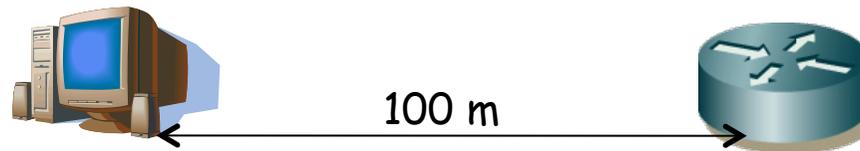


Ejemplos

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

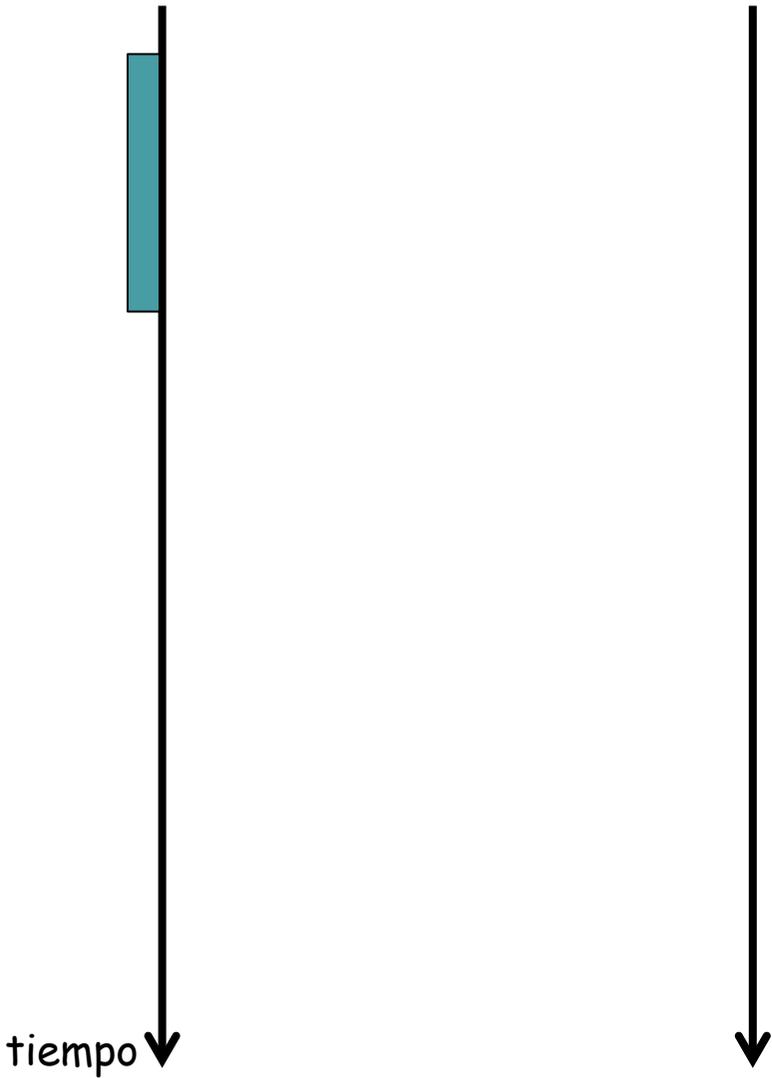
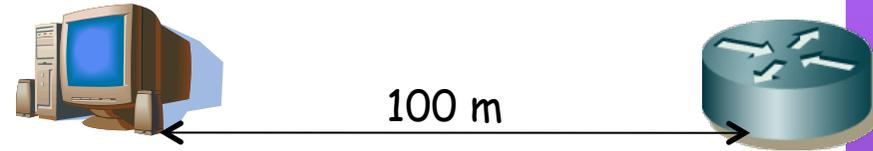
Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
Grado en Ingeniería en Tecnologías de
Telecomunicación, 2º

