

PROYECTO FIN DE CARRERA

TEMA: Infraestructuras dedicadas a la Tele-Enseñanza

TÍTULO: Videostreaming y Videoconferencia: Herramientas actuales para la Tele-Enseñanza

AUTOR: Juan Francisco Ramírez Rodríguez

TUTOR: Gregorio Rubio Cifuentes **Vº Bº.**

DEPARTAMENTO: DIATEL

Miembros del Tribunal Calificador:

PRESIDENTE:

VOCAL:

VOCAL SECRETARIO:

Fecha de lectura:

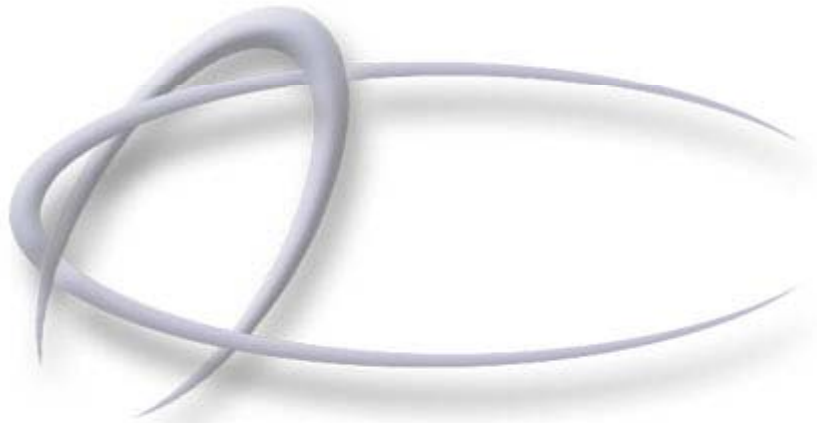
Calificación: **El Secretario,**

RESUMEN DEL PROYECTO:

Este Proyecto Fin de Carrera trata dos caminos para la Tele-enseñanza y tiene dos partes bien diferenciadas: la primera realiza un estudio teórico sobre el desarrollo del Streaming, centrándose en la producción del mismo, los protocolos utilizados y el funcionamiento de un servidor de Streaming ,basándose fundamentalmente en las herramientas de RealNetworks. La segunda parte trata el estudio de las características de una sala de videoconferencia y su aplicación a la mejora de las salas de videoconferencia situadas en la Fundación Gómez-Pardo , analizando cada uno de los equipos necesarios en una sala de videoconferencia completa para la realización de videoconferencias con total garantía de éxito.

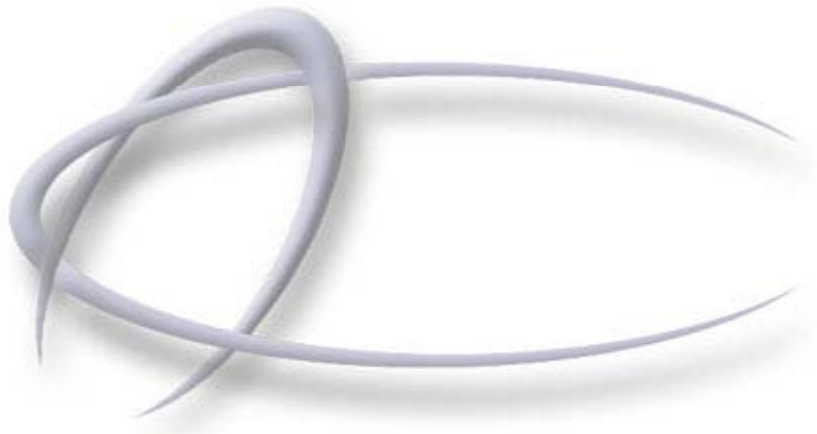
Dedicado a Libertad

ÍNDICE



- INTRODUCCIÓN	1
- TELE-EDUCACIÓN – DESARROLLO HISTÓRICO	4
- 1ª PARTE – VIDEOSTREAMING	7
- INTRODUCCIÓN AL VIDEOSTREAMING	8
- PROCESO DE PRODUCCIÓN Y TRANSMISIÓN DE CONTENIDOS	9
- PRODUCCIÓN DE CONTENIDOS	10
- SURESTREAM	11
- CODIFICACIÓN	12
- SERVIDOR DE CONTENIDOS	15
- CLIENTE DE CONTENIDOS	18
- SISTEMA COMPLETO	21
- VIDEOSTREAMING EN FORMATO REALMEDIA	22
- OTROS FORMATOS DE STREAMING	24
- INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE SMIL	27
- APLICACIÓN EN EL G.A.T.E. DE LAS HERRAMIENTAS ANALIZADAS	38
- EL SERVIDOR DE STREAMING REAL SERVER	42
- CÓMO FUNCIONA	43
- CONEXIÓN SERVIDOR-CLIENTE	44
- ELECCIÓN DEL TIPO DE CONEXIÓN	45
- ENLACES A LOS CONTENIDOS DEL SERVIDOR	47
- META ARCHIVOS	50
- SPLITTING	53
- MULTICAST	58
- EL PROTOCOLO RTSP	63
- PROPIEDADES DEL RTSP	65
- PROBLEMAS DEL RTSP	66
- SEMÁNTICA DEL RTSP	67
- EJEMPLO DE UNA PRESENTACIÓN EN VIVO USANDO MULTICAST	69
- EJEMPLO DE UNA PRESENTACIÓN BAJO DEMANDA USANDO UNICAST	70
- 2ª PARTE – VIDEOCONFERENCIA	74
- CONSIDERACIONES GENERALES	75
- HISTORIA DE LA VIDEOCONFERENCIA	75
- LA SALA DE VIDEOCONFERENCIA	77
- FACTORES A TENER EN CUENTA	77
- ILUMINACIÓN	78
- ACÚSTICA	79
- SERVICIO ACADÉMICO DE LA VIDEOCONFERENCIA	80
- CASO PRÁCTICO REAL: SALAS DE LA FUNDACIÓN GÓMEZ-PARDO	88
- GLOSARIO	110
- BIBLIOGRAFÍA	115

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN.-

En este Proyecto Fin de Carrera (PFC) se van a estudiar dos herramientas utilizadas en la Tele-enseñanza actual : el **Videostreaming** y la **Videoconferencia**.

- el tema del **videostreaming** será analizado desde las distintas partes que lo componen : producción, servidor y clientes.


El streaming o difusión de audio y video a través de redes LAN o a través de Internet, se estudiará a partir del formato más utilizado en el mercado y de mayores prestaciones, el formato RealMedia.

Se verán las distintas posibilidades a la hora de producir un clip de streaming a partir de Audio, Video, Flash, SMIL,... así como, más en profundidad, las características y capacidades del servidor de streaming :

- cómo funciona
- qué es
- protocolos que utiliza
- componentes principales
- métodos de difusión
- formatos de enlace
- splitting de video en vivo
- presentaciones en vivo unicast y multicast

También se profundizará en la codificación del protocolo RTSP (Real Time Streaming Protocol) así como en las futuras normas aplicables.

- el tema de la **videoconferencia** será tratado desde varios puntos :
 - historia reciente de este metodo de comunicación a distancia
 - factores a tener en cuenta para acondicionar una sala de videoconferencia como iluminación, acústica o equipos electrónicos
 - por último se tratarán más concretamente estos puntos en la mejora y acondicionamiento de las salas de videoconferencia situadas en la Fundación Gómez Pardo.

Los diferentes estudios realizados en este proyecto tienen como objetivo ser aplicados en el  (Gabinete de Tele-Educación de la Universidad Politécnica de Madrid).

TELE-EDUCACIÓN .-

El concepto actual que se tiene de la educación a distancia es que *“se trata de un sistema tecnológico de comunicación bidireccional, que puede ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría que, separados físicamente de los estudiantes, propician en éstos un aprendizaje independiente”* (L. García Aretio , 2001).

Desarrollo histórico

Remontándose un poco en el tiempo, se puede ver el origen de la Tele-educación: los humanos se comunicaban en los inicios de su existencia a través de signos y gestos acompañados de sonidos, posteriormente se comunicaron a través del lenguaje hablado. Después de esta relación directa se generó la necesidad de comunicaciones en distancias a las que no alcanzaba la voz, así surgen las comunicaciones por humo, destellos con espejos, banderas, tambores, etc..., otra fase de la comunicación consistió en la utilización de dibujos mágicos que constituían un ideograma (imagen convencional o símbolo que representa un ser o una idea), que posteriormente, evolucionó hasta la escritura jeroglífica de los egipcios (palabras representadas por figuras o símbolos) para pasar a la escritura silábica y a la alfabética .

Así pues, se puede remontar hasta las más antiguas civilizaciones para encontrar los orígenes de la educación a distancia, y en realidad podría afirmarse que la primera carta escrita por una persona en la que da explicaciones sería el comienzo de la educación por correspondencia y ésta, el germen de la educación a distancia.

Hoy día, la Tele-educación se realiza a través de muy distintos medios ,tales como: Internet, **Videoconferencia** a través de RDSI o a través de IP, **Videostreaming...**

El sistema de comunicación habrá de apoyarse en los canales o medios que soporten esa comunicación. Los primeros sistemas por correspondencia utilizaban casi exclusivamente el material impreso vía postal mientras que los actuales sistemas a distancia utilizan: materiales impresos (enviados por correo, fax o por vía telemática), audiovisuales (cassete, vídeo, radio, televisión,...), e informáticos (en cd-rom, dvd, internet...) y sus vías de comunicación pueden ser tradicionales (presencial, postal y telefónica) o por Videoconferencia e Internet (e-mail, news, listas, entornos, chats, webs, ...).

Todos estos medios deben conformarse como sistema multimedia, integrados de forma que cada recurso cumpla su función en el momento adecuado del proceso de aprendizaje y siempre formando unidad con el resto de los medios. A estas formas de establecer comunicación se les exige en un buen diseño de educación a distancia, el que sean bidireccionales posibilitando tanto el que el alumno responda a los trabajos o cuestiones planteados en el material de estudio como a que plantee a los profesores que dirigen el proceso o a sus tutores las cuestiones que estime pertinente y que mejoren la eficacia de su estudio. Más aún, se debe tender a que estas tecnologías permitan la multidireccionalidad de la comunicación entre los estudiantes.

En el caso del **videostreaming**, se debe tener en cuenta que la calidad del proceso de enseñanza no varía nunca, siempre es constante y homogéneo en todos los momentos. El material de aprendizaje y el tutor virtual están a disposición del alumno las 24 horas del día, siempre con la presentación ideal y el mismo estado de ánimo.

