

Tecnologías de *Streaming*



Francisco José Suárez Alonso

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores

Curso 2010/2011

Tecnologías de *Streaming*



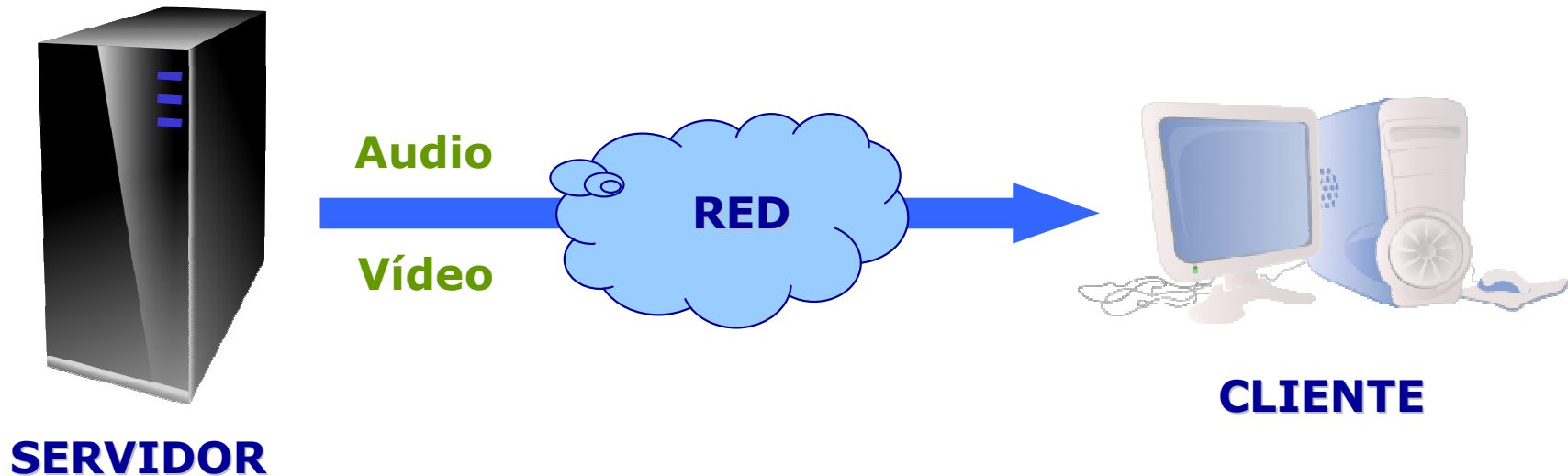
- Introducción**
- Servicios**
- Arquitectura**
- Tecnologías**

Tipos de acceso a medios continuos

- **Descarga tradicional**
 - ✓ El cliente descarga toda la información a disco y después la reproduce
- **Descarga progresiva (*pseudo-streaming*)**
 - ✓ El cliente reproduce la información según la va descargando a disco o a memoria (YouTube, Google vídeos, etc.)
- ***Streaming***
 - ✓ El cliente reproduce la información según le llega segmentada a través de la red y luego la descarta (servicios de calidad)

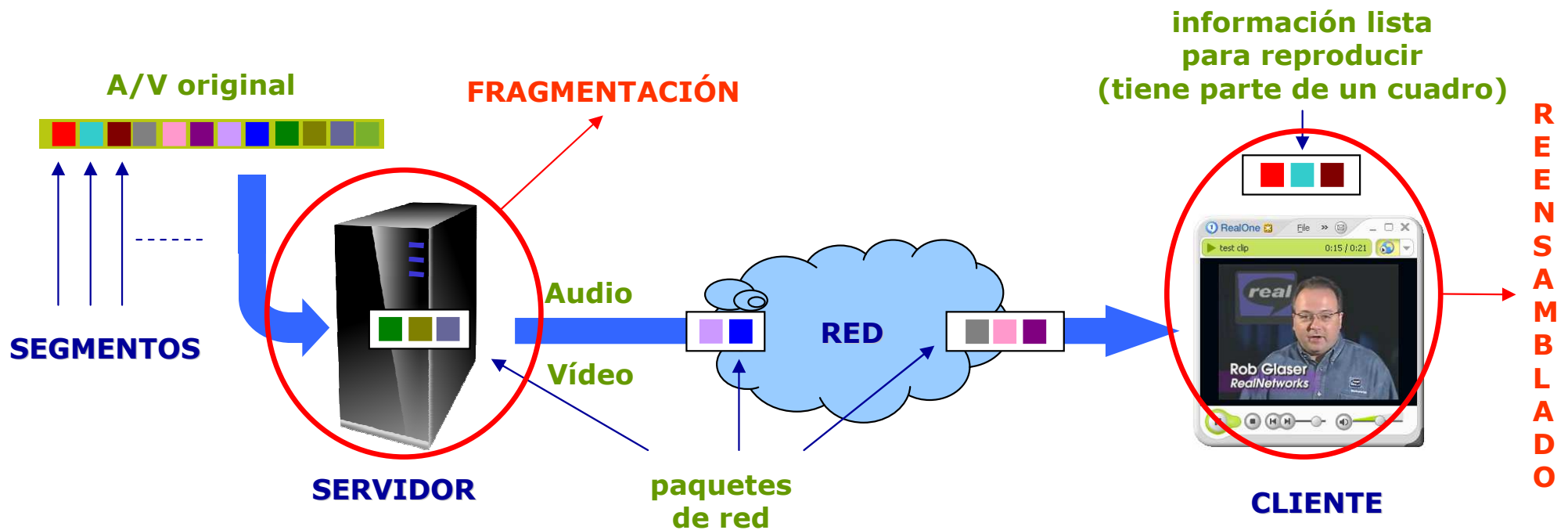
Definición de *Streaming*

- ✓ Tecnología de transmisión a través de redes de medios continuos (principalmente audio y vídeo)
- ✓ No existe descarga de información a un disco local
- ✓ Se envía la información a través de la red y el cliente la reproduce en tiempo real al recibirla

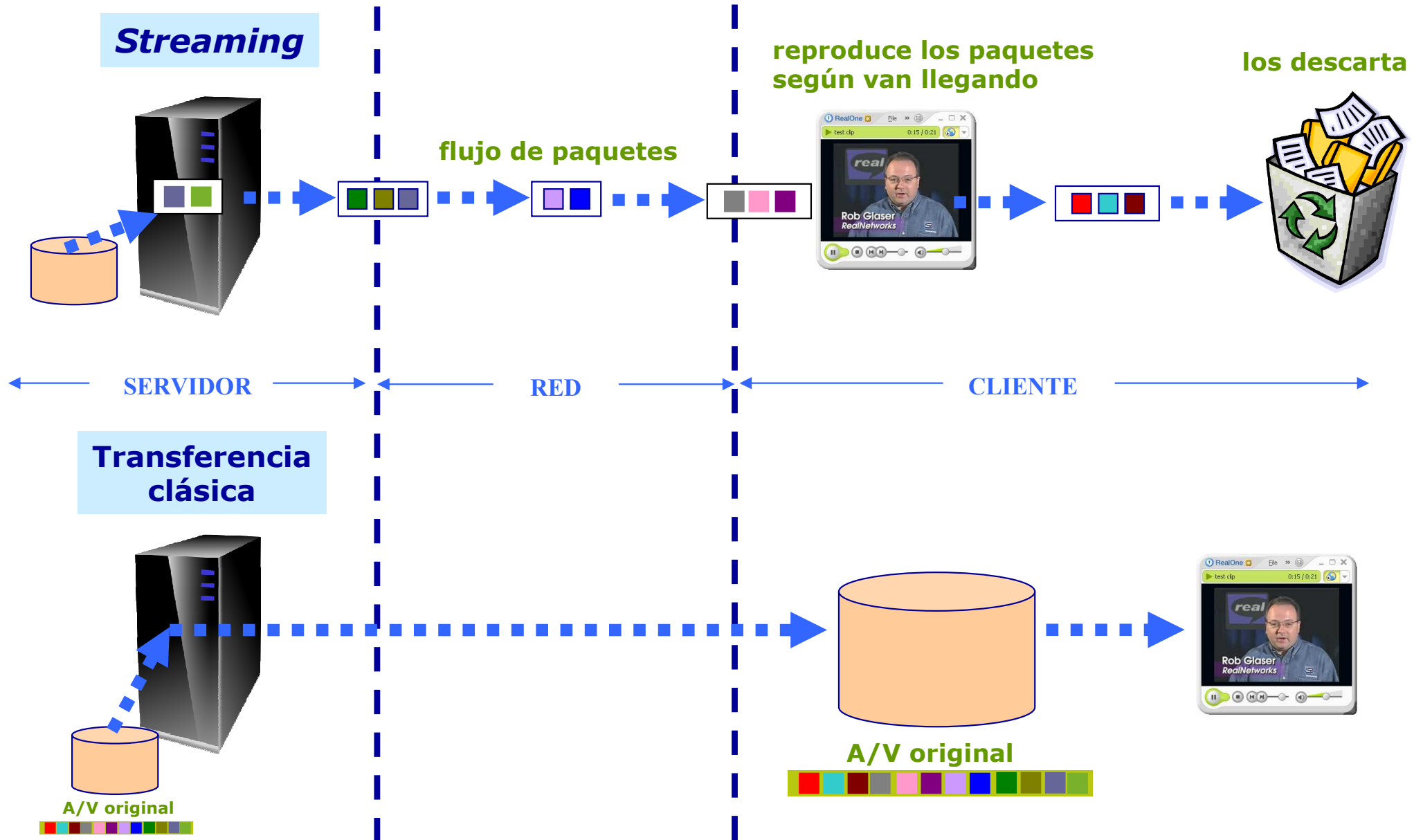


Paquetización

- ✓ Objetos de medios de A/V divididos en segmentos
- ✓ Envío en paquetes de red con varios segmentos
- ✓ Recepción de segmentos y reproducción
- ✓ No hay equivalencia entre cuadros de vídeo, paquetes y segmentos