Ejemplo



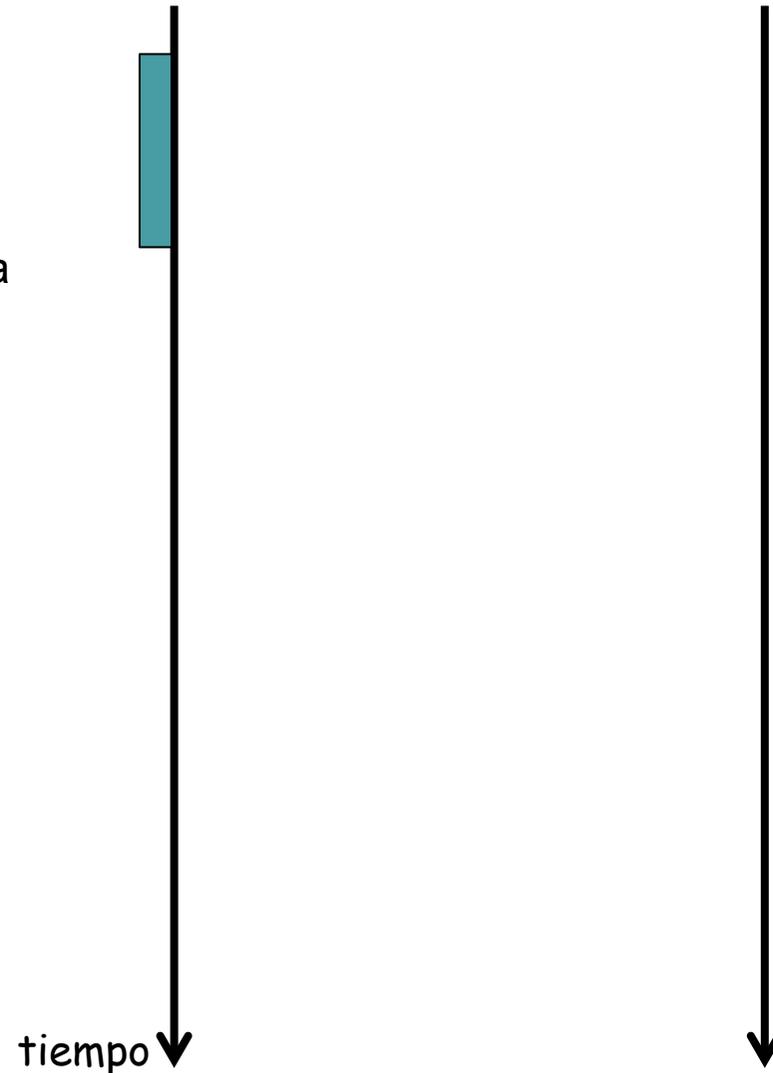
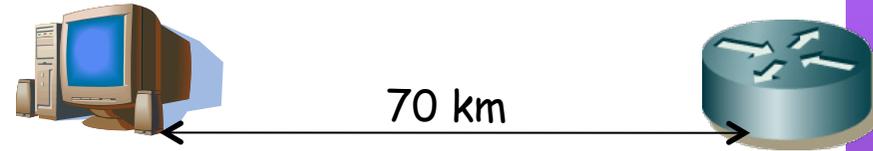
Enunciado

- $L = 1500$ Bytes
- $R = 10$ Mbps
- $s = 200.000$ km/s
- $d = 100$ m
- ¿Cuándo empieza a recibirse?
- ¿Cuándo se ha terminado de recibir?

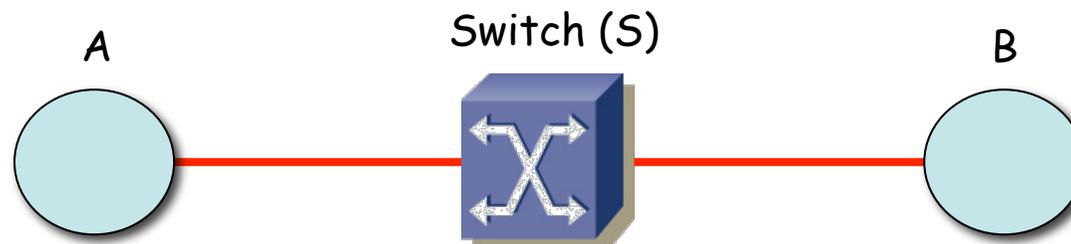


Enunciado

- $L = 1500$ Bytes
- $R = 100$ Mbps
- $s = 200.000$ km/s
- $d = 70$ km
- ¿Cuándo empieza a recibirse?
- ¿Cuándo se ha terminado de recibir?
- ¿Dónde está 0.17 ms tras empezar la transmisión?