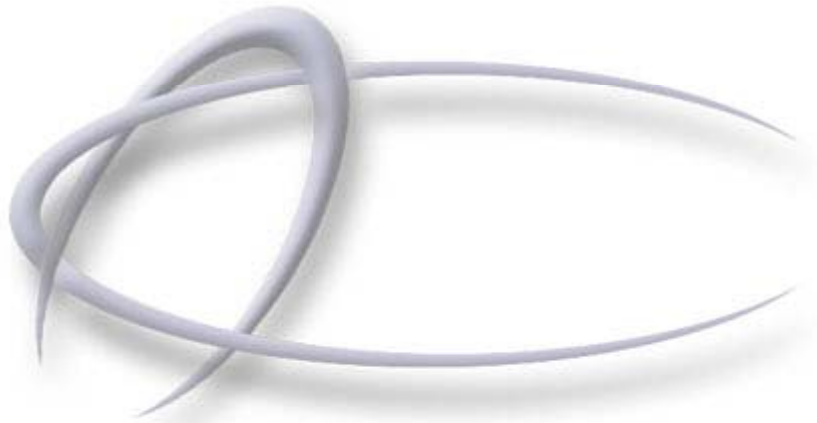
La videoconferencia en este aspecto es una herramienta capaz de facilitar la comunicación mediante la cual los interlocutores pueden verse y oírse en directo, proporcionando un elevado grado de presencialidad que, aunque es simulada, ya que los intervinientes pueden encontrarse a miles de kilómetros de distancia, hace posible que el mensaje no sólo contenga información verbal y paraverbal relevante, sino que éste se completa con contenidos comunicativos no verbales de gran significado contextualizante y situacional. Se trataría de una interacción cara a cara a distancia.

Desde una perspectiva didáctica, *“la videoconferencia simula la presencialidad lo que permite a los docentes diseñar situaciones de aprendizaje en las que, además de interaccionar con los materiales de estudio de la asignatura o materia, se establezcan*

nuevas vías de intercambio colaborativo entre los alumnos y tutores de forma que se creen y consoliden redes de comunidades virtuales de aprendizaje a distancia” (Palloff y Pratt ,1999).

Algunos de los equipos de videoconferencia llevan asociados otro tipo de funcionalidades como la posibilidad de compartir datos, es decir, aplicaciones de trabajo como por ejemplo, procesadores de texto, hojas de cálculo, programas de dibujo o incluso, trabajar sobre una pantalla a modo de pizarra en la que los usuarios conectados pueden llevar a cabo sus anotaciones, señalar sobre ella lo que les parezca o volcar datos, gráficos, esquemas..., para facilitar el trabajo en común y síncrono.

1ª PARTE
VIDEOSTREAMING



1.1- Introducción al videostreaming.

Bajo el término “streaming”, se engloban un conjunto de productos y técnicas cuyo objetivo es la difusión de contenidos multimedia tales como audio y video. Este sistema de distribución se caracteriza por la visualización de los contenidos en el cliente sin la necesidad de esperar la descarga completa de un fichero.

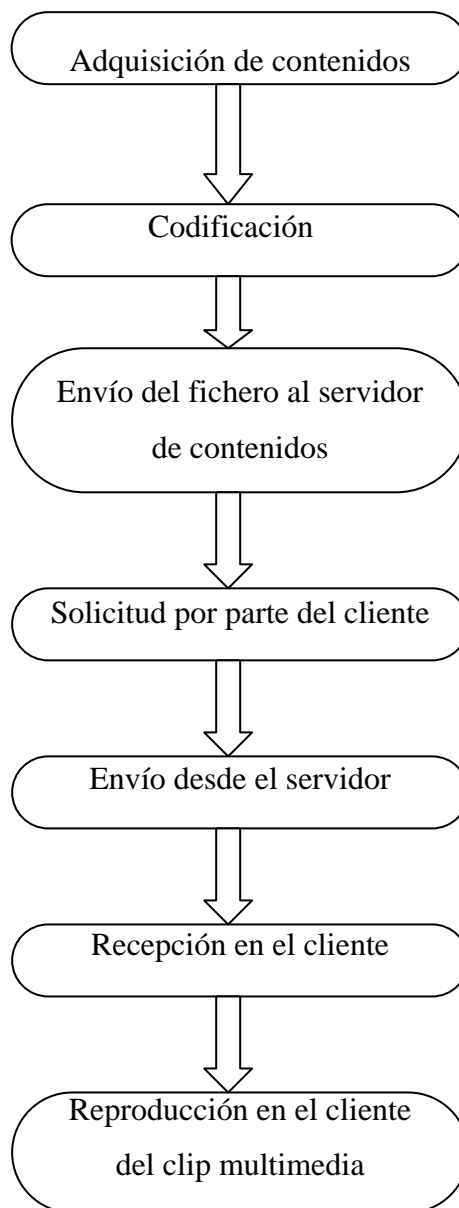
Su orientación esta dirigida absolutamente para su utilización en Internet , ya que a pesar de que este formato puede ser reproducido desde el propio disco duro, será de mayor utilidad cuando sea reproducido en un ordenador y el contenido del archivo en cuestión se encuentre en un ordenador a muchos kilómetros de distancia conectado a través de una red LAN , WAN o la misma Internet.

Hay que considerar que el resultado de la producción digital de vídeo resulta en algo más de 200 MB por minuto en calidad de broadcast, suficiente para transmitirse por televisión, pero totalmente inadecuada para difundirse por Internet, ya que nadie estaría dispuesto a bajarse un vídeo de 10 minutos de duración, que superaría los 2 GB, a las velocidades actuales de acceso a la red. Así, pues, es necesario reducirlo de tamaño y comprimirlo para poderlo colgar después de un servidor Web.

Una solución parcial a este problema es el vídeo/audio en “flujo” o “corriente” (stream), llamado comúnmente **streaming**, donde continuamente se solicitan datos de vídeo, o de audio, al servidor, y no se espera a que lleguen todos para poder ver las imágenes u oír el sonido en el lado del cliente, sino que se va viendo el vídeo y/o escuchando el sonido conforme van llegando los datos que lo componen .

1.2- Proceso de producción y transmisión de contenidos

En este apartado se tratará el proceso que se sigue desde la adquisición de contenidos multimedia hasta su posterior visualización en el sistema del cliente utilizando las herramientas y el formato que se halla elegido para realizar el streaming.



1.2.1- Adquisición de contenidos:

El primer paso del proceso consiste en adquirir los datos multimedia que van a ser posteriormente distribuidos. Esta adquisición se hará a partir de dispositivos de captura de audio y/o video, o directamente de un archivo fuente en alguno de los formatos multimedia habituales .

En el caso del entorno de *Real*, si se quiere realizar una presentación en la que se incluyan diferentes contenidos multimedia ,cada uno de estos se codificará por separado y se incluirán globalmente en un archivo *SMIL* para que pueda ser reproducido en el cliente descargando sólo este ultimo.

En la figura 1-1 se puede ver un ejemplo de una presentación que incluye tres tipos diferentes de contenidos : por un lado , un archivo de sonido codificado a 8 Kbps, por otro lado , un archivo de texto codificado a 5 Kbps , y finalmente ,una animación codificada a 12 Kbps. La presentación total tendrá una velocidad de bit total de 25 Kbps ,creando así la presentación global, que será la que se transmita y la que reciba el usuario final.

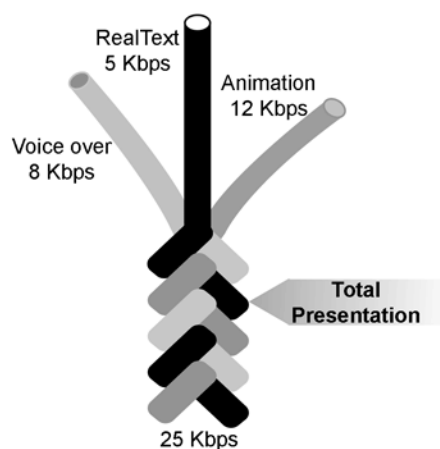


Figura 1-1 - Multistreaming

1.2.1.1- SureStream (sólo en el entorno de Real):

Utilizando la funcionalidad de RealMedia denominada SureStream , se puede escoger entre diferentes calidades para la presentación teniendo en cuenta las audiencias posibles que van a recibir la presentación. De esta forma, se puede codificar la presentación global a diferentes velocidades de bit para que el clip se difunda desde el servidor a la máxima velocidad que permita la conexión entre servidor y cliente .

En la figura 2-1 se puede ver gráficamente esta característica : en ella se ha escogido codificar una presentación en tres velocidades de bit o audiencias objetivo diferentes. Dependiendo de la conexión hasta el servidor, el cliente recibe la presentación a 64 Kbps, 32 Kbps o a 20 Kbps. Si durante la transmisión cambian las condiciones de la conexión, se podrá modificar la velocidad del flujo recibido para que se intente siempre no perder la transmisión.

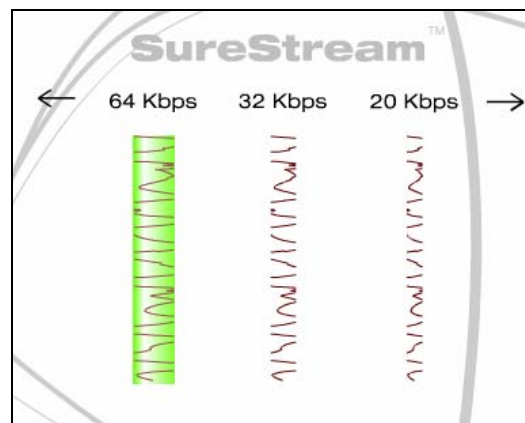


Figura 2-1 - Codificación utilizando *SureStream*

1.2.2- Codificación:

Se realiza mediante un codec (**Codificador-Decodificador**), que es un software el cual implementa un algoritmo que permite capturar el contenido, codificarlo, comprimirlo y convertirlo a un formato que el servidor y el cliente son capaces de entender.

En un campo de los paquetes RTP se indica el codec con el cual ha sido codificada la señal, de modo que el cliente sepa qué debe usar para ver y oír el contenido. El productor utiliza los codecs para convertir audio y vídeo en clips que difundir a un cierto ancho de banda.

Estos codecs pueden ser:

- **de Audio:** Un clip de audio emplea un conjunto de codecs, cada uno de los cuales utiliza una precisa cantidad de ancho de banda cuando el clip es difundido. Un codec de audio comprime música mono para una velocidad de módem de 28,8 kbps, otro comprime música estéreo para la misma velocidad de módem, etc. Además, este conjunto de codecs es diferente, por ejemplo, del utilizado para comprimir a velocidad de módem.

Cuando se codifica audio, se selecciona la velocidad de la audiencia de destino y se indica el tipo de audio, ya sea voz, voz con música, música mono o música estéreo. Haciendo esto se le dice al productor qué codec o codecs debe utilizar. Por esta razón, es muy importante contestar correctamente a las preguntas que se formulan al configurar una sesión de codificación. Codificar con el codec equivocado puede degradar la calidad de sonido de un clip.

El productor comprime los archivos, en parte, desechando información, lo que hace de éste un formato de compresión con pérdidas aunque no elimina datos indiscriminadamente. En primer lugar desecha porciones que no se pueden oír, como las muy altas y muy bajas frecuencias. Después, borra tanta información como sea necesario mientras mantenga intactas ciertas frecuencias. Dependiendo del tipo de audio (voz, música o una combinación) determina qué frecuencias deja y qué frecuencias elimina. La codificación de voz favorece las frecuencias del rango que el oído humano percibe. La codificación de música conserva un rango de frecuencias algo más amplio.