Streaming frente a Descarga



Tecnologías de *Streaming*



- Introducción
- Servicios**
- Arquitectura
- Tecnologías

Tipos de servicios



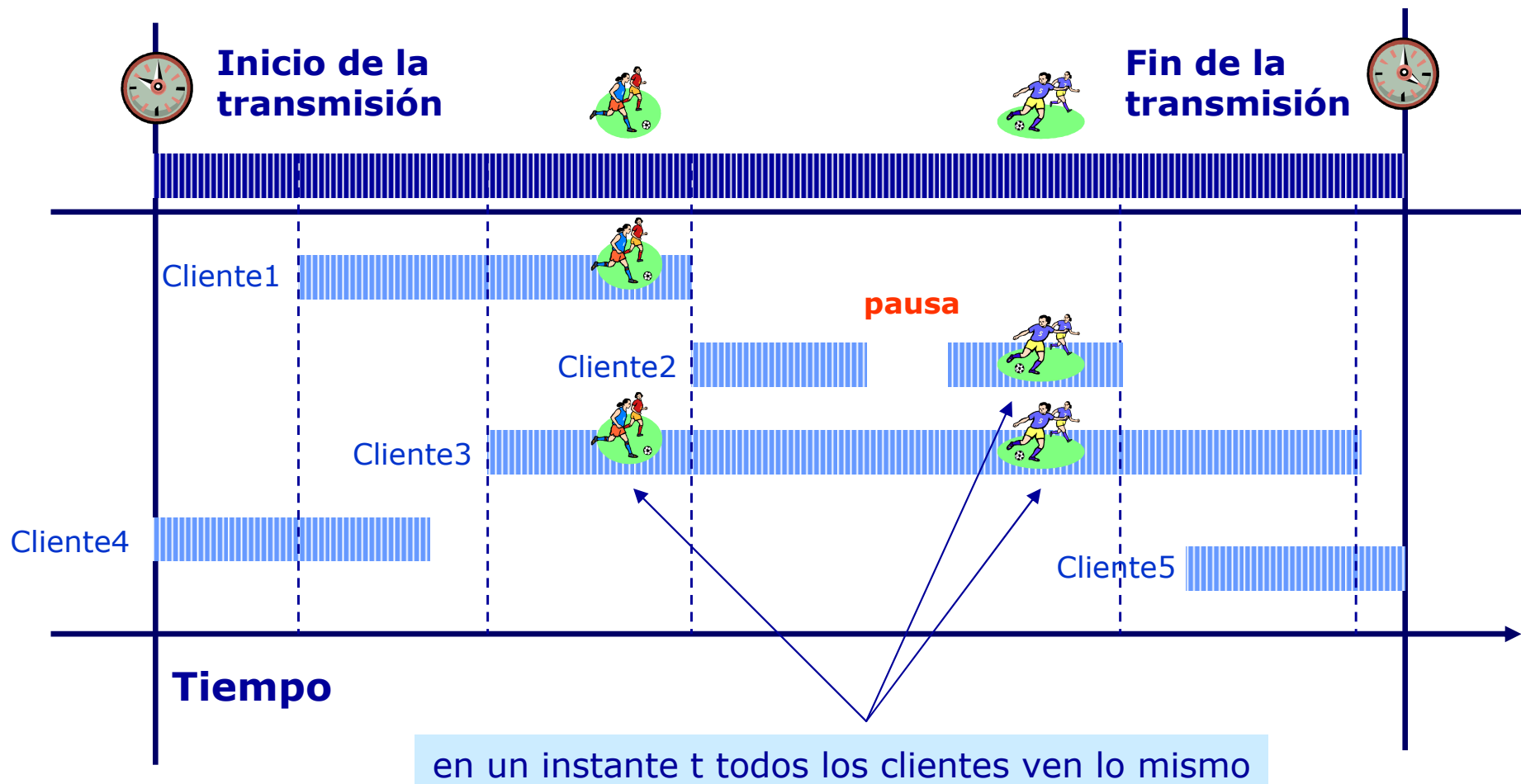
- En directo (*live*)
 - ✓ Similar a un canal de televisión
- Bajo demanda (*on-demand*)
 - ✓ Similar a un reproductor de vídeo
- Casi bajo demanda
 - ✓ Simula el funcionamiento de un servicio bajo demanda con flujos de vídeo en directo

Vídeo en directo



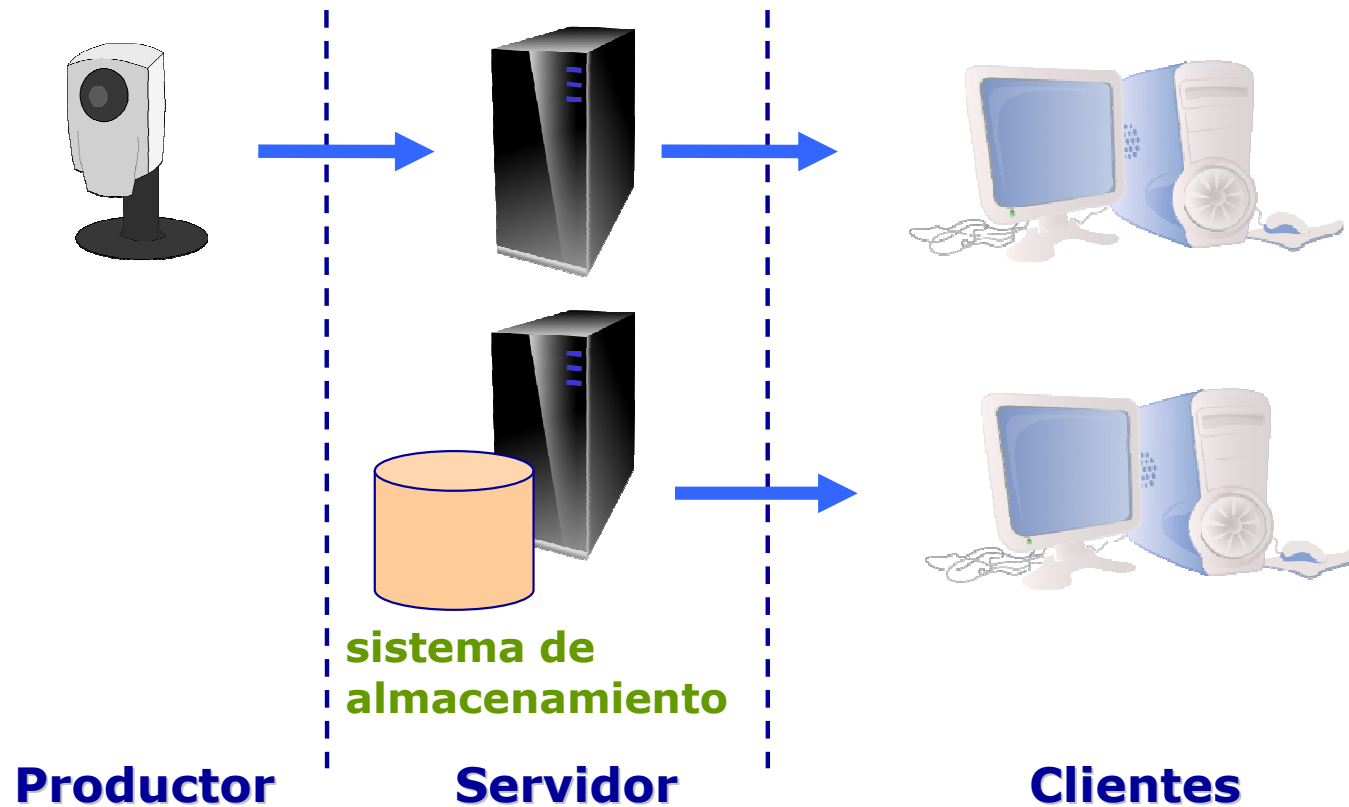
- ✓ Está orientado a la multidifusión
- ✓ El servidor comienza a transmitir en un instante dado
- ✓ Los usuarios ven la información que se está emitiendo
- ✓ En este tipo de servicio no existe interactividad
- ✓ Únicamente está permitido realizar pausas
(cuando el usuario recupere la reproducción podrá ver la información que se está transmitiendo en ese instante)

Vídeo en directo



Vídeo en directo

- Según el origen de las señales de audio/vídeo
 - ✓ Con información en vivo
 - ✓ Con información almacenada



Vídeo en directo

- Según el tipo de transmisión
 - ✓ **Unicast** : se envía un flujo de información a cada usuario
 - ✓ **Multicast** : se envía un flujo único de información

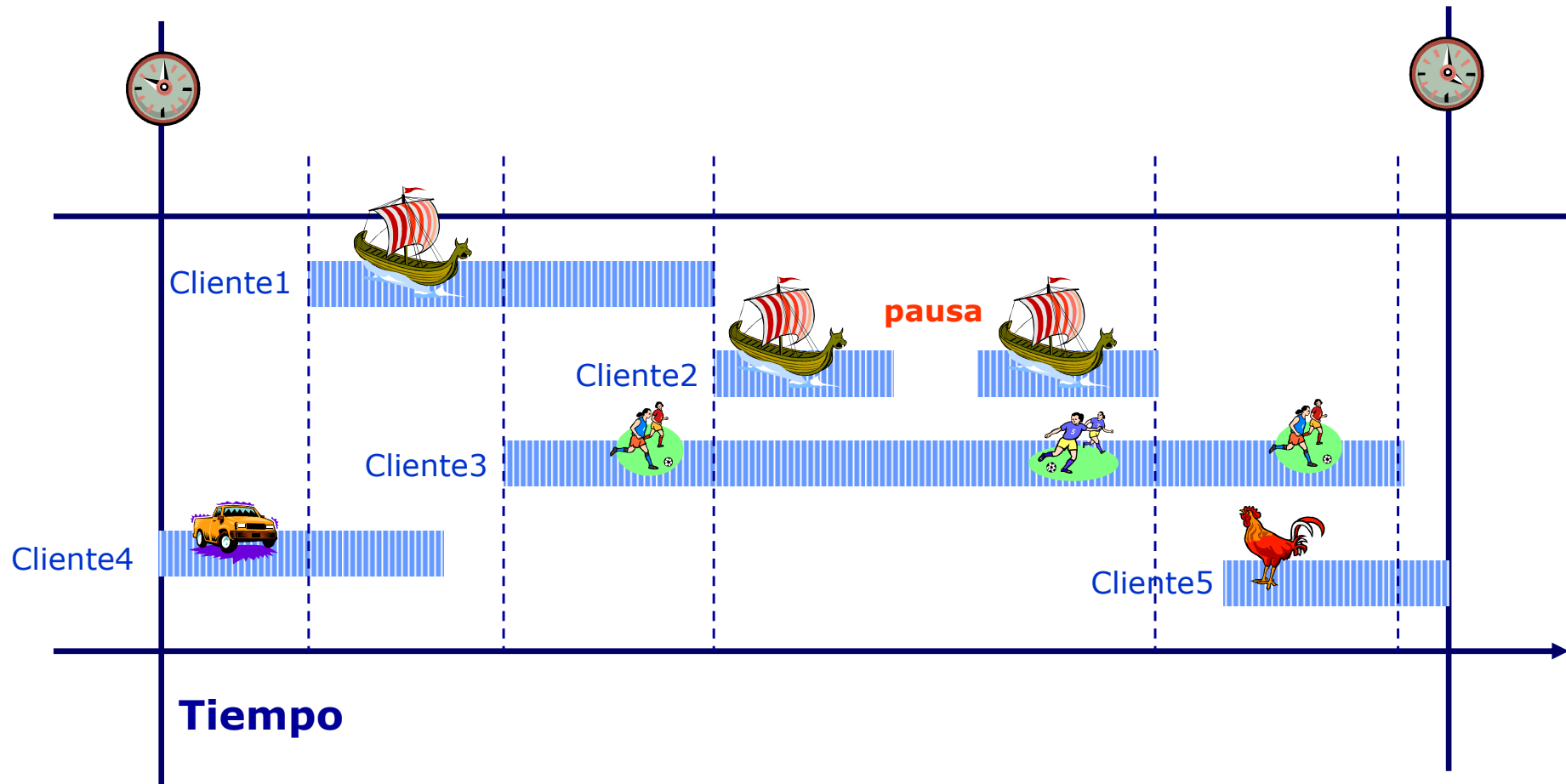


Vídeo bajo demanda



- ✓ Los usuarios solicitan el envío de información en cualquier instante
- ✓ Envío de un flujo a cada usuario
- ✓ Existen diversos tipos de interacciones
 - Pausas
 - Saltos hacia delante
 - Saltos hacia atrás