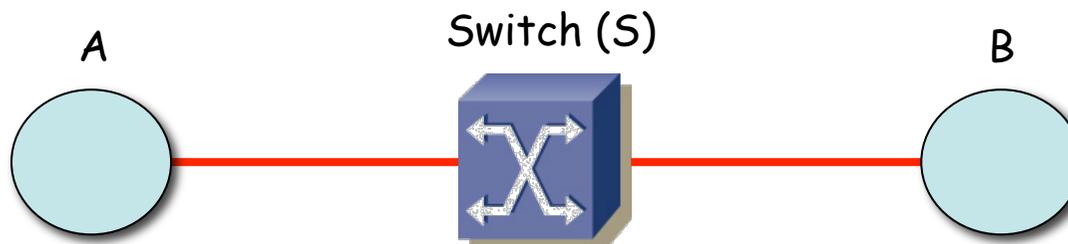


Ejemplo

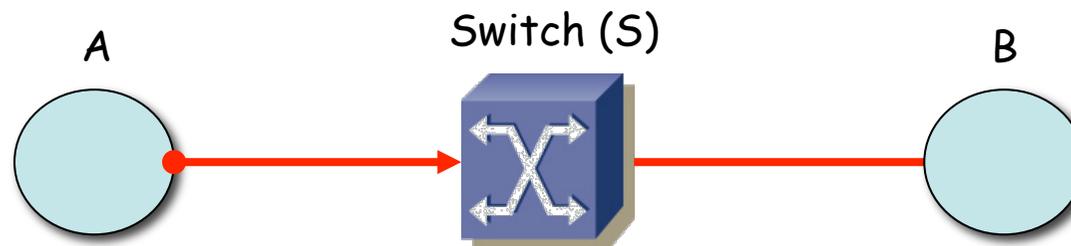


Enunciado

- Enlace A-S
 - Full-duplex, 10Mbps
 - 10Km, 200.000Km/s
- Enlace B-S
 - Full-duplex, 15Mbps
 - 10Km, 200.000Km/s
- A envía un paquete de 1000 bytes a B
- B envía (en el mismo instante) un paquete de 2000 bytes a A
- ¿Cuál llega antes?

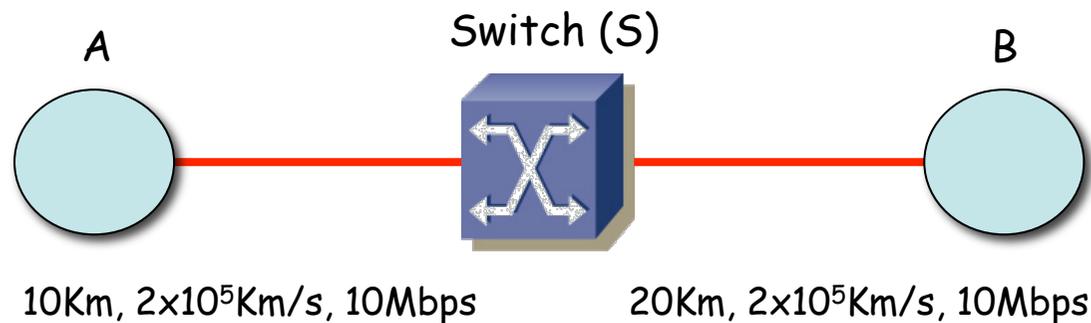


Ejemplo



Enunciado

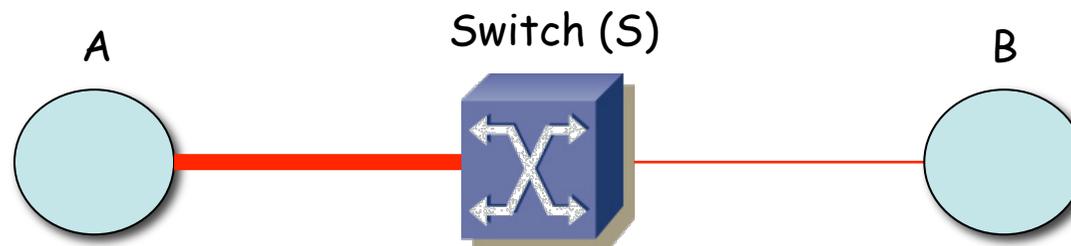
- A envía 4 paquetes a B, de 1000 bytes cada uno
- A los envía uno inmediatamente a continuación del otro
- El conmutador tarda $5\mu\text{s}$ en tomar la decisión de encaminamiento
- ¿Cuándo llegan los paquetes a B?