De esto se puede concluir que cuanto más baja sea la velocidad de conexión, más datos serán desechados y peor será la calidad del sonido. Para anchos de banda bajos se consigue una calidad de audio parecida a las emisiones de radio de AM. Con conexiones más rápidas se puede codificar música con calidad de sonido de FM. Y a las velocidades más altas de DSL, módems y LANs, la calidad de estos clips rivaliza con las reproducciones de CD.

- de Video: Un clip de video consta de dos partes: la pista de imagen y la pista de sonido. Para esta última, el productor utiliza los codecs de audio. Para la pista de imagen utiliza el codec de video. Lo que realmente hace el productor es empaquetar ambas pistas en un único fichero de video que utiliza la misma extensión que el de sólo audio, así que todo lo explicado en el apartado anterior sobre audio es aplicable a la pista de audio de los clips de video.

Pero a diferencia del anterior, el clip de video emplea un único codec para comprimir la pista de imagen de un vídeo, para cualquier ancho de banda. Se puede codificar a cualquier velocidad, desde 20 kbps hasta cientos de kilobits por segundo. Además, se puede codificar a cualquier ancho de banda determinado, como 65 kbps, 89 kbps, 117 kbps, etc.

Dado que el codec de video utiliza al de audio para el sonido, una cantidad específica del ancho de banda que ocupa el clip estará destinado a la pista de audio, por lo que la pista de imagen se comprimirá en el ancho de banda restante. Al igual que en el caso anterior, la compresión de video produce pérdidas, lo que significa que el productor desecha información de vídeo al codificarlo cuando es necesario pero el codec de video lo hace de forma inteligente para mantener la calidad de reproducción lo más alta posible.

El productor comprime el tamaño del clip, en parte, reduciendo la velocidad de cuadros por segundo. La mayoría de los vídeos tienen una velocidad (*frame rate*) de 15 a 30 cuadros por segundo (fps). El productor ajusta dinámicamente esta tasa a la baja, manteniéndola elevada cuando hay mucho movimiento y reduciéndola en escenas

lentas. Si se sigue una buena técnica de producción, los clips se pueden enviar por lo general, sobre conexiones de velocidad media-baja, a 5-15 fps, dependiendo de la calidad del vídeo y de la audiencia de destino. A altas velocidades se pueden conseguir de 15 a 30 fps.

Otra manera en la que el codec de video reduce el tamaño del clip es eliminando información de píxel. Un clip de vídeo estándar almacena información de cada píxel de pantalla por cada cuadro de imagen. En lugar de guardar valores únicos por cada píxel, éste guarda información por grupos de pixels. Cuando el ancho de banda es muy ajustado, el productor reúne pixels con ligeras diferencias en su valor RGB en un mismo grupo. Esto da como resultado una pérdida de detalle que puede distorsionar el vídeo.

Esta reducción en la tasa de bits de vídeo explica por qué el productor pregunta en el asistente de nueva sesión si se prefiere movimiento suave (un frame rate más elevado), mejor calidad de imagen (mayor detalle), o un punto intermedio de la diferencia. La elección le indica cómo comprimir el fichero de datos. Al mismo tiempo que crea el clip de video, el productor utiliza una compleja tecnología para ayudar a compensar la reducción de velocidad de imagen y de información por píxel.

1.2.3- Servidor de contenidos:

Después de tener el contenido codificado al formato elegido y con las funcionalidades como Surestream o multiflujo que se hayan querido añadir , llega el momento de colocar los ficheros resultantes en el servidor encargado de difundir los contenidos multimedia .

SureStream funciona únicamente con clips difundidos con RealServer. Dado que SureStream agrupa varios streams en un solo clip, un servidor tiene que saber extraer solamente un stream de cada clip. RealServer puede hacer esto, pero los servidores Web, que no conocen los detalles de SureStream, descargan hacia el cliente toda la información codificada para el clip, en lugar de sólo uno de los streams que contiene. RealServer es un servidor que utiliza el protocolo RTSP (Real Time Streaming Protocol) para difundir el contenido RealMedia que tenga alojado en él. Utiliza este protocolo en lugar del más utilizado en Internet, el protocolo HTTP, porque garantiza un flujo de datos de mayor calidad . La diferencia principal entre ambos protocolos se encuentra en la forma de transmitir los datos :mientras que http divide toda la información en paquetes que son enviados al cliente a través de Internet sin tener en cuenta el camino que siguen (no hay control de la conexión) , RTSP tiene implementadas diferentes herramientas para controlar dinámicamente la conexión y garantizar una calidad de servicio lo suficientemente buena como para que la transmisión se pueda realizar en tiempo real , entendiendo este concepto como una transmisión en la que el cliente visualiza el clip sin necesidad de descargárselo previamente en su ordenador (ya sea realmente en tiempo real o solo la visualizacion de un contenido anteriormente alojado en el servidor).



Figura 3-1 - RTSP vs. HTTP

Desde el servidor existen dos formas de enviar un flujo de datos multimedia: enviando el clip bajo demanda (on-demand) o enviando el clip en directo (live) .

La transmisión bajo demanda sigue un proceso muy parecido al de una petición http : el cliente solicita un clip y en ese momento comienzan los procesos de negociación de la conexión y control del flujo para la correcta visualización de los contenidos solicitados. Diferentes clientes pueden solicitar el mismo clip a la vez e incluso pueden moverse dentro del mismo, sin que esto interfiera en las visualizaciones del resto de clientes.

En el caso de realizar una transmisión en “directo” , el servidor creará varias copias del flujo que se está difundiendo para todos los clientes que deseen recibir el contenido. En los reproductores de los clientes no se tiene más control que iniciar y detener la reproducción , ya que sólo podrán visualizar lo que el servidor esté transmitiendo hacia todos los clientes al mismo tiempo.

En cualquier caso, si el flujo es “bajo demanda” o en “directo”, cada conexión que realiza el servidor con cada uno de los clientes es tratada de manera individual , para controlar la calidad de la transmisión y la velocidad del flujo de datos que cada cliente

recibe, ya que no tiene por qué ser que todos los clientes reciban el clip a la misma velocidad . Un ejemplo de este aspecto se puede observar en la figura 4-1 , donde la anchura de cada conexión indica la velocidad de datos. Se puede ver que cada uno de los cuatro clientes tiene su propia velocidad de flujo. Lógicamente, para dar un buen servicio, el servidor tiene que disponer de un ancho de banda superior o igual que la suma de los anchos de banda consumidos por los clientes.

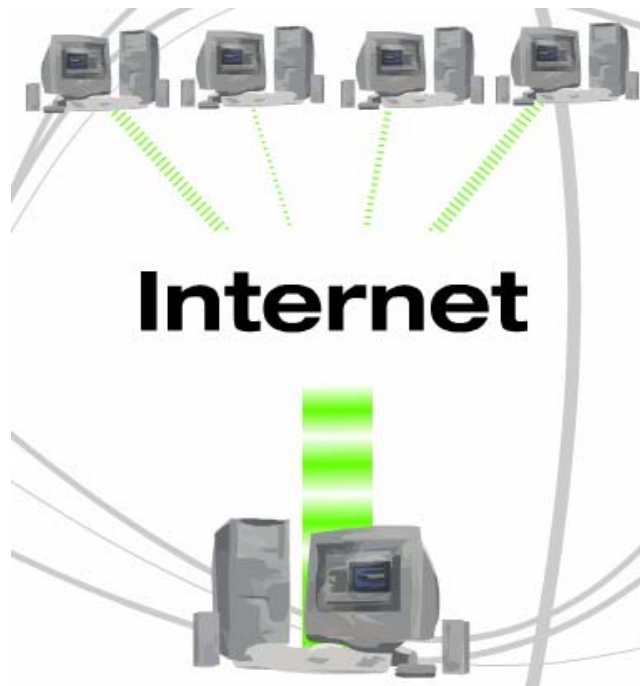


Figura 4-1 - Conexiones adaptadas a los clientes individualmente

1.2.4- Cliente de contenidos:

Tras conocer el proceso de producción y difusión de los contenidos, se llega al lado del cliente, donde se recogerán todos los datos del flujo multimedia recibido y se gestionará la conexión existente con el servidor. En el lado del cliente se realizan dos tareas importantes para mantener un flujo aparentemente continuo para el usuario: almacenamiento de datos en un búfer (buffering) y variación dinámica del flujo recibido mediante la funcionalidad SureStream.

Con la figura se puede comprender mejor el funcionamiento del búfer del reproductor de contenidos en el cliente. En dicha figura se puede observar como los datos llegan al cliente en forma de paquetes ,como parte del clip que está siendo transmitido. Al estar inicialmente vacío el búfer, el primer paso que se debe realizar al comenzar la recepción es llenar lo necesario el búfer para iniciar la reproducción con suficientes garantías de no sufrir un corte durante la visualización . El tiempo de llenado y la cantidad de datos a almacenar en el búfer dependerá de la conexión y del tipo de clip que vaya a ser visualizado . En el momento en que el búfer consiga la cantidad necesaria para garantizar la visualización , el reproductor comenzará a presentar el clip.

Siguiendo la simbología de la figura , el inicio de la visualización correspondería con el momento en el que se empieza a producir el flujo de salida constante que se observa en la figura 5-1. La salida corresponde a la ventana de visualización del reproductor del cliente.

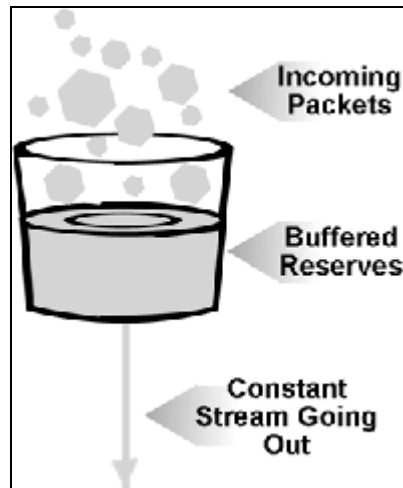


Figura 5-1 - Funcionamiento del búfer del cliente

Con el búfer lleno, comienza la transmisión a una de las velocidades de bit a la que se ha codificado el clip. Esta velocidad inicial se negocia entre el cliente y el servidor mientras se prepara el búfer. Durante la transmisión se controla la calidad de la transmisión y se gestiona dinámicamente la variación de las velocidades de transmisión para ofrecer siempre al cliente la mayor velocidad permitida por la conexión y disponible en la codificación del clip.