Vídeo bajo demanda



Tecnologías de *Streaming*



- Introducción
- Servicios
- Arquitectura**
- Tecnologías

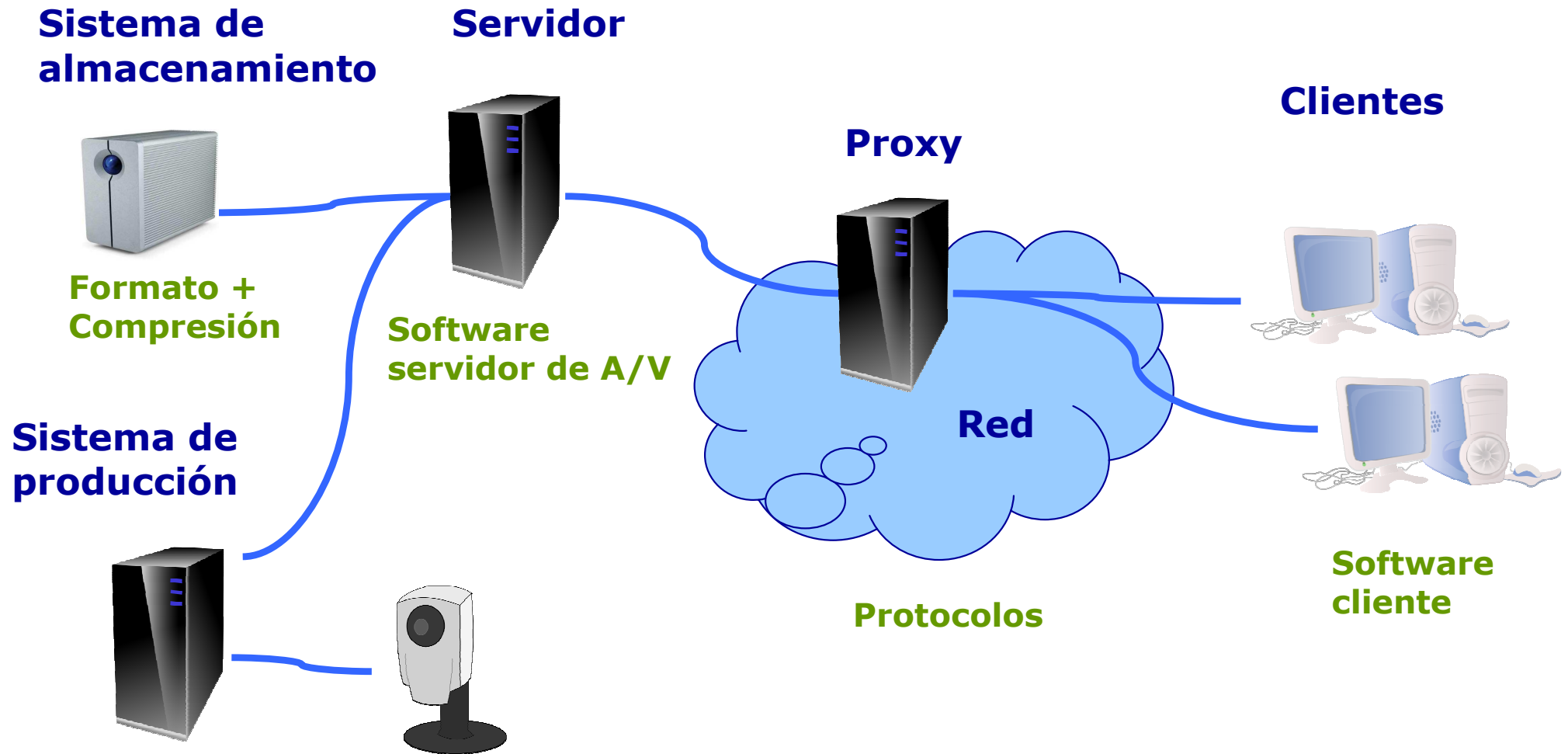
Arquitectura



ELEMENTOS
PRESENTES
EN LA
ARQUITECTURA

- Sistema de producción
- Formatos de almacenamiento
- Servidor
- Proxy
- Red / Protocolos
- Cliente

Arquitectura típica



Tipos de arquitectura



- Arquitectura típica
 - ✓ Con servidor y cliente
- Arquitectura sin servidor (*server-less*)
 - ✓ No hay servidor de a/v
 - ✓ Se sirve mediante un servidor *web*
 - ✓ Da lugar a servicios de *pseudo-streaming* o *fast-start*
- Arquitectura sin cliente (*client-less*)
 - ✓ No hay programa cliente
 - ✓ Se utiliza para visualizar un *applet Java* o un *plugin* (p.e. *Flash*)

Sistema de producción



- Genera los flujos de audio/vídeo que se van a transmitir
- Tipos de producción:
 - ✓ Para almacenar
 - ✓ Para emitir en directo
- Hardware
 - ✓ Elementos de adquisición: cámaras, micrófonos, capturadoras
- Software
 - ✓ Software de edición
 - ✓ Software de producción para transmisión mediante *streaming*

Producción

- Para almacenamiento
 - ✓ Genera los flujos de audio/vídeo en formato para *streaming* y los almacena
- Para emisión en directo
 - ✓ Transmite los flujos hacia el o los servidores
- Se puede recibir la entrada de un sistema de captura convencional o de un sistema de almacenamiento
- Se puede almacenar y emitir en directo simultáneamente



Proceso de producción



Formatos de almacenamiento



- Características generales:
 - ✓ Específicos para sistemas basados en *streaming*
 - ✓ Información dividida en flujos
 - ✓ Información fragmentada para transmisión temporizada
 - ✓ Índices de segmentos y estampas de tiempo para su reproducción
 - ✓ Índices para saltar a diferentes puntos de la película

Formatos principales



- **RM** (*Real Media*), **RV** (*Real Video*), **RA** (*Real Audio*)
(propietarios de RealNetworks)
- **WMV** (*Windows Media Video*), **ASF** (*Advanced Streaming Format*)
(propietarios de Microsoft)
- **MOV** (*MOVie*), **QT** (*QuickTime*)
(propietarios de Apple)
- **SWF** (*ShockWave Flash*), **FLV** (*FLash Video*)
(propietarios de Adobe)
- **MPG, MP4**
(estándares, pero poco utilizados)

Servidor de *Streaming*



- ✓ Funcionamiento bajo demanda
 1. Espera peticiones de los clientes
 2. Cuando recibe una petición decide si la acepta (control de admisión)
 3. Establece una conexión con el cliente
 4. Recibe las interacciones del cliente y actúa en la transmisión convenientemente
 - ✓ transmitiendo un flujo continuo de información
 - ✓ no transmitiendo
 5. Finaliza la conexión cuando el cliente da por finalizada la comunicación o cuando la información solicitada finaliza

Servidor de *Streaming*

- ✓ Funcionamiento en directo
 1. Recibe la transmisión del productor
 2. Comienza la emisión
 3. Espera peticiones de los clientes
 4. Cuando recibe una petición decide si la acepta (control de admisión)
 5. Establece una conexión con el cliente
 6. Recibe la interacción del cliente (sólo pausa) y actúa en la transmisión convenientemente
 - ✓ transmitiendo un flujo continuo de información
 - ✓ no transmitiendo
 7. Finaliza la conexión cuando el cliente lo solicita
 8. Finaliza la emisión cuando deja de recibir señal del productor

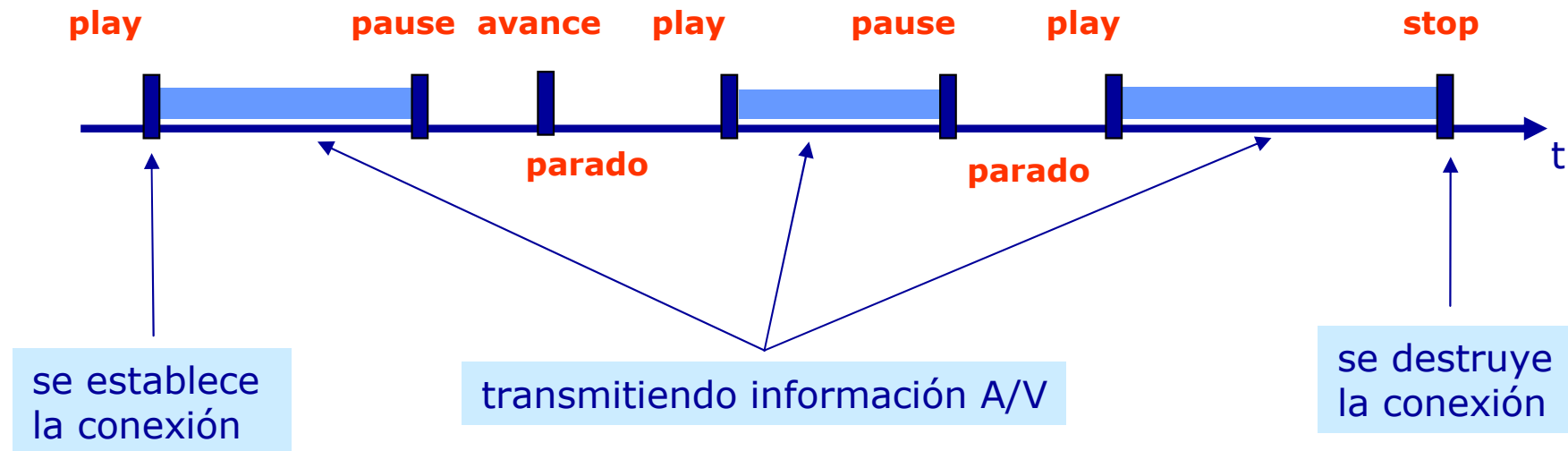
Establecimiento de conexiones

- Canal para el control de los flujos multimedia
 - ✓ Canal bidireccional
 - ✓ Recibe las interacciones del cliente y transmite las respuestas
- Canales para el envío de los datos multimedia
 - ✓ Unidireccionales
 - ✓ Transmiten la información cuando las interacciones lo requieren



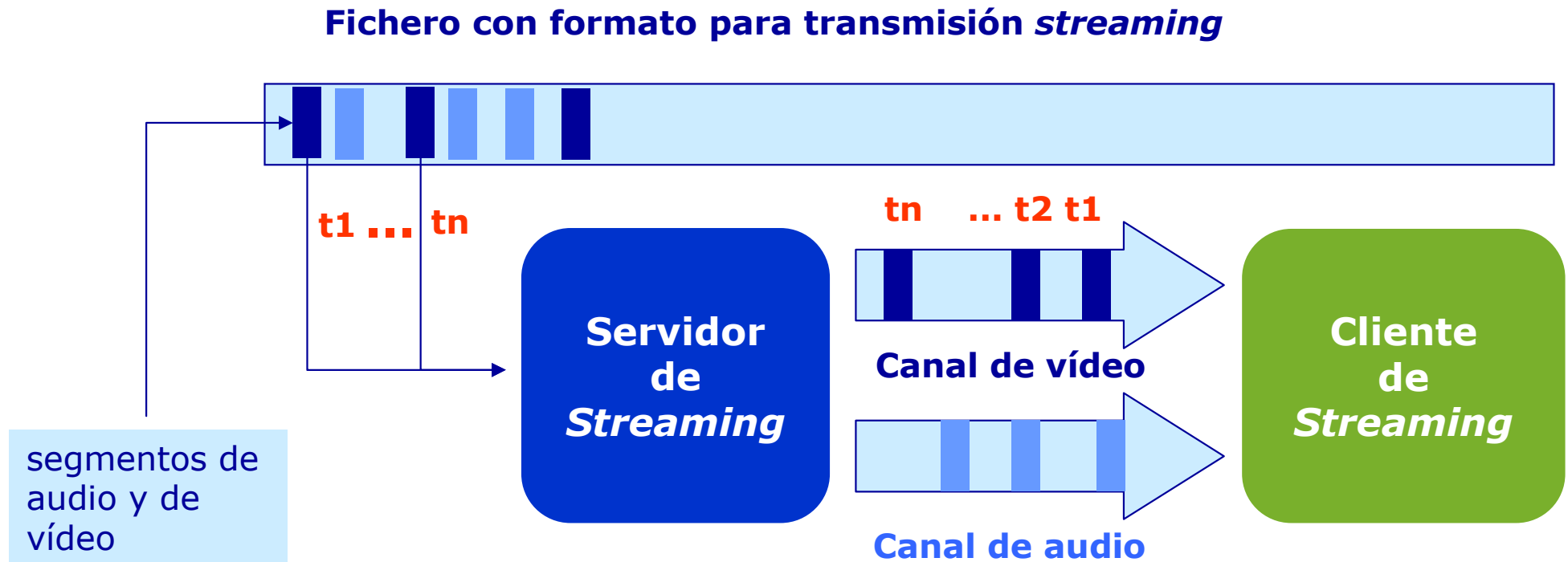
Interacciones

- ✓ Recibe las interacciones del cliente (*play, stop, pause, etc.*) y actúa sobre el flujo de información multimedia