Enunciado

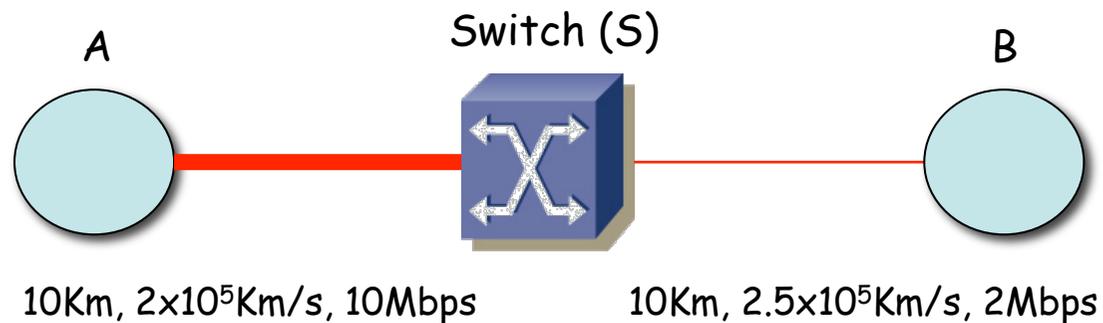
- Siguiendo el caso anterior
- Envía 4 paquetes + 5º paquete muy pequeño

Ejemplo

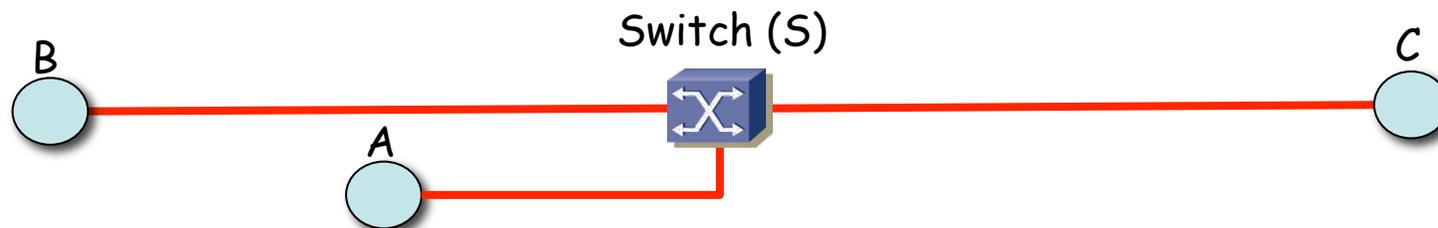


Enunciado

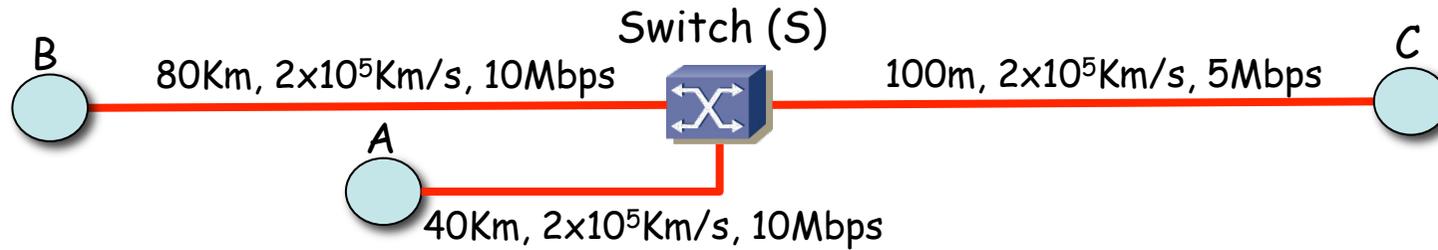
- A envía 8 paquetes a B, de 1000 bytes cada uno
- A los envía uno inmediatamente a continuación del otro
- El conmutador es capaz de almacenar en memoria como máximo 3 paquetes
- ¿Cuándo llegan los paquetes a B?