Para comprender mejor el funcionamiento de SureStream , se tomará como ejemplo el archivo codificado en la figura 2-1. Se ha codificado para tres audiencias objetivo diferentes , con velocidades de bit de 64 Kbps, 32 Kbps y 20 Kbps . En la Figura 6-1 se pueden ver cuatro diagramas en los que se observa el proceso de una transmisión . En un primer momento, la reproducción se desarrolla a 64 Kbps, ya que la conexión permite mantener ese flujo (primer diagrama). Más tarde, la calidad de conexión se degrada. El cliente se da cuenta de esta situación y negocia con el servidor para escoger la nueva velocidad de bit adecuada para ese momento (segundo diagrama) .En este caso, se escoge la velocidad de 20 Kbps. Más tarde, mejora la conexión y se vuelve a negociar de nuevo la velocidad del flujo, pasando a 32 Kbps (tercer diagrama) . Finalmente , aumenta otra vez la calidad de la conexión como para regresar a los 64 Kbps iniciales (último diagrama).

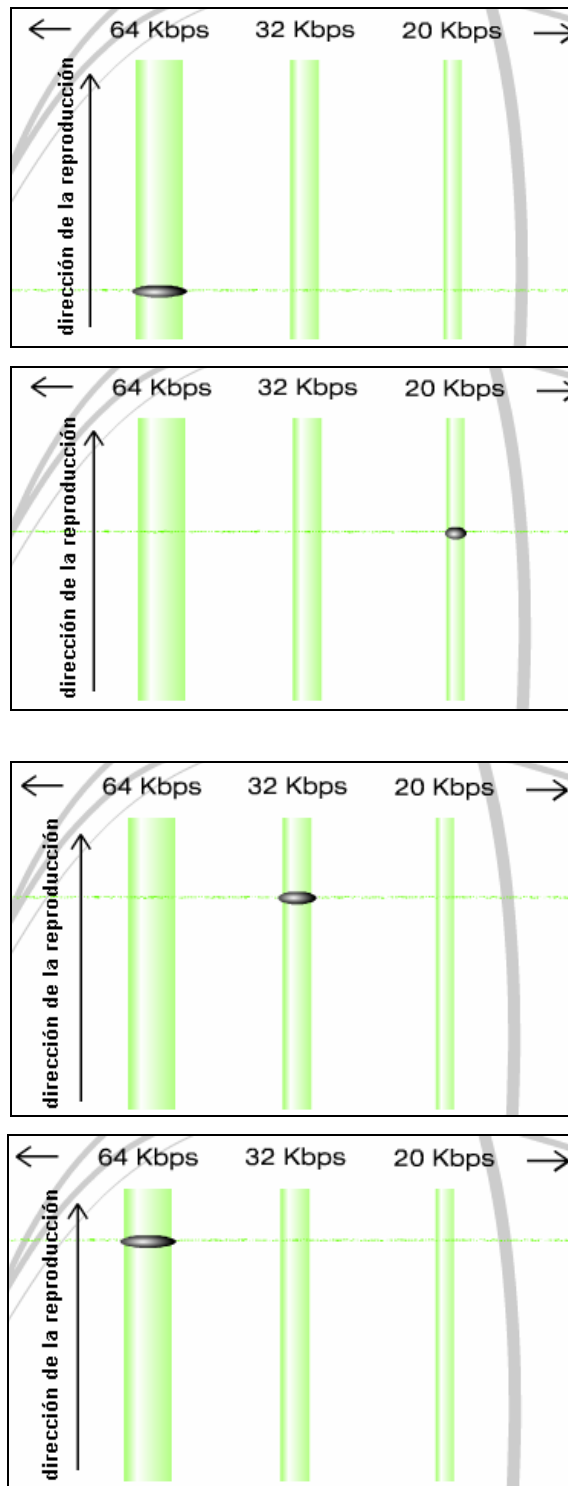


Figura 6-1 - Variación dinámica de la velocidad del flujo utilizando *SureStream*

En la figura 5-1 se ha visto cómo funciona internamente el búfer del cliente , y en la figura 6-1 se ha visto el funcionamiento de SureStream. Desde el punto de vista del usuario consumidor de contenidos , gracias al uso conjunto de estas funcionalidades de las herramientas RealSystem, no se apreciará un corte en la conexión o una degradación de la misma , a no ser, lógicamente, que el corte en la conexión sea permanente. Los cambios en las velocidades de flujo recibidas apenas se percibirán por el usuario cliente , que incluso no percibirá cortes en el audio ,los cuales serían mucho más perceptibles que los cortes de video.

1.2.5- Sistema completo:

Se puede representar la conectividad entre el productor ,el servidor y el consumidor de contenidos multimedia con la figura 7-1. En el ejemplo se esta trabajando con una transmisión de un clip en directo, por lo que todo el proceso se realiza con las tres aplicaciones al mismo tiempo.

Por un lado, se tiene al productor de contenidos, que con sus dispositivos de captura de audio y/o video adquiere los datos y los procesa para obtener el flujo multimedia. A su vez, esta conectado con un servidor de contenidos, que será el encargado de servirlos a los clientes o consumidores de contenidos que lo soliciten.

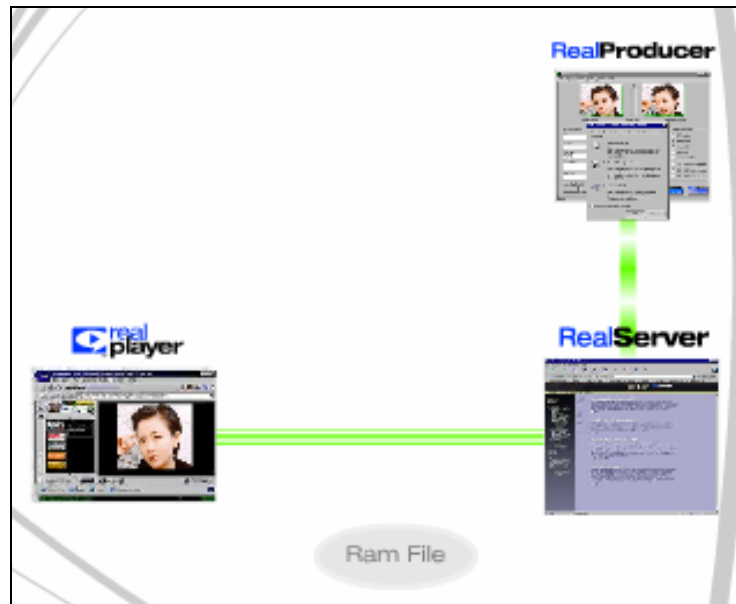


Figura 7-1 - Sistema completo de las herramientas *RealSystem*

Cabe destacar que en el ejemplo de la figura 7-1 cada una de las tres aplicaciones se encuentran en tres máquinas diferentes interconectadas como se aprecia en la figura. Pero esta configuración no es la única, ya que se puede tener el productor y el servidor en la misma máquina o incluso las tres aplicaciones en el mismo ordenador, aunque obviamente esta posibilidad solo se daría cuando el productor realice pruebas del sistema completo.

1.3- VideoStreaming en formato RealMedia:

Este formato multimedia ha sido desarrollado por la empresa RealSystem y en la actualidad es el de mayor auge y éxito en el mercado debido a sus múltiples ventajas y posibilidades con respecto a los demás formatos utilizados en videostreaming.

Ahora se verán, a grandes rasgos, las características que ofrece este formato multimedia:

En principio hay que decir que es un formato enriquecido por utilizar el lenguaje SMIL para la realización de presentaciones en las que se deben sincronizar distintos formatos tanto de audio como de video. Estas sincronizaciones se pueden hacer tanto secuencialmente como en paralelo y se pueden diseñar incluso las transiciones entre los distintos componentes.

Los dos formatos que utilizan el lenguaje SMIL son el RealPix que permite sincronizar imágenes , definiendo su tamaño ,posición ,duración ... y el RealText que permite presentar texto de forma similar a como lo hace html , de forma que puede centrar , definir el tipo y tamaño de letra , realizar enlaces a diferentes partes de la presentación o incluso a páginas web.

El reproductor multimedia en cuestión presentará el clip como si este estuviera localmente en su sistema permitiendo incluso avanzar o retroceder dentro del propio clip como se desee .

Además estos ficheros multimedia llevan añadido una meta-información que incluye datos acerca del clip como el autor, título, fecha, copyright, etc...

La característica más destacable del formato RealMedia es que los archivos permiten ser codificados con diferentes velocidades de bit, es decir, multistream o multiflujo. Así, será el servidor el que negocie con el cliente para saber cual es la velocidad máxima de transferencia a la que se puede transmitir el flujo. Incluso durante la transmisión se puede modificar esta velocidad de transmisión del flujo de datos, a lo que se llama SureStream .

En cuanto al búfer, es el ordenador-cliente quien tiene el control del búfer para lograr que el usuario final no perciba ningún posible corte en la transmisión .Esta cantidad de datos almacenada en el búfer se gestiona dinámicamente en el ordenador local.

Existen dos tipos de flujos en este entorno desarrollado por RealNetworks:

- El video bajo demanda consiste en que el cliente visualizará un clip almacenado en el servidor de forma que utilice todas las características del formato RealMedia.
- El video en tiempo real permitirá recibir en directo lo que se está produciendo y almacenando en ese mismo momento en el servidor aprovechando las ventajas del formato RealMedia, aunque en este caso, se debe hacer una duplicación del flujo a transmitir para evitar las posibles desconexiones.

Existe además la posibilidad de llevar un cierto control sobre los contenidos presentados de forma que se establezcan reglas para que un cliente además de visualizar un clip pueda descargarlo en su ordenador. Así, se puede permitir descargar algunos clips o ninguno de ellos, de forma que sólo puedan ser visualizados y no haya problemas de derechos de autor y demás.

1.4- Otros formatos de Streaming son :

1.4.1- El Formato QuickTime:

Aunque surgido del mundo Macintosh, el cliente QuickTime Player está disponible también para otros entornos (Windows). Su principal ventaja es que el servidor de streaming es gratuito y también se encuentra disponible para entornos Windows y Unix. Como inconvenientes podemos destacar la ausencia de un productor de contenidos asociado como el que presenta el paquete de Real. La gestión del servidor se efectúa desde una página web.

Los paquetes que podemos encontrar en este entorno son:

- **QuickTime Streaming Server:** software servidor de libre distribución, actualmente en la versión 3. Disponible en el mundo Mac para el sistema operativo MacOS X. Existe una versión Open Source que recibe el nombre de Darwin Streaming Server que funciona con prestaciones idénticas sobre otras plataformas: FreeBSD 3.4, Solaris 7, Red Hat 6.2, Windows NT y 2000 Server. El servidor admite hasta 2000 usuarios conectados simultáneamente, y tiene módulos para autenticación.
- **QuickTime Player:** cliente disponible en la versión 5 tanto para plataformas Macintosh como Windows. Existe una versión gratuita y otra de pago.

Apple no ofrece un compresor que como en el caso de “Real” complete los útiles necesarios para la creación de contenidos. Si nos proponemos crear ficheros para almacenar en el servidor, existen numerosas aplicaciones en el mercado (Adobe Premiere, iMovie de Apple, Cleaner...). Pero para la compresión en vivo y difusión desde el servidor (live broadcast) todas las aplicaciones son de terceros. La recomendada por Apple es Sorenson Broadcast, pero también se pueden utilizar para este fin las aplicaciones de Mbone (“rat” para audio, “vic” para video).

