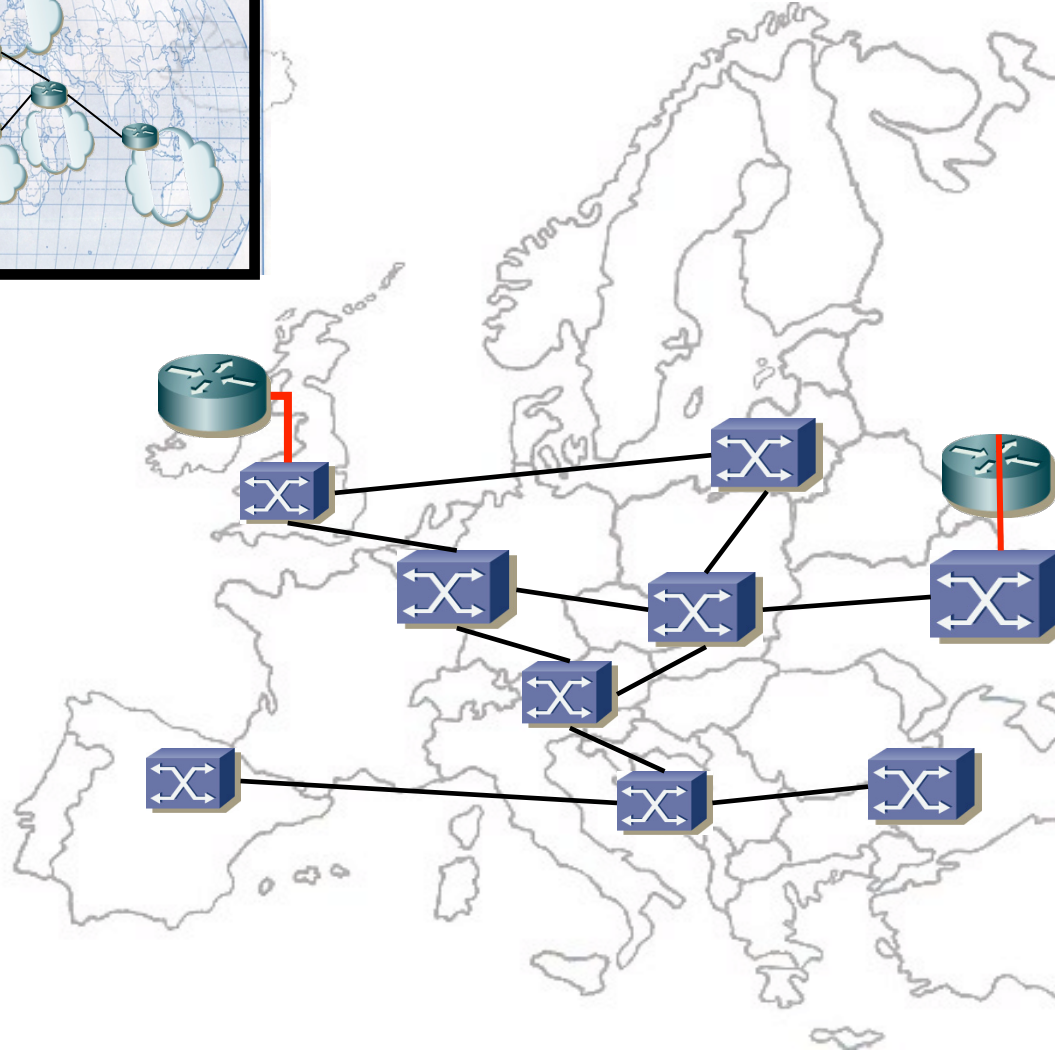
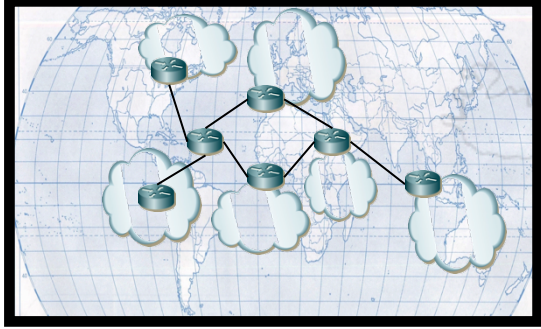
Internetwork