Ejemplo



Enunciado



- B envía un paquete de 1000 bytes a C
- A envía 0.3 ms más tarde un paquete de 600 bytes a C
- ¿Cuál llega antes a C?
- ¿Cuándo llega cada uno?

Ejemplo



Enunciado

- Tecnologías con tramas de 10 bytes de cabecera y hasta 1000 bytes de datos
- El nivel físico no añade más bytes
- La aplicación quiere enviar 1000 bytes
- ¿Qué diferencia hay entre hacerlo en 1 paquete o en varios?
- Por ejemplo en un escenario con un conmutador y dos enlaces de igual distancia, tasa de transmisión y velocidad de propagación

Ejemplo



Enunciado

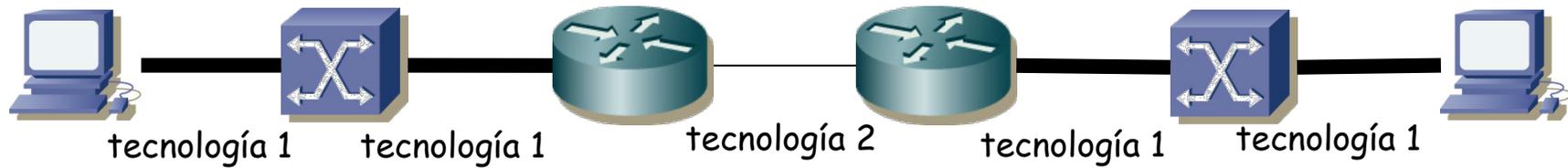
- PDUs de nivel de enlace:
 - Entre 64 y 1518 bytes
 - Los datos son un máximo de 1492 bytes
- Nivel físico
 - Añade un preámbulo de 96 bits
- Conmutadores capa 2; hosts emplean protocolos capa 3 y 4
- Protocolo capa 3
 - PDUs formadas por 20 bytes de cabecera y entre 0 y 20.000 bytes de datos
- Protocolo capa 4
 - PDUs formadas por 12 bytes de cabecera y entre 0 y 1.000 bytes de datos
 - Por cada segmento con datos envía uno de vuelta de tamaño mínimo confirmando su recepción
 - Puede tener enviado 1 solo segmento sin haber recibido confirmación
- Transferencia a nivel de aplicación a máxima velocidad posible
- ¿Qué velocidad ve el usuario?



Enunciado

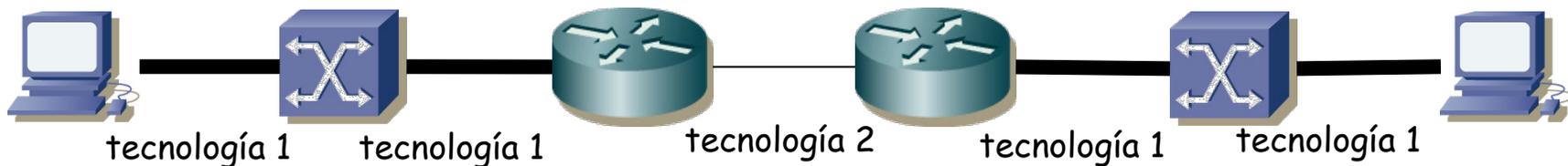
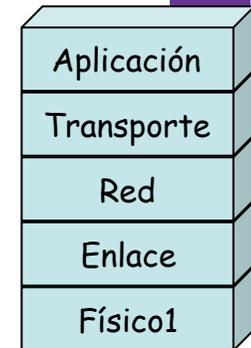
- ¿Y si los conmutadores son capa 3?