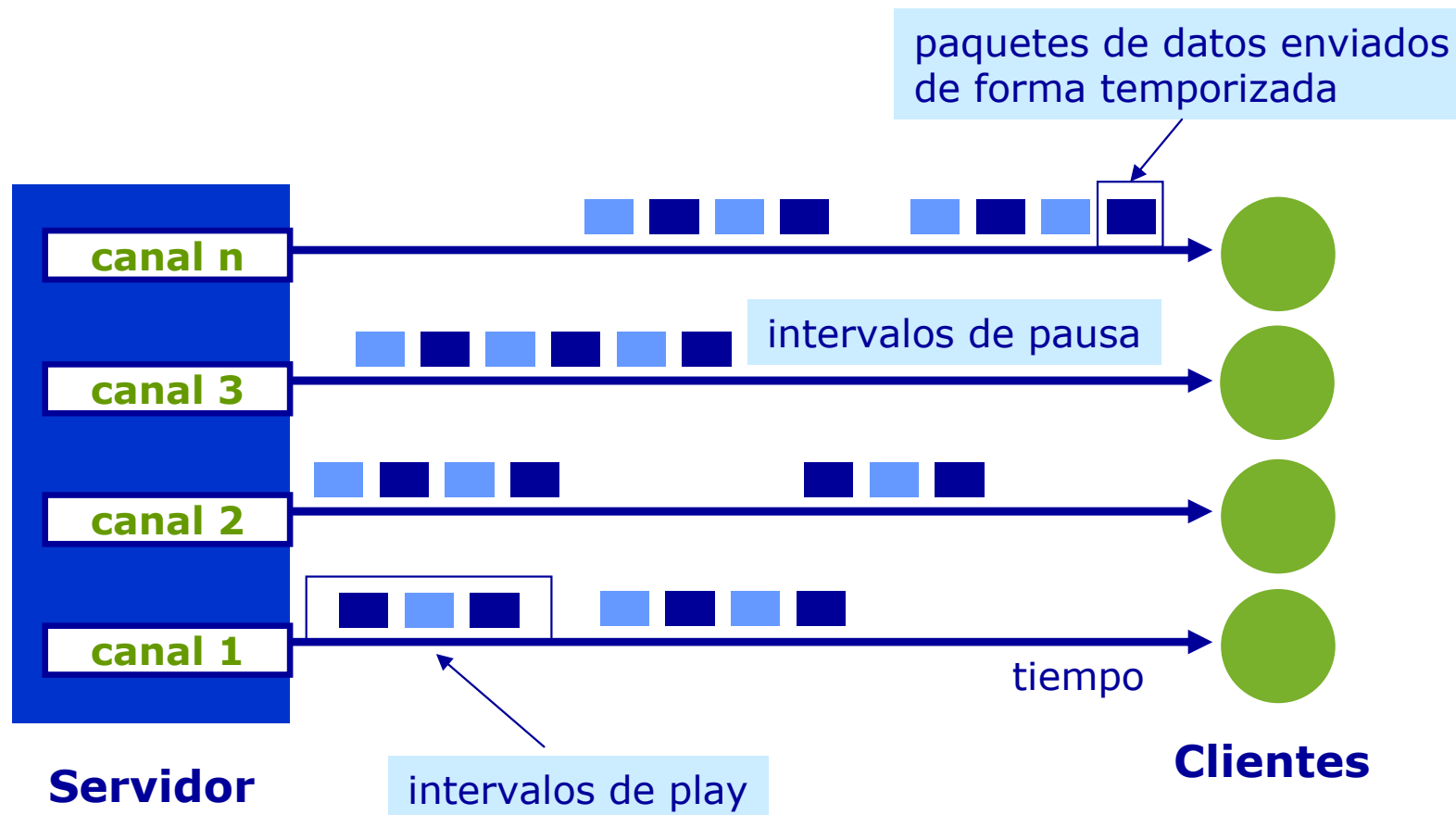
Transmisión de medios

- ✓ Fracciona la información y la envía de forma temporizada



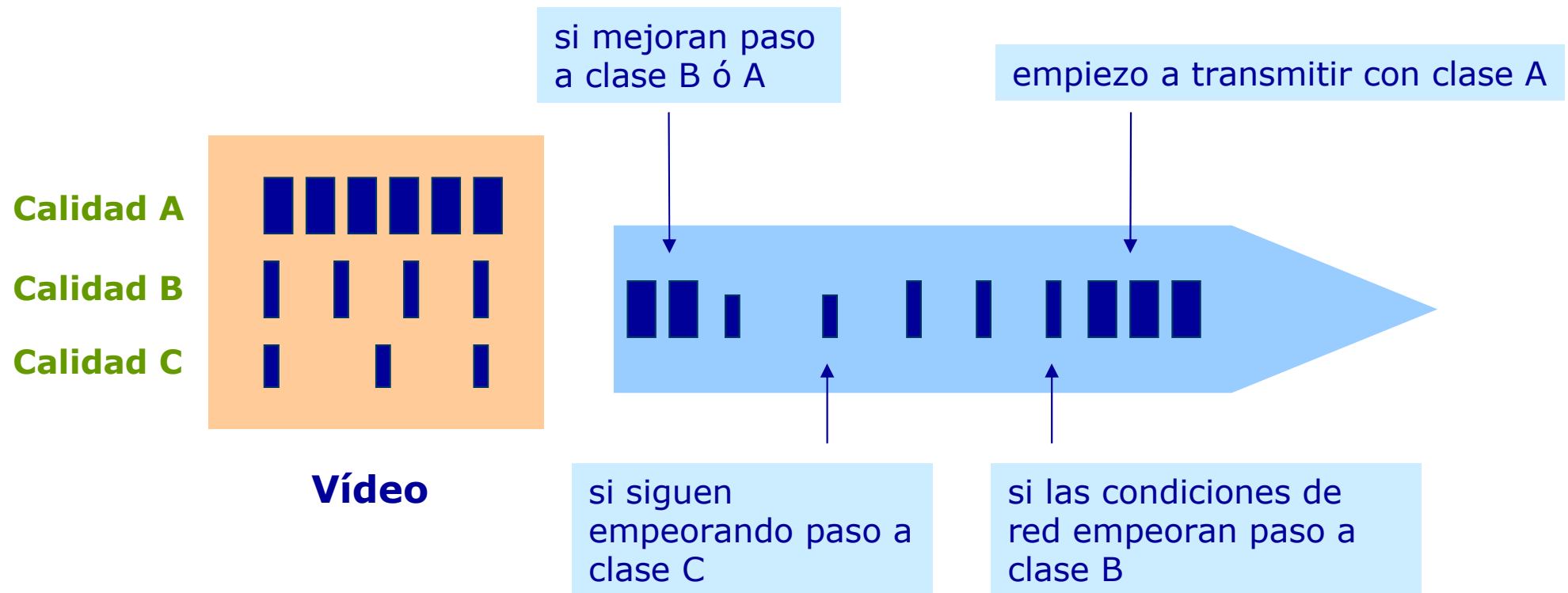
Multiplexado del servicio

- ✓ Cada cliente tiene su canal para la transmisión
- ✓ Un hilo alimenta cada canal

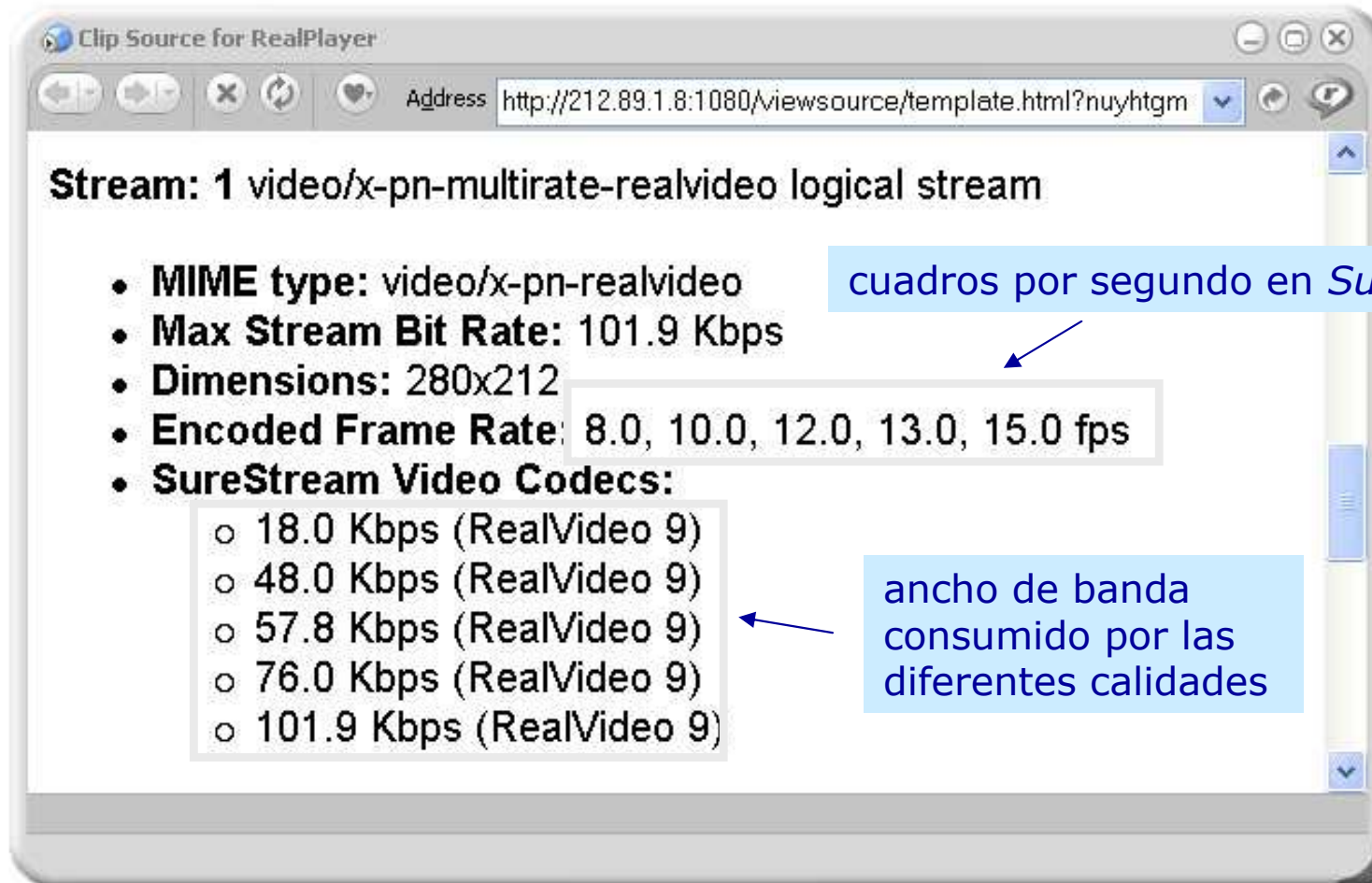


Adaptación a las condiciones de la red

- ✓ Se modifica la calidad del vídeo en tiempo real en función de las condiciones de la red