1.4.2- El Formato Windows Media:

Creado por Microsoft está principalmente limitado por su dependencia del entorno Windows. Utiliza formatos propios, identificando extensiones como “.asf”, “.wma”. Aunque el cliente está disponible en otras plataformas, las actualizaciones para Windows suelen ir muy por delante. Su principal ventaja es que todas las herramientas son gratuitas.

- **Windows Media Encoder:** compresor para el formato Windows Media. Permite capturar audio, video y pantallas tanto en vivo como pregrabadas,

y codificar esta información para su distribución en vivo o bajo demanda.

Este producto está limitado al entorno Windows, tanto 98 como 2000 y Me, así como NT 4. También ofrece una capacidad limitada como servidor.

- **Windows Media Services:** están integrados en Windows 2000 aunque se pueden obtener para entornos Windows NT 4 Server con SP4 o superior. Proporciona el servidor de streaming para situaciones donde el Encoder no es suficiente. Se gestiona a través de Web y proporciona difusiones unicast y multicast, así como autenticación y monitorización de conexiones.
- **Windows Media Player:** cliente del estándar Windows Media en versión 7.1 para Windows 98, 2000 y ME. Para Macintosh existe la versión 7.01, y versiones anteriores para Windows 95, NT y Solaris. Actualmente ha salido ya al mercado la versión 8.0.

1.5- Introducción al Lenguaje SMIL:

Cuando una presentación de streaming contiene múltiples clips –como un vídeo y texto reproducidos a la vez– SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) es un sencillo pero potente lenguaje de marcas, basado en XML, que permite coordinar los clips de manera que cada uno se reproduzca cómo, cuándo y dónde se desee.

SMIL es un lenguaje estándar definido por el Consorcio World Wide Web (W3C). Está diseñado para ser el lenguaje de marcas normalizado para la reproducción de clips de streaming media en reproductores multimedia, del mismo modo que el HTML es el lenguaje estándar para la creación de páginas Web que se visualizan en los exploradores Web.

Una vez que los clips (vídeo, texto, imágenes estáticas, etc.) son codificados en sus formatos de streaming, se ensambla la presentación utilizando SMIL.

Utilizando SMIL para crear las presentaciones se puede:

- Evitar el manejo de distintos formatos de contenido.
Si se desea modificar una presentación basta con editar el fichero de texto SMIL, en lugar de tener que abrir los contenidos, cada uno con un programa distinto.
- Utilizar clips de diferentes localizaciones.
Dado que un fichero SMIL lista una URL por cada clip, se pueden hacer presentaciones que incluyan clips almacenados en distintos servidores.
- Controlar y temporizar una presentación.
El fichero SMIL permite controlar fácilmente la línea de tiempos de una presentación.

- Distribuir los elementos que componen la presentación.
Cuando la presentación incluye múltiples clips se utiliza SMIL para definir la posición de cada uno de ellos.
- Difundir clips en múltiples idiomas.
Un fichero SMIL permite listar diferentes opciones de idioma para los clips. La selección se hace de forma automática en función del idioma configurado en el reproductor.
- Llegar hasta los usuarios a diferentes velocidades.
Un fichero SMIL también permite listar varias opciones de presentación para diferentes anchos de banda. El reproductor elige después la presentación que mejor se adapte a su ancho de banda disponible.
- Crear experiencias multimedia interactivas.
Usando SMIL se pueden crear fácilmente presentaciones multimedia interactivas, como una gramola de audio o vídeos que reproduzca un clip distinto cada vez que el usuario pulsa un botón.
- Unir presentaciones a medida.
Se pueden crear diferentes partes de presentaciones, que se ensamblarán después en un fichero SMIL en función de las preferencias grabadas en el explorador del usuario.
- Incluir publicidad en las presentaciones.
Utilizando SMIL junto con la extensión de *Advertising* del RealSystem Server se puede insertar publicidad en las presentaciones.

En un fichero SMIL se puede hacer referencia a los siguientes tipos de contenido:

RealMedia (.rm), Vídeo para Windows (.avi), QuickTime (.mov), Mpeg (.mpg), Audio Waveform (.wav) , Mpeg Layer 3 (.mp3), Animación Flash (.swf)

Además, un fichero SMIL puede hacer referencia a contenido en vivo, se pueden combinar varios contenidos en vivo e incluso se pueden combinar contenidos en vivo y bajo demanda.

Recientemente acaba de salir la versión 2.0 del estándar SMIL, que incluye algunas mejoras sobre la versión 1.0, como la flexibilidad a la hora de crear etiquetas a medida en función de las necesidades; la versión 1.0 era cerrada en este aspecto.

También hay algunas diferencias relacionadas con los reproductores, ya que únicamente RealOne Player “entiende” SMIL2.0, mientras que RealPlayer 8 y el resto de la gama de RealNetworks sólo “entienden” SMIL1.0.

Se puede crear un fichero SMIL utilizando cualquier editor de texto que permita guardar el archivo como texto plano. En su formato más sencillo, un fichero SMIL lista múltiples clips ejecutados secuencialmente:

La versión 2.0 introduce el concepto de meta name, etiquetas especiales que hacen referencia a librerías externas, hechas por otros fabricantes. La etiqueta **xmlns** indica al reproductor que el fichero está escrito con SMIL 2.0.

1.5.1- Reglas generales sobre el lenguaje SMIL.

SMIL tiene muchas similitudes con HTML, pero también importantes diferencias. Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Un programa SMIL debe comenzar con la etiqueta `<smil>` y finalizar con `</smil>` . El resto del programa se situará entre estas dos etiquetas.

- Un programa SMIL puede incluir una cabecera opcional situada entre las etiquetas `<head>` y `</head>` pero requiere de una parte principal o cuerpo del programa situada entre las etiquetas `<body>` y `</body>`.
La cabecera es utilizada para proporcionar información acerca de la presentación así como para definir la estructura del clip.
- Requiere que las etiquetas y atributos estén escritos en minúscula.
- Algunas etiquetas se deben cerrar con una barra / , como por ejemplo: `<audio src="first.rm"/>`
- Los atributos como por ejemplo "first.rm" deben ir entre comillas, además, si corresponde a un fichero debe estar escrito exactamente igual a como aparece en el servidor.
- Los ficheros SMIL usan tanto las extensiones `.smil` como `.smi`
- Se deben usar caracteres codificados en las cabeceras.
- Los comentarios se incluyen con este formato : `<!-- Comentarios -->` .
- Se recomienda realizar sangría en la estructura del programa SMIL para su mejor comprensión.

1.5.2.- Inserción de clips en una presentación.

Si el clip reside en el servidor de streaming, cada inserción debe realizarse de esta forma, tomando como ejemplo un clip de audio:

```
<audio src="rtsp://realserver.example.com:554/audio/first.rm"/>
```

Si el clip reside en un servidor web, cada inserción se realizará de esta forma, tomando como ejemplo una imagen:

```
<img src=http://www.example.com/images/logo.gif>
```

Si se desea añadir un clip situado en el ordenador local, el formato a utilizar será el siguiente:

```
src="audio/first.rm"
```

1.5.3- Agrupación de clips

Con las etiquetas SMIL `<seq>` y `<par>` se pueden crear grupos para estructurar una presentación.

1.5.3.1- Reproducción de clips en secuencia

Se utiliza la etiqueta `<seq>` para reproducir varios clips seguidos, uno a continuación de otro, como por ejemplo:

```
<seq>
  <audio src="audio/cancionnueva.rm"/>
  <audio src="audio/cancionantigua.rm"/>
</seq>
```

Si la presentación incluye únicamente estos clips, no es necesario usar la etiqueta `<seq>`, simplemente se pueden escribir en orden y el Real Player los reproducirá en secuencia. La etiqueta `<seq>` es más utilizada en combinación con la etiqueta `<par>` para realizar combinaciones de grupos en secuencia y en paralelo.

1.5.3.2- Reproducción de clips en paralelo

Se pueden reproducir dos o más clips a la vez utilizando la etiqueta `<par>`. Cuando el servidor entrega clips en paralelo, se asegura de que éstos estén sincronizados. Si algún dato no llega, el servidor o ignora ese dato o para la reproducción hasta que llegue.

En el siguiente ejemplo se reproduce un clip de video con uno de texto:

```
<par>
  <video src="musica/cancionnueva.rm"/>
  <textstream src="letras/cancionnueva.rt"/>
</par>
```

Hay que tener en cuenta, que para la realización de clips en paralelo es necesario definir la región que tendrá cada clip para ser reproducido, lo cual será comentado posteriormente.

1.5.3.3.- Finalización de grupos de clips en paralelo

Por defecto, un grupo en paralelo finaliza tan pronto como terminan todos y cada uno de los clips que lo componen. Esto se puede modificar con el atributo *endsync* de las siguientes maneras:

- *endsync="first"*

de esta forma se para el grupo de clips en paralelo cuando finalice el clip de menor duración. El resto de clips se paran en el mismo momento aunque no hayan llegado al final de su duración.

- *endsync="last"*

este es el valor por defecto, es decir, el grupo paralelo se para cuando finalicen todos los clips que lo componen.

- *endsync="id(clip ID)"*

este atributo hace que el grupo paralelo se pare cuando finalice el clip identificado al principio del grupo. por ejemplo:

```
<par endsync="id(vid)">
  <video id="vid" src="videos/cancionnueva.rm" region="video"/>
  <textstream src="letras/cancionnueva.rt" region="text"/>
</par>
```

1.5.3.4- Combinación de etiquetas <seq> y <par>

Se pueden combinar según se necesite. La combinación de estas etiquetas afectará directamente a la reproducción de la presentación multimedia. En el siguiente ejemplo,

primero reproduce el clip1, cuando este acaba, reproduce el clip2 y el clip3 a la vez, y cuando acaban ambos reproduce el clip4:

```
<seq>
  clip1
  <par>
    clip2
    clip3
  </par>
  clip4
</seq>
```

1.5.4- Especificación de tiempos

Con los atributos de tiempo que proporciona SMIL, se puede especificar cuando un clip o un grupo de ellos comienza o cuanto tiempo dura su reproducción. Todos estos atributos son opcionales, es decir que si no se utilizan, los clips se reproducen todo el tiempo que indique su duración.

El modo más fácil de especificar tiempos es con las etiquetas h, min, s, ms, para representar horas, minutos, segundos y milisegundos respectivamente.

También se pueden utilizar los atributos *begin* y *end*. El atributo *begin* indica el punto en el que comienza un clip dentro de una determinada presentación y el atributo *end* indica el punto en el cual finalizará el clip. Por ejemplo:

```
<video src="videos/cancionnueva.rm" begin="20.5s" end="62.7s" />
```

El video en cuestión comenzará 20.5 segundos después del inicio de la presentación y terminará 62.7 segundos después, estando un total de 42.2 segundos activo.