Ejemplo



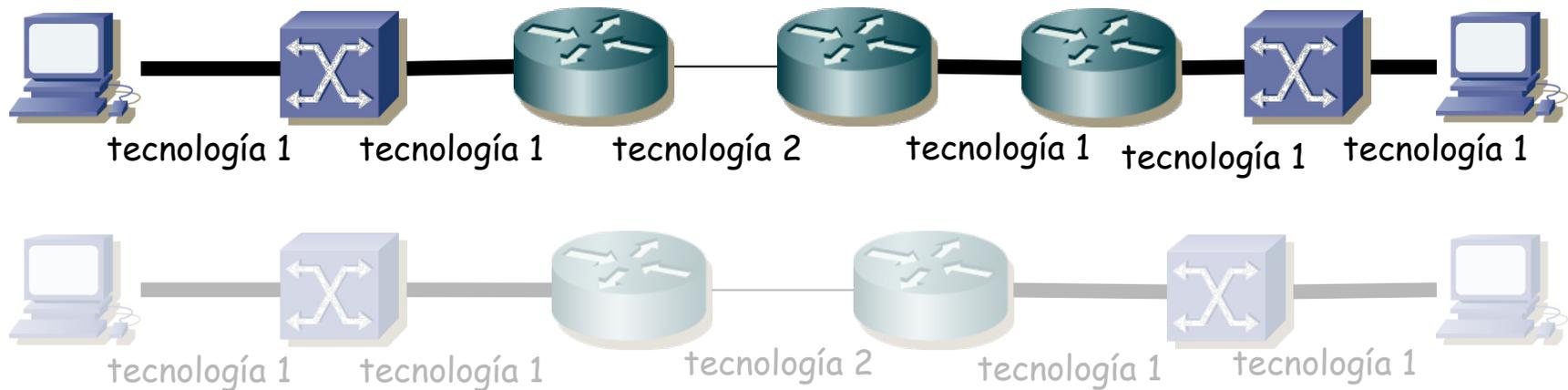
Enunciado

- Protocolo de transporte:
 - Segmentos con 24 bytes de cabecera y hasta 65535 bytes de datos
- Protocolo de red:
 - Datagramas con 20 bytes de cabecera y hasta 65535 bytes de datos
- Protocolo de enlace (tecnología 1):
 - Tramas con 14 bytes de cabecera, 4 de cola y hasta 1500 bytes de datos
 - Mínimo tamaño de 64 bytes
- Protocolo de enlace (tecnología 2):
 - Tramas con 6 bytes de cabecera, 1 de cola y hasta 65535 bytes de datos
- Nivel físico 1 (tecnología 1):
 - Tiempo de 12 bytes de pausa y 8 bytes de preámbulo a la trama
- Nivel físico 2 (tecnología 2): no añade nada
- Aplicación envía 500 bytes
- ¿Bytes en cada salto?



Enunciado

- ¿Qué hubiera cambiado en este caso?