Técnica *Surestream* de RealNetworks



Clip Source for RealPlayer

Address <http://212.89.1.8:1080/viewsource/template.html?nuyhtgm>

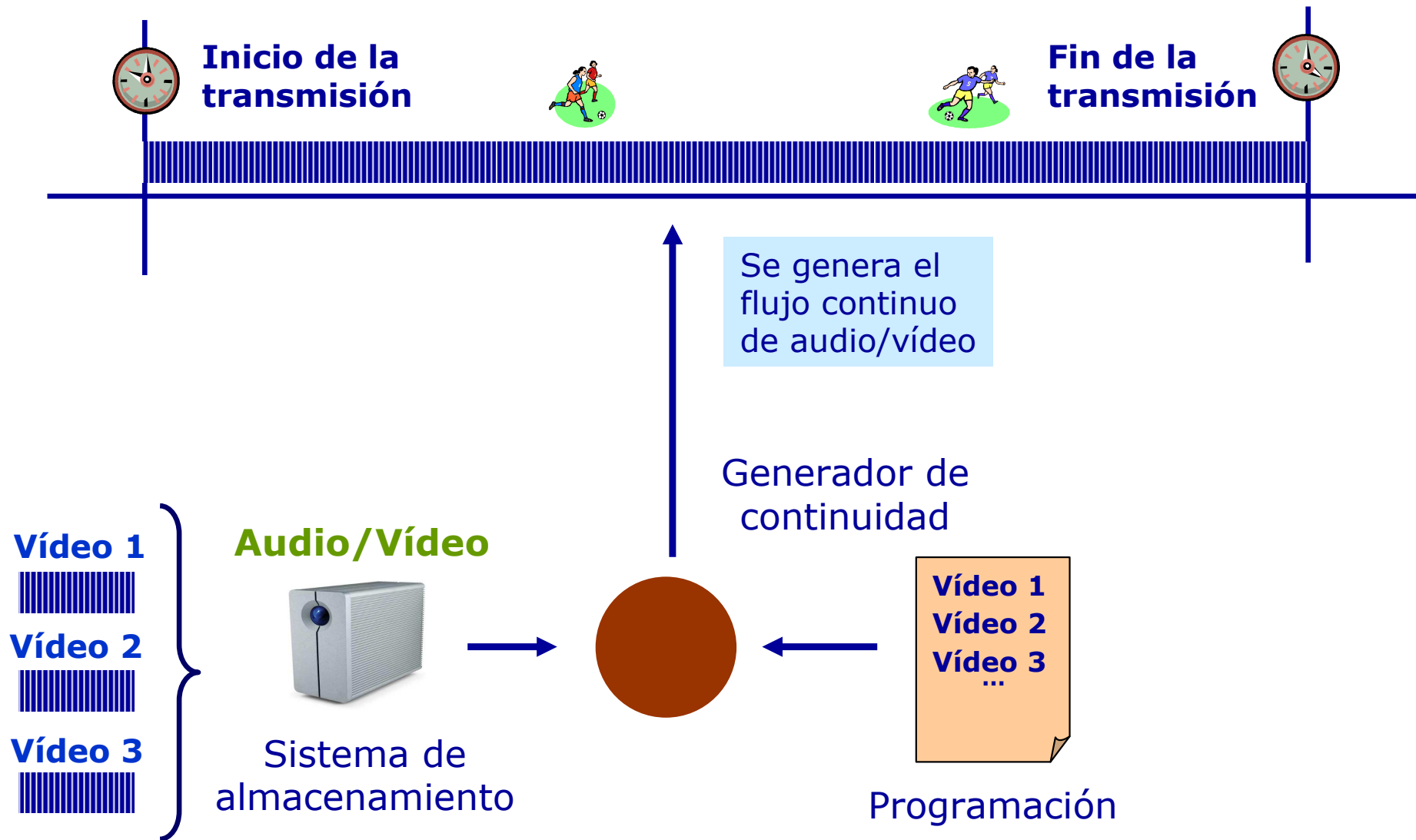
Stream: 1 video/x-pn-multirate-realvideo logical stream

- **MIME type:** video/x-pn-realvideo
- **Max Stream Bit Rate:** 101.9 Kbps
- **Dimensions:** 280x212
- **Encoded Frame Rate:** 8.0, 10.0, 12.0, 13.0, 15.0 fps
- **SureStream Video Codecs:**
 - 18.0 Kbps (RealVideo 9)
 - 48.0 Kbps (RealVideo 9)
 - 57.8 Kbps (RealVideo 9)
 - 76.0 Kbps (RealVideo 9)
 - 101.9 Kbps (RealVideo 9)

cuadros por segundo en *Surestream*

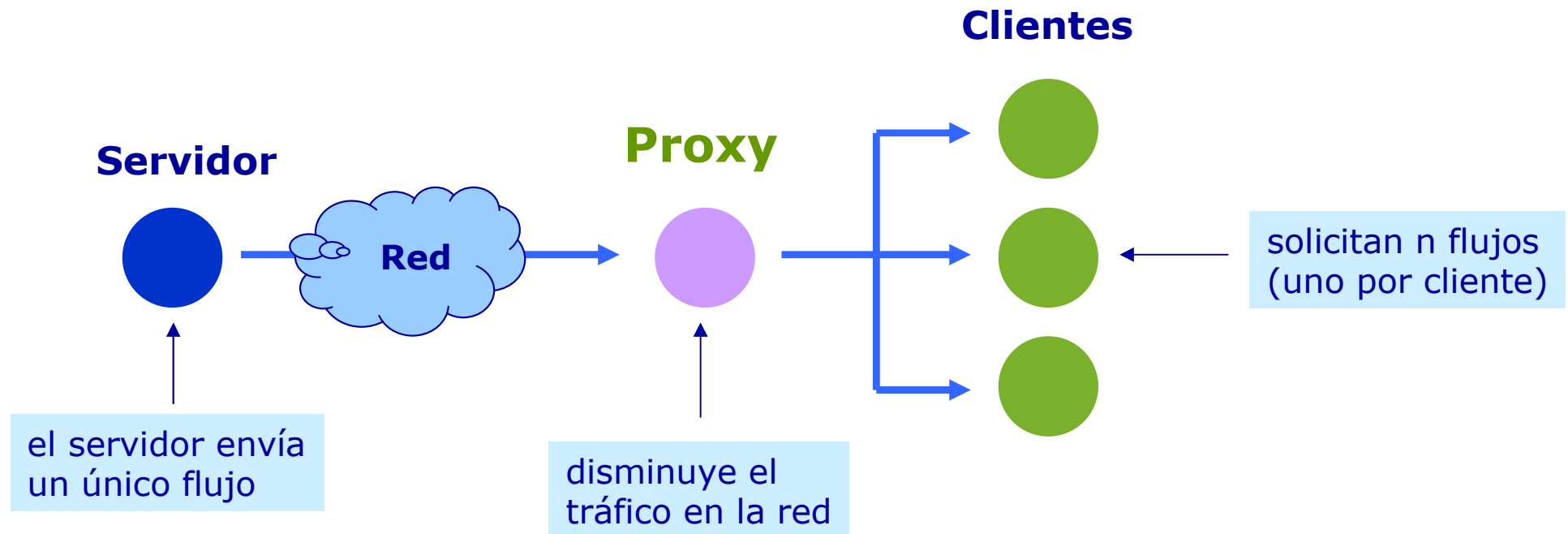
ancho de banda consumido por las diferentes calidades

Generador de continuidad



Proxy

- Funcionalidades según el tipo de servicio:
 - ✓ A/V bajo demanda: almacena temporalmente la información más recientemente utilizada y la transmite a los clientes en caso de ser nuevamente solicitada
 - ✓ A/V en directo: reduce el número de flujos que salen del servidor



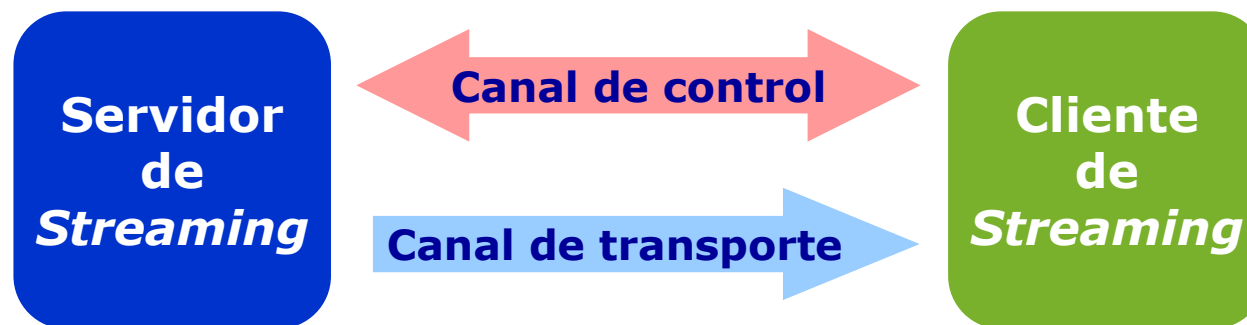
Protocolos



- Sistemas sin control
 - HTTP: no hay control sobre la transmisión
- Sistemas con control sobre la transmisión
 - Control (nivel de aplicación)
 - ✓ Estándar RTSP (*Real Time Streaming Protocol*)
 - ✓ Otros protocolos propietarios:
MMS de Microsoft o RTMP y RTMFP de Adobe
 - Transporte de datos (nivel de transporte)
 - ✓ Estándar RTP (*Real-Time Transport Protocol*)
 - ✓ UDP
 - ✓ TCP

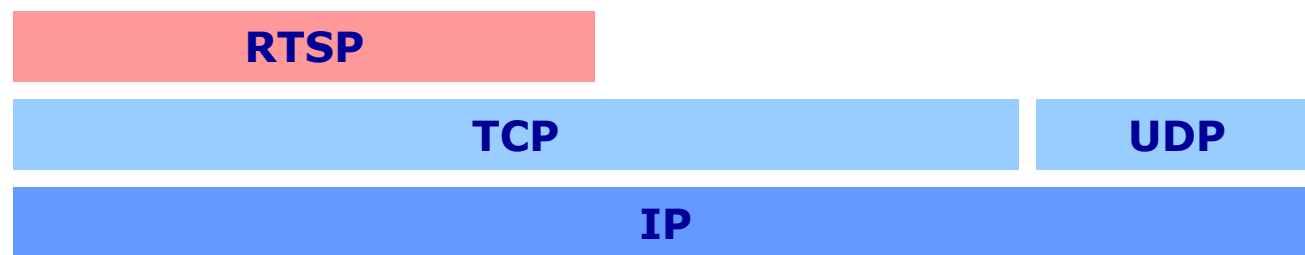
Sistemas con control sobre la transmisión