Se pueden también definir los momentos exactos en que el clip estará activo dentro de su propia base de tiempos, con los atributos *clip-begin* y *clip-end* como en el ejemplo siguiente:

```
<video src="videos/cancionnueva.rm" clip-begin="10.5s" clip-end="50.7s" />
```

El atributo *dur* controla cuánto tiempo esta activo un clip o un grupo de clips después de haber comenzado. Por ejemplo, aquí la imagen aparece activa en la pantalla durante 14.5 segundos:

```

```

El atributo *fill* se usa para determinar lo que pasará con un clip inmediatamente después de que éste finalice o sea finalizado por algún atributo de los anteriores.

Puede tener dos valores:

- *fill="remove"*

de esta forma, cuando finaliza el clip, éste se elimina de la presentación .

- *fill="freeze"*

de esta forma, el clip queda congelado cuando finaliza. En el caso de un video de 20 segundos al que le especificamos una duración de 30 segundos, quedaría congelada su última imagen durante los últimos 10 segundos de presentación:

```
< video src="videos/cancionnueva.rm" dur="30s" fill="freeze" />
```

1.5.5- Repetición de un clip o un grupo de clips

El atributo *repeat="n"* hace que se repita n veces un clip o un grupo de ellos.

En el siguiente ejemplo, un video de 3 minutos permanece congelado 30 segundos al final antes de volver a repetirse:

```
<video src="videos/cancionnueva.rm" repeat="4" end="3.5min" fill="freeze" />
```

Si el valor que situamos es *repeat="indefinite"* , el clip o grupo se repetirá indefinidamente.

1.5.6- Representación de varios clips

Si la presentación muestra varios clips a la vez, es necesario definir regiones SMIL.

Los pasos a realizar son :

- En la cabecera del programa SMIL se define la estructura de la presentación entre las etiquetas *<layout>* y *</layout>* .
- se define la región global de la presentación, es decir el tamaño máximo que se representará en el Real Player.
- se define el tamaño y la situación de cada una de las regiones de cada clip que componen la presentación.
- en el cuerpo del programa se usa el atributo *region* para denominar a cada uno de los clips y situarlos en cada una de las regiones de la presentación.

El siguiente ejemplo representa tres regiones: una de noticias, una de video y una de stock. Las dos primeras se sitúan una al lado de otra, las noticias a la izquierda, el video a la derecha y la region de stock se sitúa debajo de ambas:

```
<smil>
<head>
<!--presentation with 2 text clips and 1 video clip-->
<meta name="title" content="News of the Week"/>
<layout>
<root-layout width="430" height="165"/>
<region id="newsregion" top="0" left="0" width="250" height="144"/>
<region id="videoregion" top="0" left="250" width="180" height="144"/>
<region id="stockregion" top="145" left="0" width="430" height="20"/>
```

```

</layout>
</head>
<body>
  <par>
    <!--play these 3 clips simultaneously-->
    <textstream src="news.rt" region="newsregion"/>
    <video src="newsvid.rm" region="videoregion"/>
    <textstream src="stocks.rt" region="stockregion"/>
  </par>
</body>
</smil>

```

1.5.7- Ejemplo de un fichero SMIL 1.0:

```

<smil>
  <head>
    <layout>
      <root-layout background-color="black" width="650" height="370" />
      <region id="background" z-index="1" left="0" top="0" width="650"
height="370" />
      <region id="VideoWindow" z-index="3" left="12" top="12" width="176"
height="144" />
      <region id="vFrame" z-index="2" left="4" top="4" width="192"
height="160" background-color="black"/>
      <region id="TOCWindow" z-index="3" fit="scroll" left="4" top="174"
width="192" height="160" />
      <region id="images" z-index="3" left="200" top="4" width="440"
height="330" />
      <region id="EmailWindow" z-index="3" left="214" top="344" width="420"
height="20" />

```

```

        <region id="final" z-index="3" left="0" top="0" width="650" height="370"
/>
    </layout>
</head>

<body>
    <par>
        <seq>
            
            <par>
                
                
                <seq>
                    <video region="VideoWindow" src="trainer.rm" clip-
begin="0ms" clip-end="5719300ms" fill="freeze" />
                </seq>
            </par>
            <seq>
                <ref region="TOCWindow" src="trainer_toc0.rt" fill="freeze" />
                
            </seq>
            <ref region="EmailWindow" src="gate_email.rt" fill="freeze" />
        </par>
        
    </seq>
</par>
</body>
</smil>

```

1.6- Aplicación en el G.A.T.E. (Gabinete de Tele-Educación) de las herramientas analizadas.

En primer lugar, el servidor de streaming utilizado en el G.A.T.E. es el Real Server 8 , el cual será analizado en el siguiente capítulo.

En la figura 8-1 se puede observar el Administrador del servidor de streaming situado en el GATE y que proporciona todos los cursos digitalizados a los alumnos que lo requieren. En la imagen podemos apreciar la monitorización de una transmisión de videostreaming. Este Administrador es accesible como una pagina web desde cualquier punto de la red de Internet.

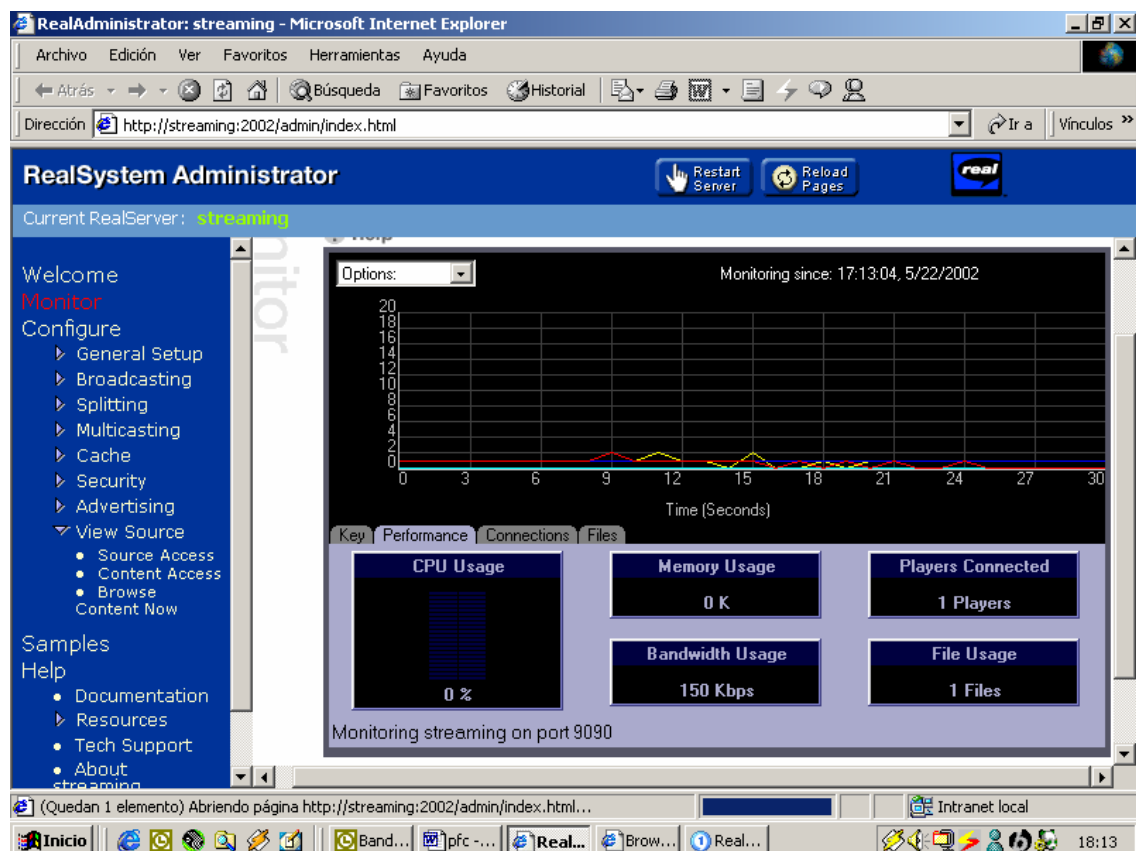


Figura 8-1 – Administrador del RealServer

A continuación , observamos en la figura 9-1 la imagen de un curso codificado con el programa RealSystem Producer para una audiencia con conexión MODEM , de forma que se puede apreciar en la imagen del profesor que no tiene una gran definición debido a que el flujo de datos es de 34 Kbps .

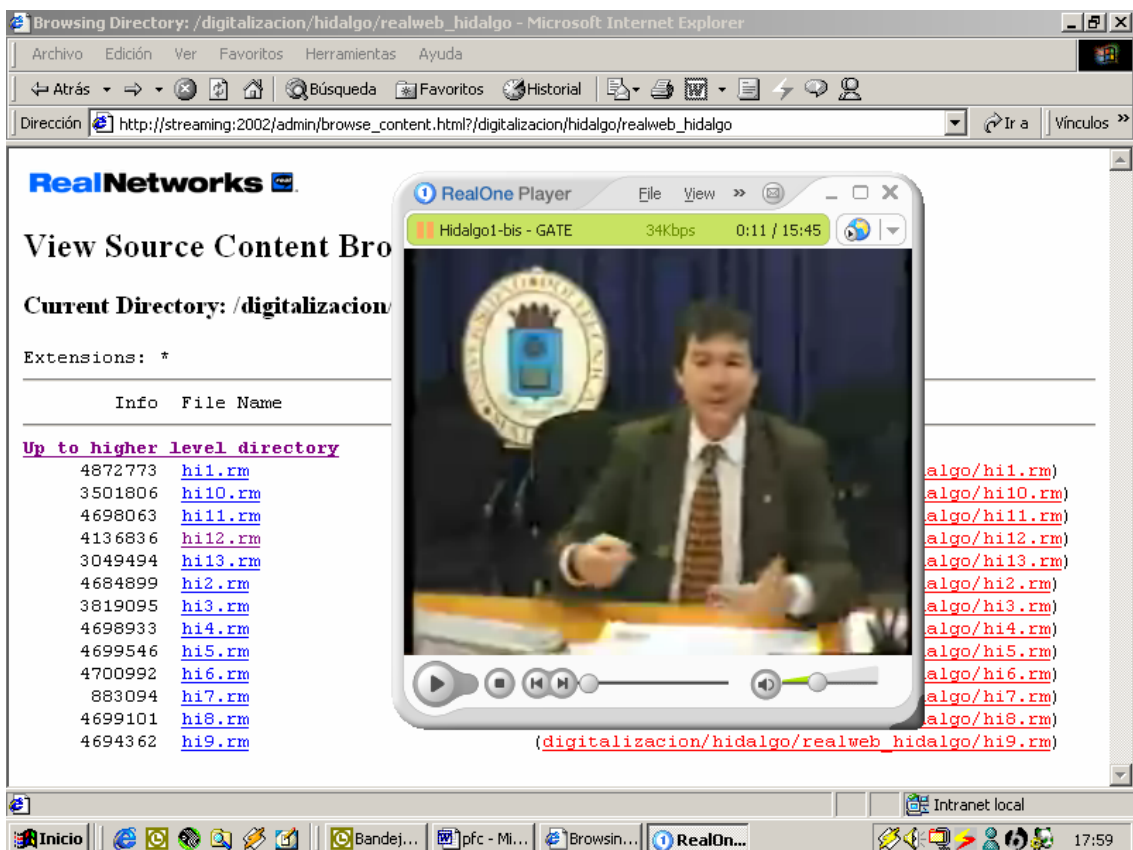


Figura 9-1 – Curso codificado a 34 Kbps

Si se compara la figura anterior con la figura 10-1, se aprecia una diferencia ostensible en la nitidez de la imagen ya que esta ultima esta codificada con el mismo programa pero para una audiencia con conexión LAN , es decir el flujo de datos es de 150 Kbps . Por supuesto , el tiempo de respuesta a la hora de moverse en distintos puntos dentro del propio clip es menor que en el caso de la figura 9-1 así como el tiempo de negociación entre el cliente y el servidor.