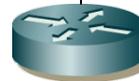


Ejemplo

Servidor



C_s



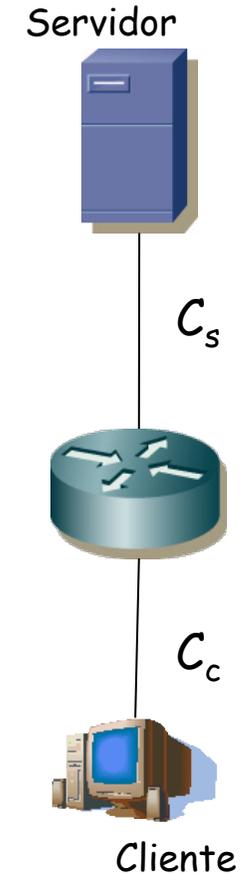
C_c



Cliente

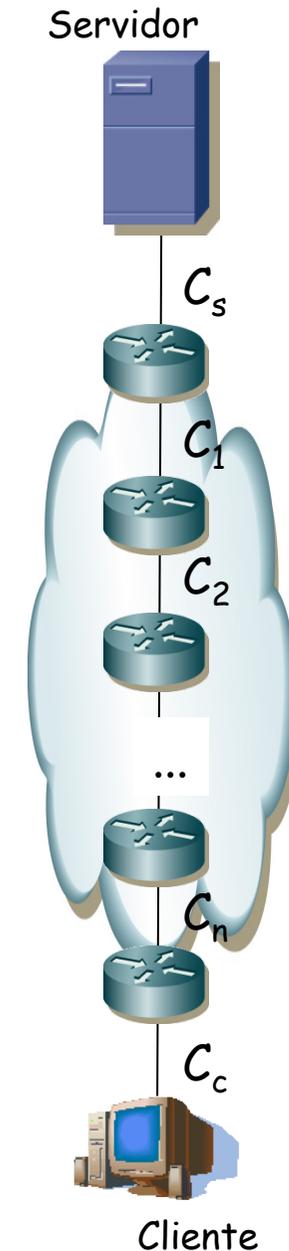
Enunciado

- Cliente, servidor y un conmutador de paquetes intermedio
- Capacidades de los enlaces C_S y C_C
- Cliente se descarga un fichero de tamaño F del servidor
- Servidor puede enviar los paquetes sin pausa
- No hay más tráfico
- ¿Cuál es el mínimo tiempo que tardará el cliente en obtenerlo?



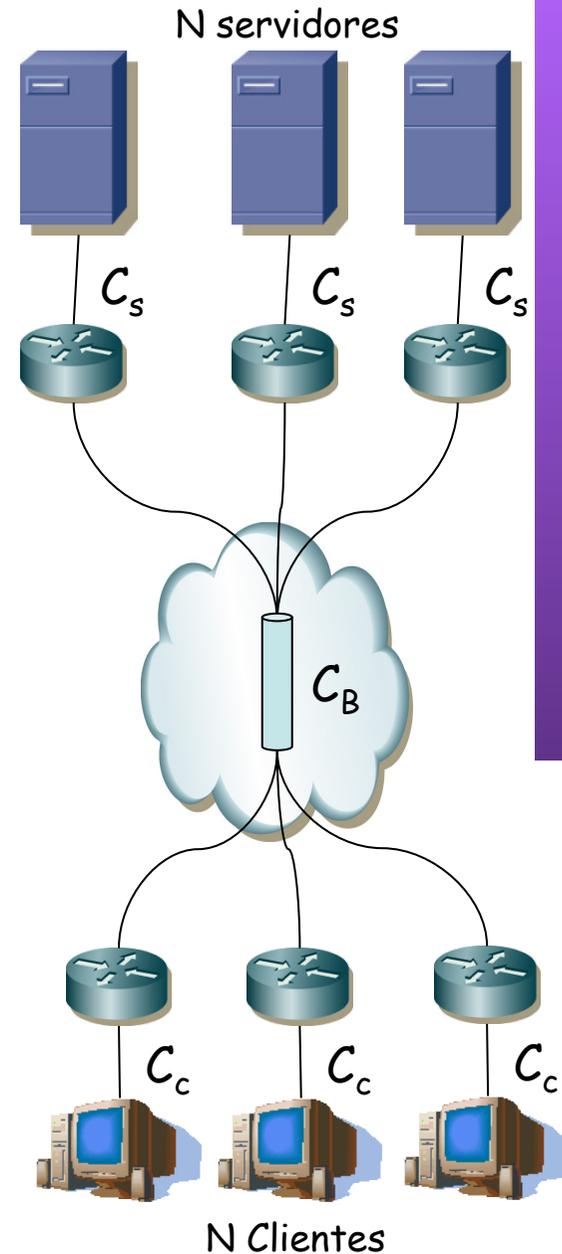
Enunciado

- Cliente, servidor y un conjunto de conmutadores de paquetes intermedios
- Capacidades de los enlaces C_S , C_C y C_i $i=1\dots n$
- Cliente se descarga un fichero de tamaño F del servidor
- Servidor puede enviar los paquetes sin pausa
- No hay más tráfico
- ¿Cuál es el máximo throughput entre cliente y servidor?



Enunciado

- N Clientes y servidores
- Cada cliente descarga un fichero de un servidor
- Comparten un enlace en la red de capacidad C_B
- La capacidad en el resto de enlaces en el núcleo de la red es superior
- Servidor puede enviar sin pausa
- No hay más tráfico
- ¿Dónde está ahora el cuello de botella?



Ejemplo

Enunciado

- Enlace a 1.5 Mbps
- ¿Throughput medio en intervalos de 0.5 segundos?
- ¿Y en intervalos de 1 segundo?

t	Bytes
0	100
0.2	200
0.6	100
0.75	300
1.1	4000
1.4	512
1.5	876
1.9	1024
3.2	1500
3.5	256