- Dos canales de comunicación entre los clientes y el servidor de *streaming*:
 - ✓ Un canal para el control de la sesión (RTSP)
 - ✓ Un canal para la transmisión de la información (RTP/UDP/TCP)



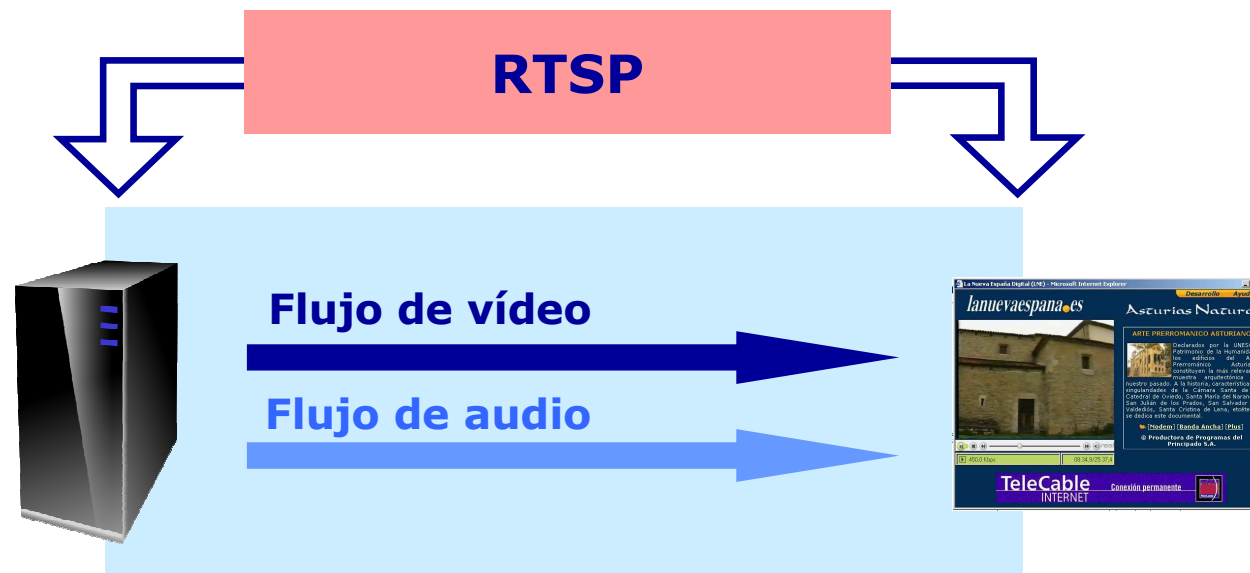
Protocolo RTSP

- ✓ Es un protocolo de nivel de aplicación
- ✓ Utiliza TCP como protocolo de transporte de los datos de control
- ✓ Permite la recepción de información multimedia desde servidores
- ✓ El cliente puede solicitar al servidor la transmisión de información (flujo de conferencia, parte de una presentación multimedia, etc.)



Protocolo RTSP

- ✓ Establece y controla uno o varios flujos sincronizados de medios continuos (audio y vídeo)



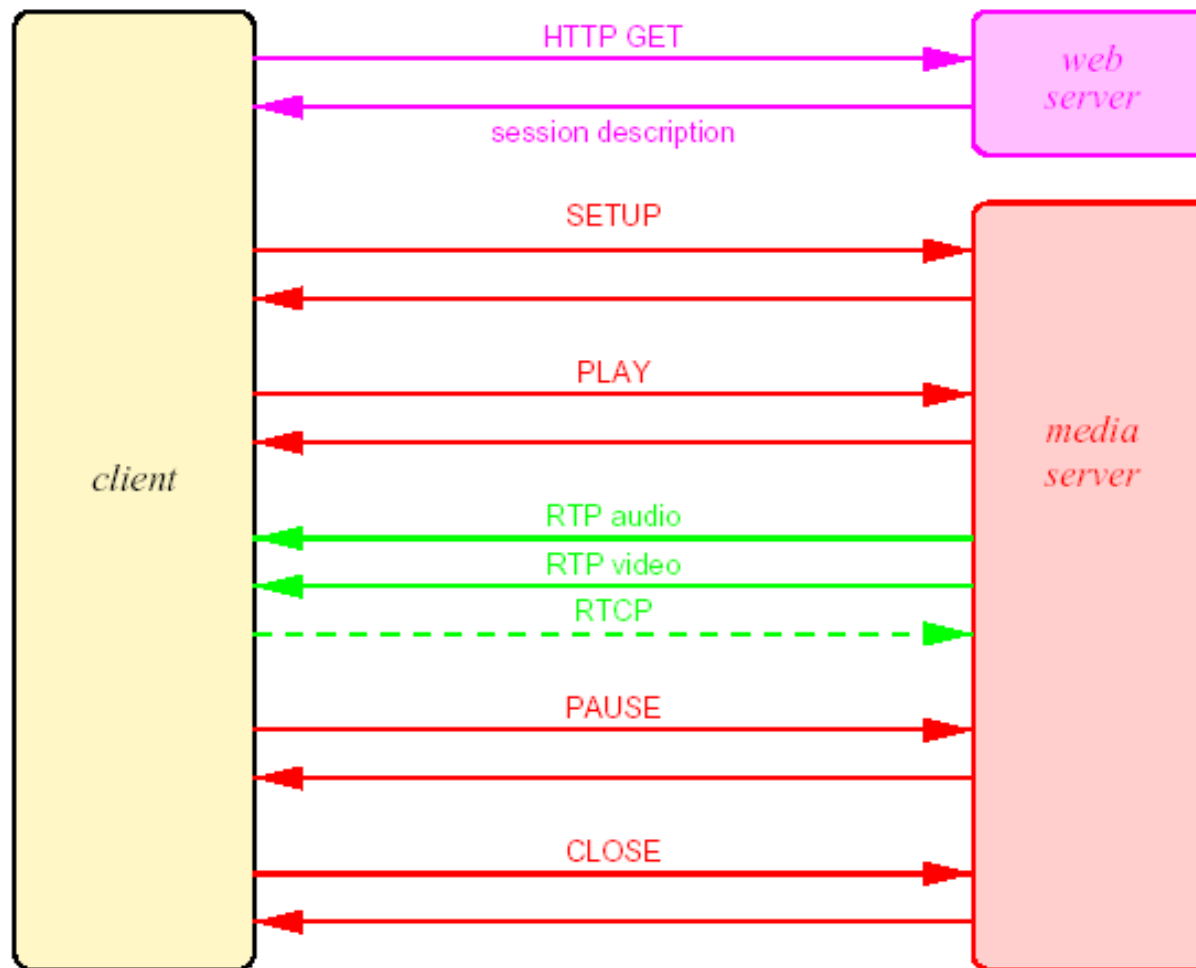
Actúa como un control remoto de los servidores multimedia

Protocolo RTSP



- Similitudes con HTTP:
 - ✓ Formato de las peticiones/respuestas
 - ✓ Formato de las URL
 - ✓ Sintaxis
 - ✓ Negociación de los contenidos
- Diferencias importantes con HTTP:
 - ✓ RTSP es un protocolo con estado a diferencia de HTTP
 - ✓ Tanto servidores como clientes RTSP pueden realizar peticiones
 - ✓ Los datos son transportados mediante un protocolo diferente
 - ✓ Cada flujo transportado puede residir en un servidor distinto

Protocolo RTSP (sesiones)



Protocolo RTP



- Componentes:
 - ✓ RTP (propriadamente dicho)
 - ✓ RTCP (*Real Time Control Protocol*) (asociado)
- Trabaja sobre el protocolo UDP
- Características especiales de tiempo real:
 - ✓ Números de secuencia
 - ✓ Marcas de tiempo

Protocolo RTP



- Limitaciones:
 - ✓ No garantiza el envío
 - ✓ No garantiza que los paquetes lleguen ordenados
 - ✓ No garantiza que los paquetes lleguen a tiempo
 - ✓ No garantiza la calidad de servicio
 - ✓ Pero proporciona la información para controlarla

Protocolo RTCP



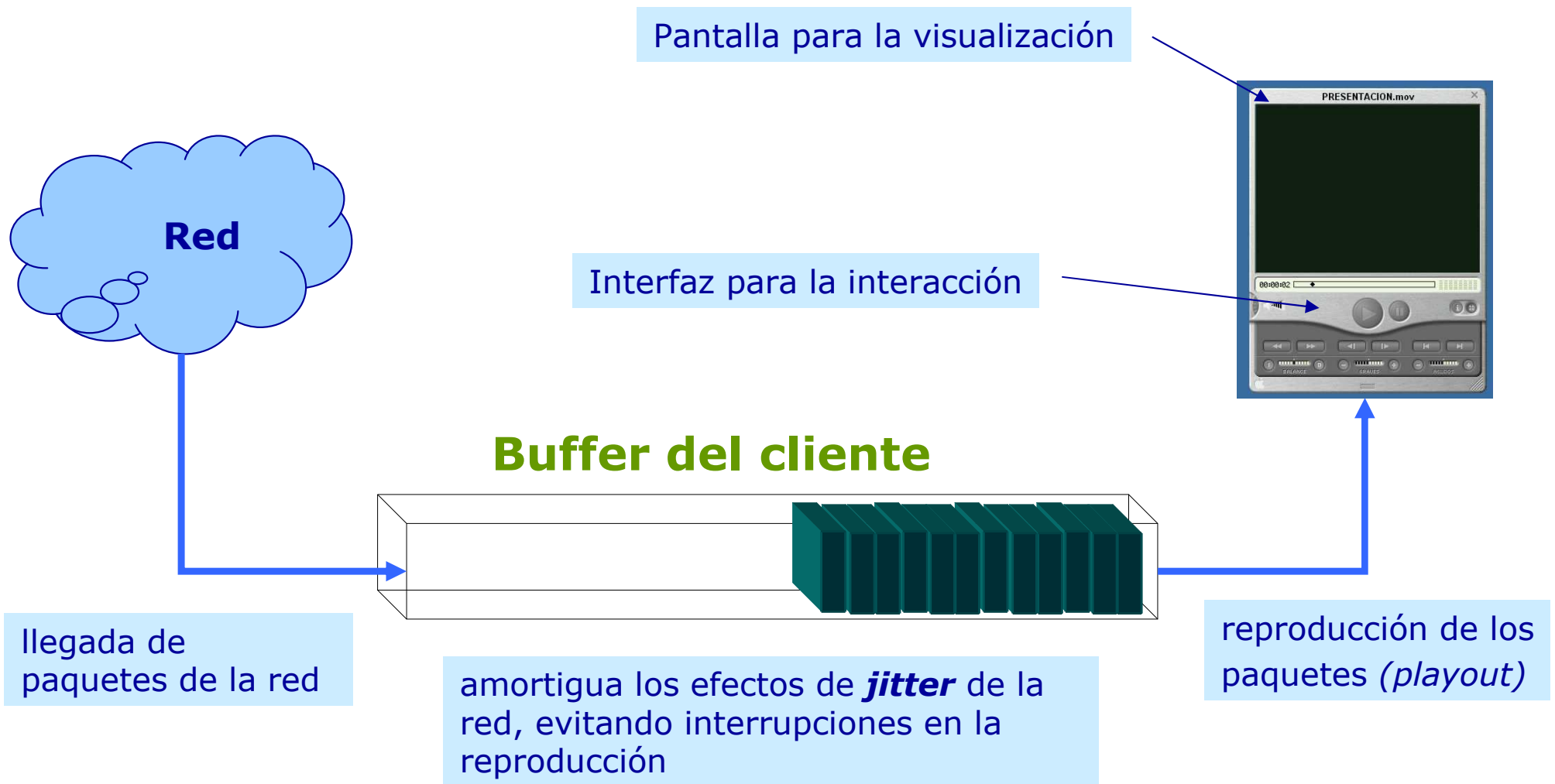
- ✓ Implica la transmisión periódica de paquetes de control a todos los participantes en una sesión
- ✓ La función principal es proporcionar mecanismos de realimentación para informar sobre la calidad en la distribución de los datos
- ✓ Utilidad:
 - diagnóstico de fallos en la distribución
 - construcción de codificadores adaptables (*SureStream de RealNetworks*)