El programa reproductor que se ha utilizado en el ordenador cliente para las figuras 9-1 y 10-1 ha sido el RealOne Player.



Figura 10-1 – Curso codificado a 150 Kbps

Un ejemplo de un clip realizado con lenguaje SMIL es el producido en el Gabinete de Tele-Educación para la impartición de cursos como el siguiente sobre DataWarehouse :

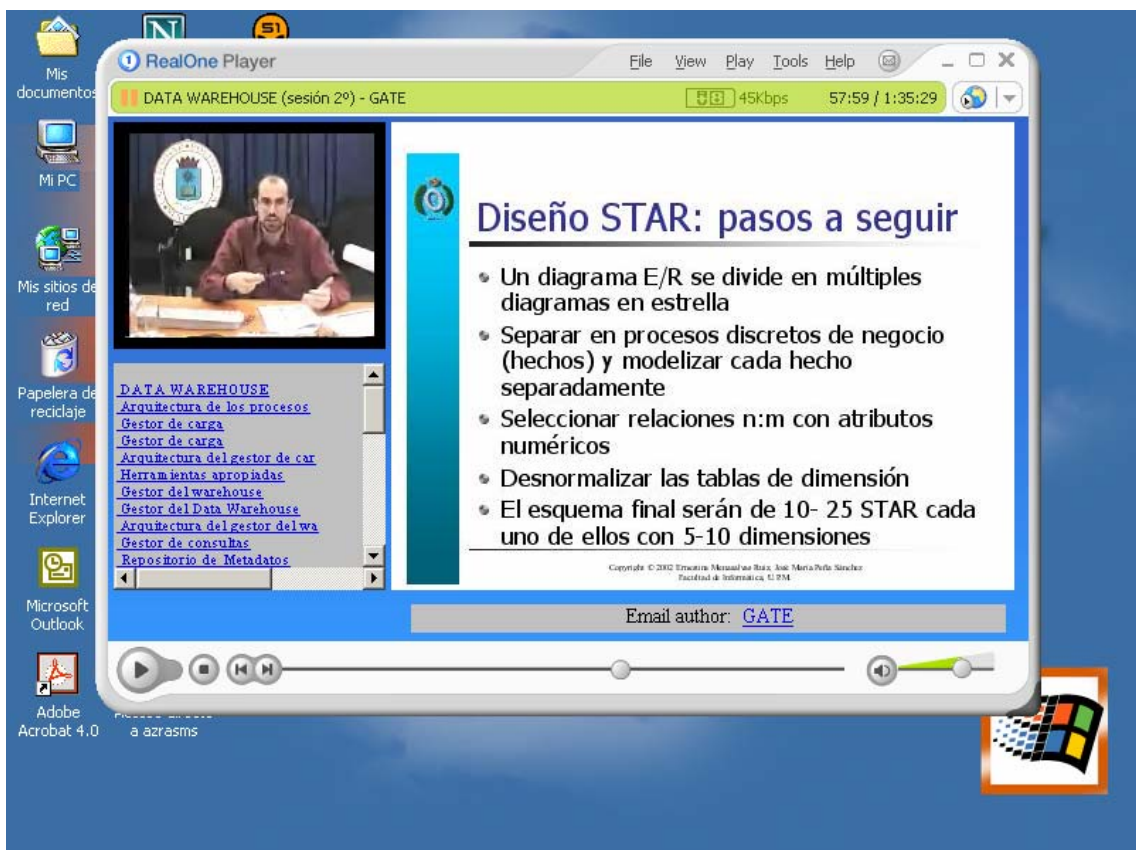


Figura 11-1 – Clip realizado con SMIL

En la figura 11-1 se pueden ver 3 partes fundamentales de la presentación: En la primera se observa la imagen del profesor que se escucha en tiempo real; en la segunda se visualizan las transparencias de forma sincronizada con el audio y el video que se recibe y en la tercera se tiene la posibilidad de saltar a las diferentes partes en que se

haya dividido el clip. Además se tiene en la parte inferior derecha un enlace a una dirección de correo electrónico que en este caso será la del GATE.

Todo esto se recibe en un reproductor llamado RealOne Player, que ofrece gran calidad en la recepción de los datos.

Otro ejemplo similar es el de la figura 12-1:

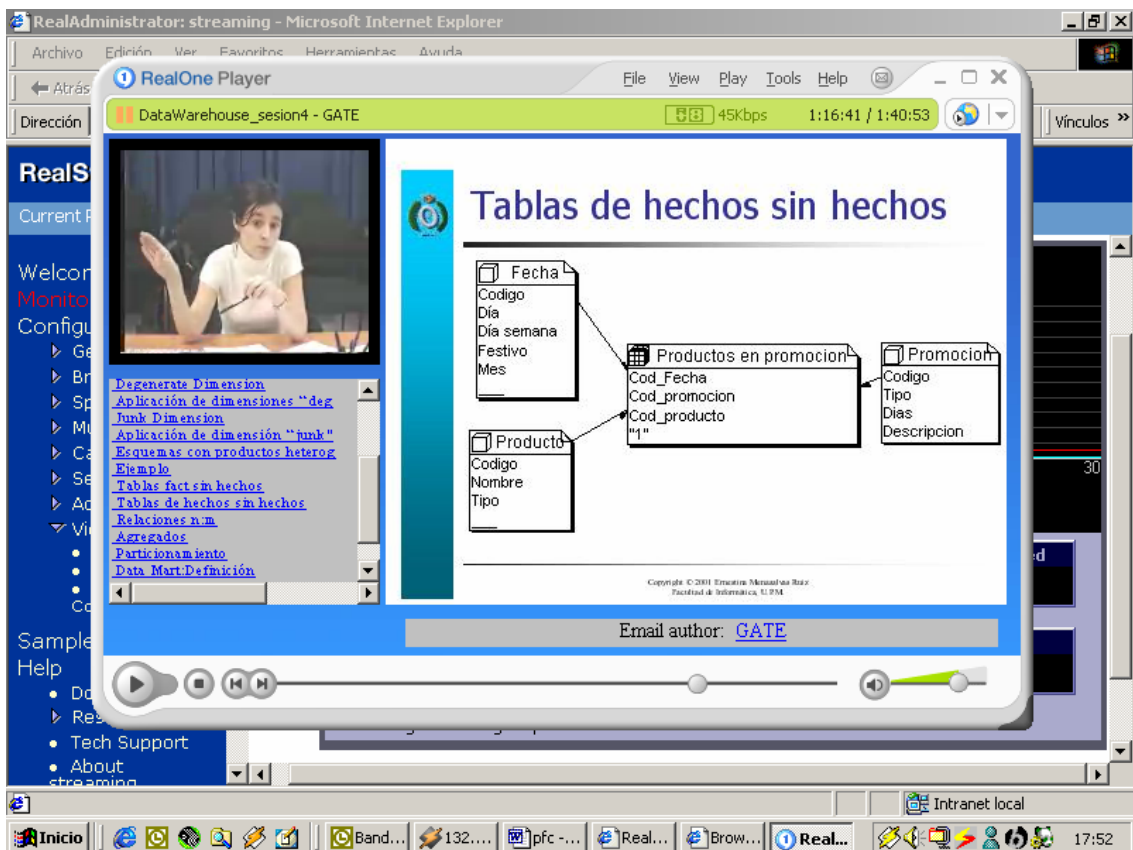


Figura 12-1 – Clip realizado con SMIL

1.7- El Servidor de Streaming Real Server.

El servidor es la parte central de todo el entramado que compone la plataforma de Real. Del mismo modo que un servidor Web difunde páginas a los exploradores Web sobre Internet, el RealServer sirve los contenidos multimedia a sus clientes. Esto permite a los usuarios difundir los contenidos en lugar de descargarlos, y así, un usuario puede comenzar a ver un clip casi inmediatamente, sin tener que esperar a que el fichero se descargue por completo.

El software RealServer se compone de los siguientes elementos :

- **Núcleo** : Es el principal componente del programa y esta realizado en lenguaje C++ . Para Windows se llama **rmserver.exe** .
- **Plug-ins** : Son los ficheros que proporcionan las funcionalidades específicas de cada RealServer .Ya que es una arquitectura abierta ,se pueden crear características a medida que se amplie el Software.
- **Fichero de configuración** : Es un fichero de texto llamado **rmserver.cfg** escrito en formato XML que guarda toda la información del RealServer referida a su configuración.
- **Fichero de licencia** : Es el fichero que controla todas las características permitidas al programa , dependiendo de la versión de RealServer adquirida y de su precio.
- **RealSystem Administrator** : Es la consola en formato web que permite configurar y monitorizar el funcionamiento del servidor de streaming .
- **Herramientas** : Se trata de software adicional, como el Java Monitor, que permite visualizar cuántos clips se están sirviendo en un momento determinado, y G2SLTA, que difunde contenido pregrabado como si fuera contenido en vivo.

- **Otros archivos** : Esto depende del paquete de RealServer que se haya instalado. La instalación puede contener otros ficheros que realicen funciones adicionales como commerce o ISP hosting.

1.7.1- ¿ Cómo funciona ?.

RealServer utilizando la filosofía de la señalización por canal común en una forma de funcionamiento similar a la del FTP para interactuar con los clientes, usa dos señalizaciones conocidas como canales: una para la comunicación con el cliente, y otra para los datos reales. El canal de señalización se llama Canal de Control (*control channel*), y a través de él solicita y recibe información el RealServer, como las contraseñas. También sobre este canal los clientes envían instrucciones como el avance rápido, pausa, parada, etc. Por otra parte, los contenidos multimedia son enviados al mismo tiempo por un Canal de Datos (*data channel*) separado.

Cada enlace a un contenido comienza con un identificador de protocolo, como rtsp, pnm, o http.

RealServer utilizará principalmente dos protocolos para comunicarse con los clientes: Real Time Streaming Protocol (RTSP), que es un estándar (v1.0), y Progressive Network Audio (PNA), que es un protocolo propietario de RealNetworks, utilizado para versiones de RealSystem anteriores a la 5.0 y ahora en desuso. Ocasionalmente, RealServer utilizará HTTP para meta archivos que apunten a contenidos del RealServer, y para páginas HTML que él sirva (como el Administrador de RealSystem basado en web). También puede utilizar HTTP para difundir contenidos a clientes que se encuentren tras un firewall.