Estructura multicapa



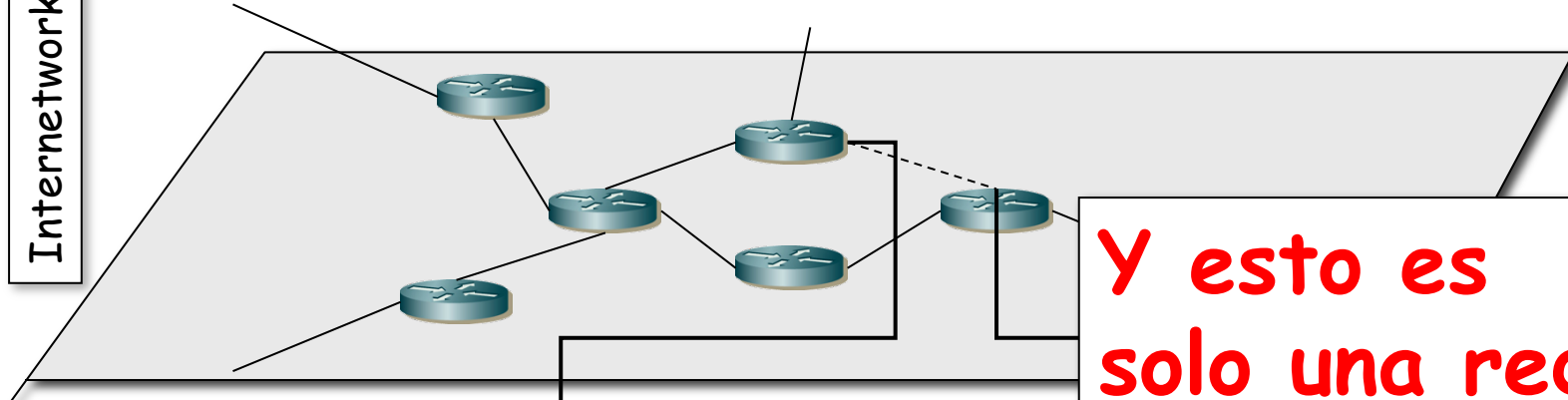
Estructura multicapa





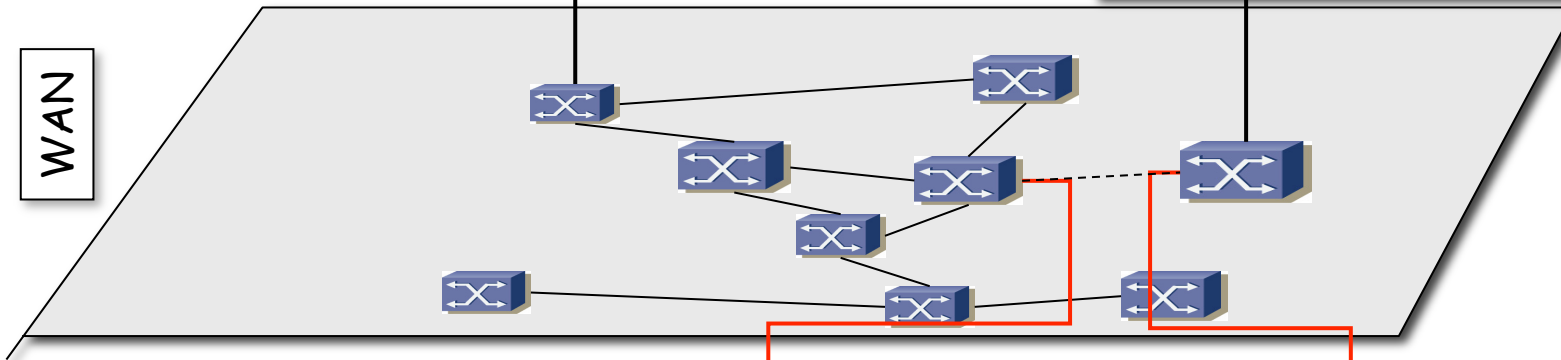
Estructura multicapa

Internetwork

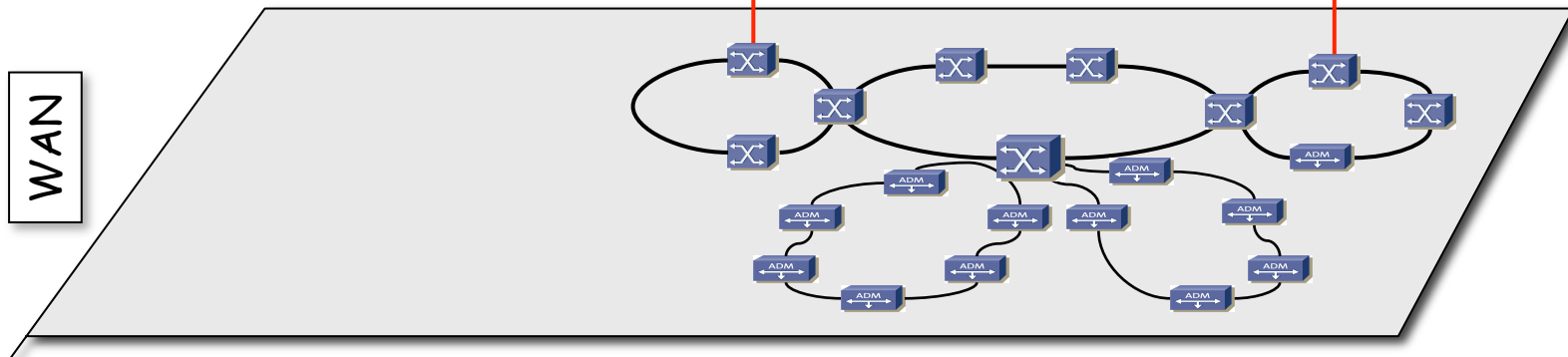


Y esto es
solo una red

WAN



WAN



Internet

- Internetwork mundial que emplea la familia de protocolos **TCP/IP**
- Datos
- Está compuesta por diferentes tipos de redes:
 - Backbones: grandes redes que interconectan otras redes (NSFNET en USA, EBONE en Europa...)
 - Redes regionales: conectan por ejemplo universidades
 - Redes comerciales: redes privadas para usuarios de pago u organizaciones
 - Redes locales
- Un gran número de aplicaciones
 - World wide web, e-mail, FTP, login remoto, flujos de vídeo...
- En **Redes de Ordenadores**