Cliente de *Streaming*



- Componentes:
 - ✓ Recepción
 - Recibe la información solicitada por el usuario
 - ✓ Presentación
 - Reproduce la información recibida de forma temporizada
 - Proporciona un interfaz para que el usuario interaccione
 - ✓ *Buffer*
 - Se utiliza para controlar la calidad del servicio

Ciente de *Streaming*



Cliente de *Streaming*



- ✓ El *buffer* se carga antes de comenzar la reproducción
- ✓ Cuando el *buffer* se vacía, se detiene la reproducción para recargarlo (fallo de reproducción)
- ✓ El *buffer* amortigua posibles retrasos en la llegada de paquetes (por problemas en la red o sobrecarga en el servidor)
- ✓ Habitualmente existen *buffers* tanto de audio como de vídeo
- ✓ El tamaño del *buffer* debe balancear tiempo de arranque y calidad de reproducción

Tecnologías de *Streaming*



- Introducción
- Servicios
- Arquitectura
- Tecnologías**

Tecnologías clásicas



- Real Media (www.realnworks.com)
 - ✓ Compañía RealNetworks
 - ✓ Multiplataforma
 - ✓ Código abierto y protocolos estándar
- QuickTime (www.quicktime.com)
 - ✓ Compañía Apple
 - ✓ Multiplataforma
 - ✓ Código abierto y protocolos estándar
- Windows Media (www.windowsmedia.com)
 - ✓ Compañía Microsoft
 - ✓ Plataforma Windows
 - ✓ Código propietario y protocolos estándar

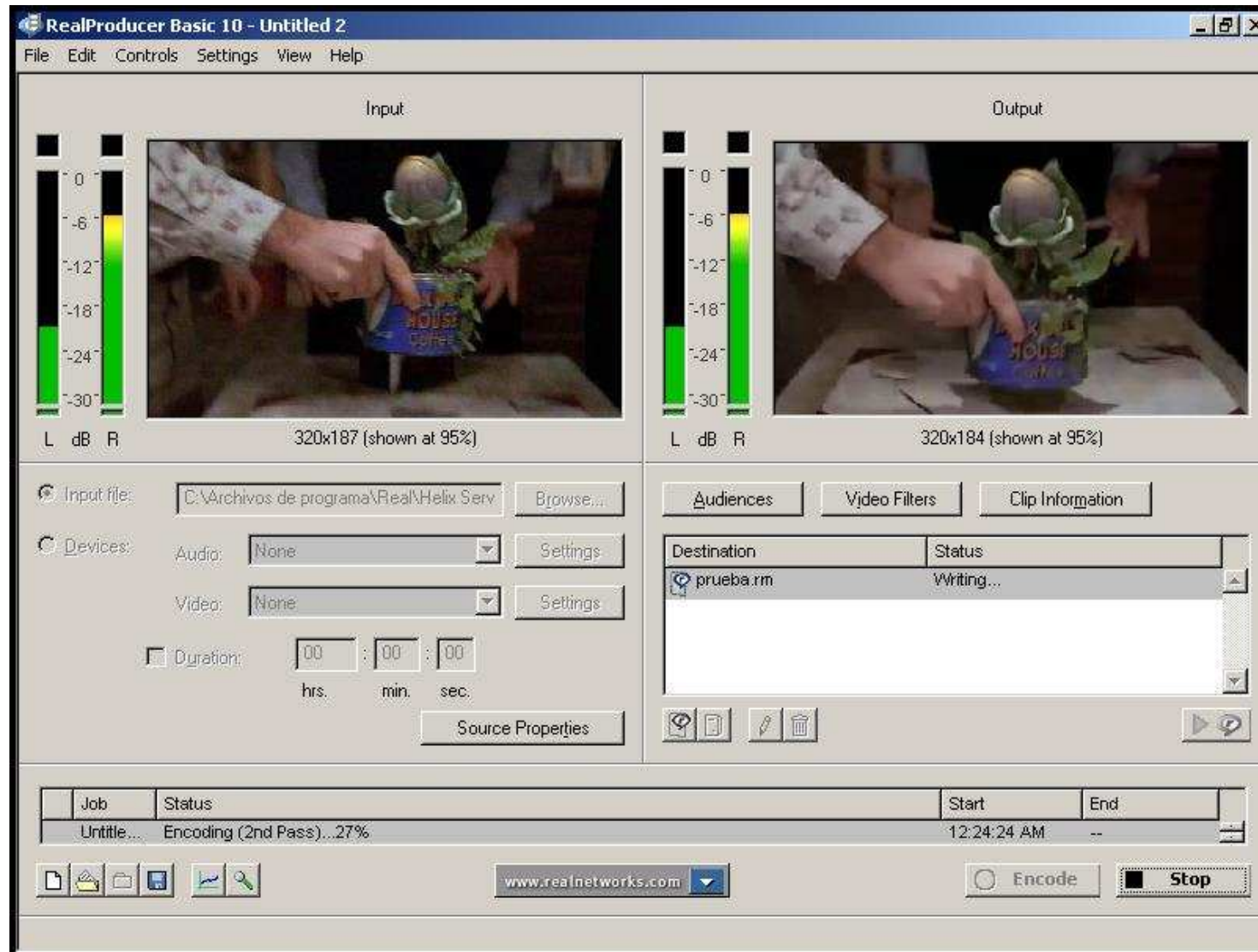
Tecnologías emergentes

- Flash Media (www.adobe.com/products/flashmediaserver)
 - ✓ Compañía Adobe
 - ✓ Multiplataforma
 - ✓ Código y protocolos propietarios
- Red 5: Open Source Flash Server (www.osflash.org/red5)
 - ✓ Proyecto OSFlash de software libre
 - ✓ Multiplataforma
 - ✓ Código abierto y protocolos no estándar (de momento)
 - ✓ Ya utilizado de forma profesional por algunas empresas
- VLC Media Player (www.videolan.org)
 - ✓ Proyecto VideoLAN de software libre
 - ✓ Multiplataforma
 - ✓ Código abierto y protocolos estándar

Real Server

The screenshot displays the Real Helix Administrator web interface in a Microsoft Internet Explorer browser window. The browser's address bar shows the URL `http://atc21:27276/admin/index.html`. The page features the Real logo and the title "Helix Administrator". A navigation menu includes links for "Help", "Readme", "Tech Support", and "About". The main content area is titled "Server Monitor" and shows the active server as "atc21". A sidebar on the left contains a menu with options: "Server Setup", "Security", "Logging & Monitoring", "Server Monitor" (highlighted), "Access & Error Logging", "Broadcasting", and "Content Management". The "Server Monitor" section includes a graph showing performance over time (0 to 30 seconds) and several status boxes: "CPU Usage" (0%), "Memory Usage" (0 K), "Bandwidth Usage" (0 Kbps), "Players Connected" (0 Players), and "File Usage" (0 Files). The interface also includes buttons for "Reload Pages" and "Restart Server".

Real Producer

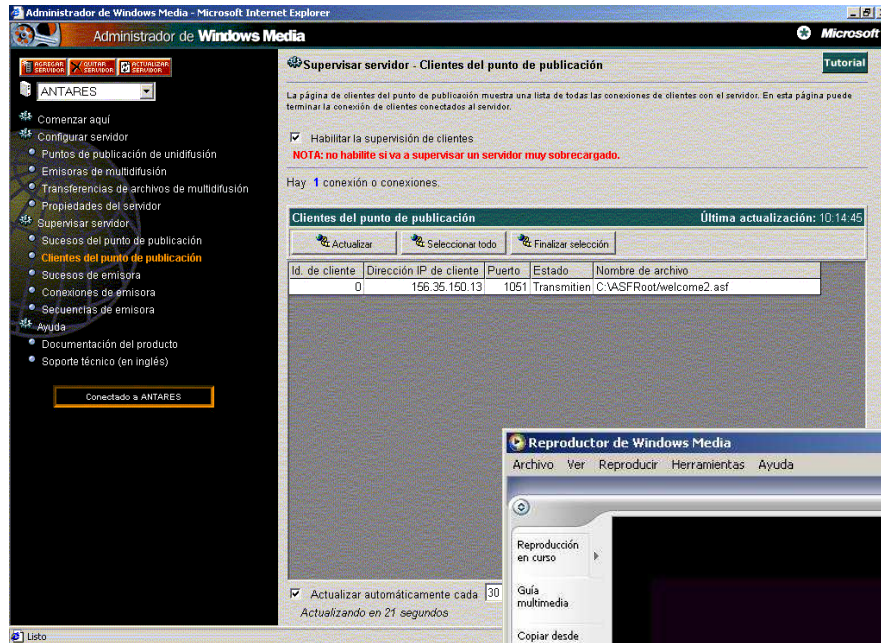


Real Player

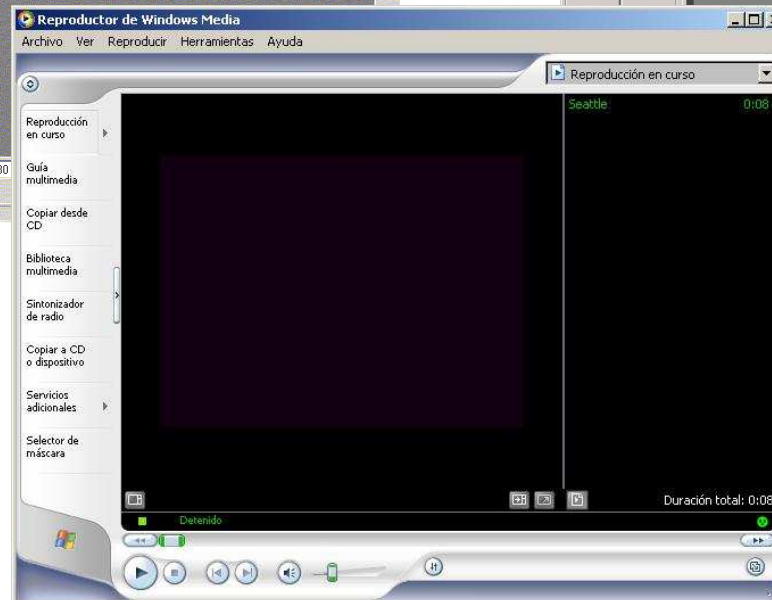
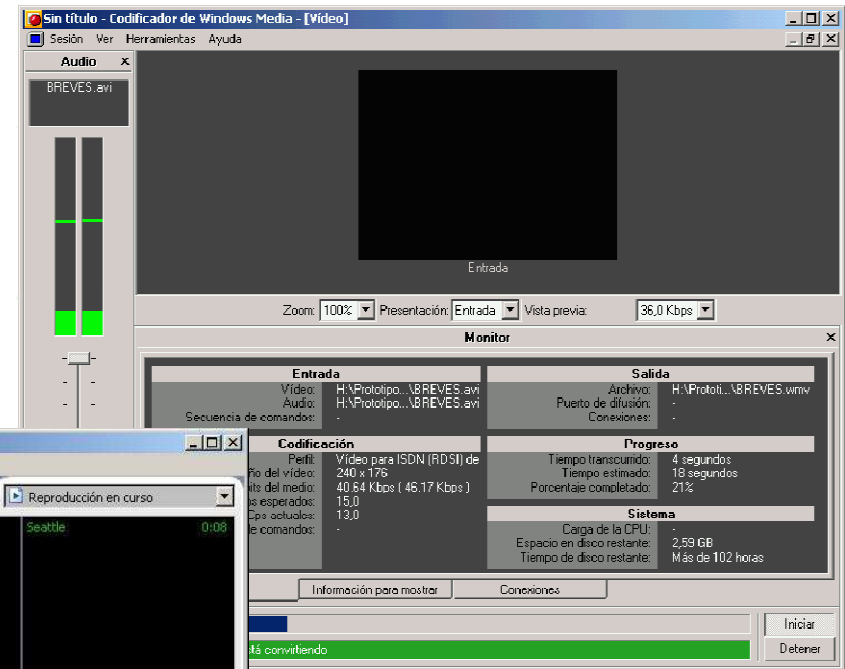


Windows Media

Media Server



Media Encoder



Media Player

QuickTime Server

Streaming Server Admin: mizar.edv.uniovi.es is Running [Stop Server Now](#)

STATUS SETTINGS LOGS ?

[Server Snapshot](#) [Connected Users](#)

Server Snapshot

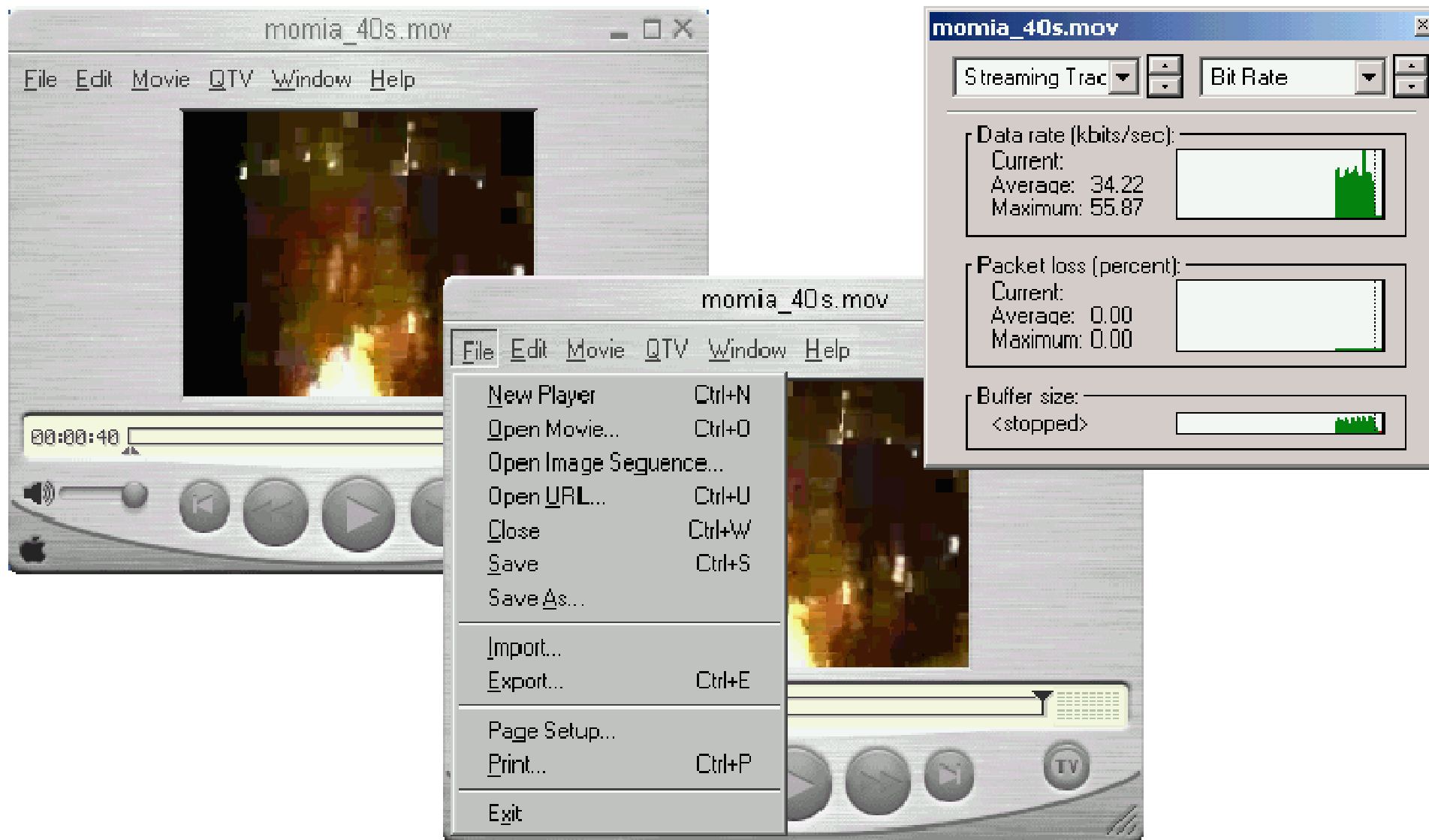
Server Snapshot	
Status:	Started Thu, 19. Jul 2001 12:12:14
Elapsed Time:	3 hrs 43 min 21 sec
DNS Name (default):	mizar.edv.uniovi.es
Current Time on Server:	Thu, 19. Jul 2001 15:55:35
Server Version:	3.0.1 [v336]
Server API Version:	3.0
CPU Load:	0.00 %
Current # of Connections:	0
Current Throughput:	0 bps
Total Bytes Served:	1.269 MB
Total Connections Served:	9

Current Server Settings	
Maximum Connections:	1000
Maximum Throughput:	100 Mbps
Movie Folder Path:	/usr/local/movies/
RTSP IP Address:	156.35.150.12
Streaming on Port 80:	Disabled

Current Log Settings	
Access Logging:	Disabled
Access Log Roll Size:	10000 KB
Access Log Roll Interval:	7 days
Error Logging:	Enabled
Error Log Roll Size:	250 KB
Error Log Roll Interval:	7 days

LOGS Intranet local

QuickTime Player



Flash Media

Media Server

ADOBE FLASH MEDIA ADMINISTRATION CONSOLE

Refresh Rate: 5 sec | Refresh | Logoff

View Applications | Manage Users | Manage Servers

Servers: Server 1

Name	Clients
vod	1
definst	

Live Log | Clients | Shared Objects | Streams | Performance

vod/_definst_ - Clients

Client ID	Protocol	Bytes In	Bytes Out	Connection Time	Messages In	Messages Out	Drops
_defaultRoot	--	--	--	--	--	--	--
DEAAMICG	rtmp	3968	21198234	Mon Oct 13 11:22	21	464	0

Home / Products / Flash Media Server products / Podcasts and videos

New Instance...

Media Encoder

Adobe Flash Media Live Encoder

Encoding Options | Encoding Log | Statistics

Video 1

Encoding Log

Statistics

Current	Duration	Bit Rate	fps	Drops	Output
Audio	00:01:54	47 Kbps			
Video 1	00:01:54	156 Kbps	22.00	0	0
Video 2					22.00
Video 3					
Average	Duration	Bit Rate	fps	Drops	Output
Audio	00:01:54	48 Kbps			
Video 1	00:01:54	204 Kbps	20.41	0	0
Video 2					20.41
Video 3					

Start | Stop

Ustream.tv

Next Steps

- Buy online
- Sales 866-205-7585
- Volume licensing
- Download free development server
- Get support

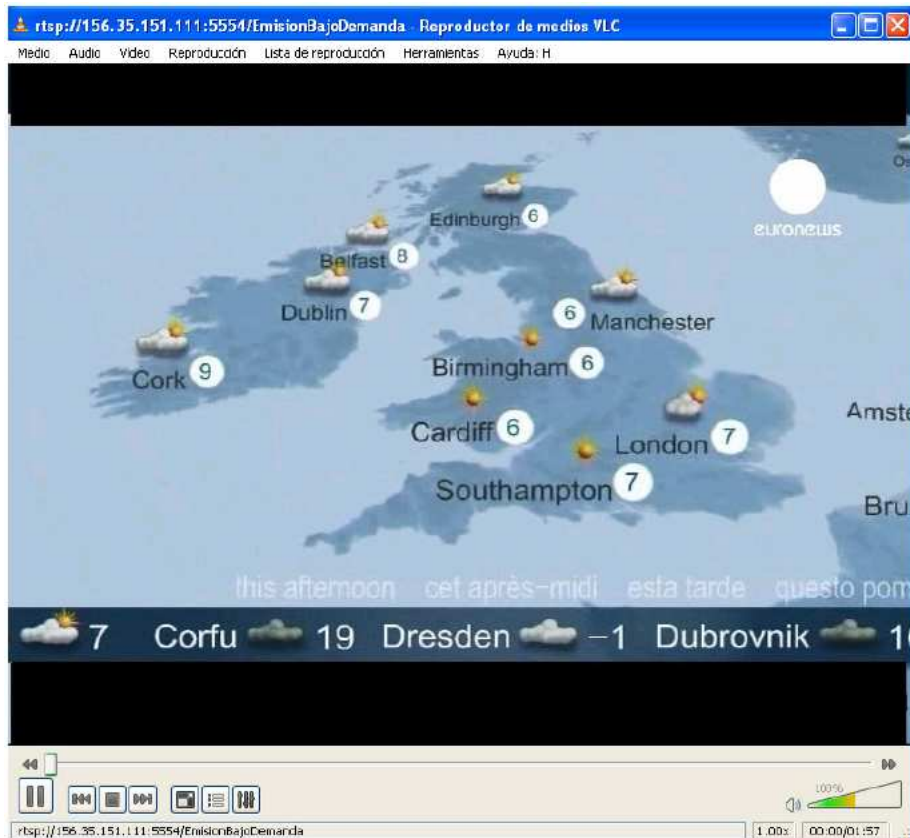
FLASH MEDIA SERVER PRODUCTS

- FLASH MEDIA INTERACTIVE SERVER
- FLASH MEDIA STREAMING SERVER
- FLASH MEDIA ENCODING SERVER
- FLASH MEDIA RIGHTS MANAGEMENT SERVER

Media Player

VLC Media Player

VLC Media Player
(cliente / servidor)



VLM (Manager) Interface
(módulo servidor VOD)