Dentro de estos canales RealServer utiliza otros dos protocolos de transporte para enviar instrucciones y datos:

- **Transport Control Protocol (TCP)** – para enviar comandos desde el cliente (como “empezar” y “pausa”) y para enviar comandos desde el RealServer al cliente con información específica (como el título de los clips).
- **User Datagram Protocol (UDP)** – para enviar el contenido real difundido.

1.7.2- Conexión servidor-cliente.

Cuando un usuario pulsa sobre un enlace que apunta a una presentación multimedia de streaming, el cliente (RealPlayer) abre una conexión bidireccional con el servidor (RealServer). Esta conexión utiliza TCP para enviar información entre el RealPlayer y el RealServer. Cuando el servidor aprueba la petición, tras autenticar al usuario si fuera necesario, envía el contenido requerido al cliente mediante un canal UDP unidireccional. Sobre este canal de datos se envían paquetes RTP (Real Time Protocol), que incluyen una marca de tiempos, gracias a la cual los paquetes pueden ser ordenados en el buffer del cliente.

Además de los canales antes mencionados (Control y Datos), existe un tercer canal llamado Canal de Sincronía, establecido desde el cliente hacia el servidor y a través del cual se envían paquetes RTCP (Real Time Control Protocol) para indicar al servidor que algún paquete se ha perdido y que lo vuelva a enviar.

El canal de control se mantiene activo mientras dure la sesión, y por él envía el RealPlayer comandos como “play”, “pause”, “stop”, etc., hacia el RealServer. Éste, a su vez, puede solicitar a través de este canal información de autenticación del usuario si fuera necesario.

Además del RTP y el RTCP, RealNetworks tiene un protocolo propietario llamado RDT (Real Data Timing). Equivale al RTP y su mayor ventaja es que no se necesita

canal de sincronía, ya que por el mismo canal de datos el cliente pide los paquetes perdidos.

En el caso de trabajar con redes donde haya cortafuegos, utilizar el protocolo UDP supone un inconveniente, ya que el puerto sobre el que trabaja es dinámico, no es constante, lo que supone tener que abrir en el cortafuegos un rango importante de puertos. Esto es inviable para la seguridad de una red. Para estos casos, los datos no se envían por UDP sino por TCP, es decir, el canal de control se convierte también en canal de datos, a través del puerto para RTSP número 554.

En el peor de los casos, si el puerto 554 no está disponible, entonces hay que encapsular los paquetes multimedia en cabeceras HTTP y enviarlos por el puerto definido para este estándar, el número 80. Esta solución se conoce como *HTTP Cloaking*.

1.7.3- Elección del tipo de conexión.

Una vez que se ha determinado la manera en la que el contenido llegará al cliente (bajo demanda o en vivo), se debe elegir el tipo de conexión que se configurará en el RealServer:

- **Bajo demanda** – la elección es simple: el streaming unicast es el único método de difusión posible.
- **En vivo y en vivo simulado** – hay tres maneras para difundir el clip: unicasting, splitting o multicasting que serán comentadas a continuación.

1.7.3.1- Streaming bajo demanda

Los contenidos pregrabados son difundidos a los usuarios tras una petición. Un usuario que pulsa sobre un enlace a un clip bajo demanda ve el clip desde el principio y tiene control sobre el mismo.

1.7.3.2- Emisión de eventos en vivo

Los contenidos en vivo pueden ser difundidos de diferentes maneras. El administrador decidirá qué método usar en función de las necesidades de la red. Un usuario que pulsa sobre un enlace a un contenido en vivo se conectará al evento en curso y, dado que está ocurriendo en tiempo real, no puede tener control sobre el contenido.

Los clips en vivo se emiten según son creados. Estos clips no existen como archivos, porque son creados a medida que el evento sucede. Se puede guardar contenido en vivo como archivos usando la característica *live archiving*. Los ficheros guardados se convierten en contenido bajo demanda y son tratados como tales desde ese momento.

Las tres opciones de difusión son:

Unicasting: Este es el método más sencillo y más popular de emisión de contenidos en vivo, ya que requiere muy poca o ninguna configuración sobre el RealServer.

Splitting: Este término se utiliza para describir cómo un RealServer puede compartir sus difusiones de contenido en vivo con otros RealServers. Los clientes conectan a estos otros RealServers, llamados *splitters*, en lugar de al RealServer principal donde se generó la difusión del contenido. El *splitting* reduce la carga de tráfico en el RealServer fuente, permitiéndole distribuir otras emisiones simultáneamente. Este método acerca las emisiones a los clientes, mejorando la calidad de servicio de la transmisión.

Multicasting: Es un método normalizado para difundir presentaciones a un gran número de usuarios sobre una red o Internet.

1.7.3.3- Emisión de eventos en vivo simulado

Están disponibles las mismas opciones de difusión que para una emisión en vivo: unicasting, *splitting* y multicasting. La única diferencia es que con una emisión en vivo

simulado, el evento ya ha sido previamente grabado, por lo que no es necesaria ninguna conexión con una herramienta de producción o un encoder. El programa **G2SLTA** incluido con el RealServer envía el fichero bajo demanda al servidor de la misma forma que si fuera en vivo.

En algunos casos, se puede utilizar más de un método de difusión en vivo para la misma emisión, de modo que se alcance el máximo número de usuarios a la vez que se minimiza el consumo de ancho de banda de la red.

1.7.4- Enlaces a los contenidos del Servidor.

Los enlaces a contenidos de RealServer utilizan formatos especiales que activan el RealServer y le dicen cómo difundir el material requerido. Por lo tanto, métodos de difusión distintos utilizan formatos diferentes, pero todos ellos basados en el mismo tipo de estructura.

Todos los enlaces utilizan este tipo de estructura genérica:

PROTOCOLO:// DIRECCIÓN : PUERTO / PUNTO DE MONTAJE / PATH / ARCHIVO

- Protocolo

Se trata del protocolo de comunicaciones que RealServer utiliza para el envío de los contenidos multimedia. Se usan principalmente el protocolo RTSP para contenidos creados y recibidos con herramientas de RealSystem versión 6 o superior , y el protocolo PNA para contenidos creados y recibidos con herramientas de versiones anteriores.

RTSP es un protocolo cliente-servidor diseñado específicamente para servir presentaciones multimedia. Es un estándar abierto y muy útil para emisiones a gran

escala. Únicamente RTSP puede difundir ficheros SureStream con sus múltiples codificaciones de ancho de banda. Herramientas como SMIL, RealText y RealPix también necesitan RTSP.

PNA es el protocolo propietario cliente-servidor diseñado y utilizado por RealNetworks en RealSystem versión 5 y anteriores. La posibilidad de servir a través de PNA con RealServer 8 está soportado por compatibilidad con las versiones antiguas de RealPlayer.

RealServer también utiliza HTTP para hacer streaming de material basado en HTML, como los ficheros Ram y las páginas del RealSystem Administrator.

Los enlaces a contenidos de RealServer pueden aparecer en cuatro sitios y en cada uno de ellos se utiliza un protocolo distinto:

Si el enlace se encuentra en una pagina web y apunta a un fichero individual , a uno SMIL o a un fichero Ram o Ramgen utilizara el protocolo http.

Si el enlace se encuentra dentro de un fichero SMIL, apuntando a uno o mas ficheros multimedia utilizara el protocolo Rtsp .

Si el enlace se encuentra dentro de un fichero Ram, apuntando a uno o mas ficheros multimedia utilizara el protocolo Rtsp o Pna según la versión.

Si el enlace se encuentra dentro de un dialogo *Abrir Localización* del RealPlayer, apuntando a un solo fichero multimedia utilizara el protocolo Rtsp o Pna según la versión.

- Dirección

Corresponde a la dirección IP o al nombre de la máquina y del dominio completo en el cual se encuentra instalado el RealServer . Son válidos ambos formatos.

- Puerto

Es el número de puerto donde el RealServer escucha las peticiones RTSP, PNA o HTTP apropiadas.

Incluir el número de puerto de la máquina del RealServer es opcional cuando se utilizan los puertos configurados en el RealServer por defecto. Si no se incluye este campo en la URL, el cliente (RealPlayer) lo añade por sí mismo. Para ello, mira el protocolo que está apuntado al principio de la URL y en función de él, decide qué número de puerto utilizar.

Puede haber razones para cambiar el valor de los puertos, como que múltiples RealServers usen la misma dirección IP o que se desee diferenciar peticiones al servidor por contenidos. En estos casos se podría cambiar el valor de los puertos a través del RealServer Administrator.

Si se cambia el valor de los puertos se debe incluir el nuevo número de puerto en el enlace. Si el RealPlayer intenta reproducir un clip cuyo enlace tiene el puerto incorrecto, intentará conseguir la información vía HTTP, que es un método mucho menos eficiente.

- Punto de Montaje (*Mount Point*)

Una referencia de punto de montaje aparece en cada URL. Es un acceso directo que indica al RealServer qué característica (o plug-in de sistema) utilizará la petición hecha por el cliente. La mayoría de los métodos de difusión tienen su propio punto de montaje.

Para el caso de contenidos bajo demanda, el punto de montaje está generalmente definido por una sencilla barra (/) y es, por lo tanto, invisible en el campo *Punto de Montaje* de la URL.

Algunos puntos de montaje frecuentemente usados son:

- / -para contenido bajo demanda situado en el directorio *Content*.
- /encoder/ -para contenido en vivo digitalizado por los encoders.
- /ramgen/ -para generar un fichero Ram.

Para determinar qué punto de montaje usar (si hay que usar alguno), primero se debe decidir qué método de difusión se está utilizando.

En algunos casos, un enlace puede contener más de un punto de montaje. El punto de montaje Ramgen se usa frecuentemente junto con otros puntos de montaje. El punto de montaje para multicast escalable se usa al mismo tiempo que el de emisiones en vivo.

Utilizar diferentes puntos de montaje que apunten a la misma ruta base o que utilicen el mismo sistema de ficheros puede ser una manera muy efectiva de proporcionar una organización conceptual a todo el contenido. Por ejemplo, si el contenido del RealServer es entregado a éste por diferentes personas, se puede establecer un punto de montaje para el material de cada una de ellas, aunque el material esté guardado en la misma máquina, sólo que en localizaciones separadas.

- Ruta (path)

El valor de la ruta hace referencia al subdirectorio (si lo hay) donde está almacenado el contenido.

Si se trata de un contenido bajo demanda se incluye la ruta si el contenido está almacenado en algún subdirectorio del directorio *Content*. Si se ha creado un punto de montaje adicional para contenidos bajo demanda, se puede determinar qué ruta es necesaria mirando el nuevo punto de montaje y la ruta base (la ruta base indica la localización actual para ficheros servidos desde el punto de montaje). Si el clip bajo demanda está situado en un subdirectorio de la ruta base, es necesario incluir el subdirectorio en el enlace.

Si se trata de un contenido en vivo la inclusión de una ruta en el enlace depende de lo que el creador del contenido escribiera cuando configuró la fuente para el evento en vivo. Si el evento se codifica, entonces se incluye el valor de Directorio Base o de Directorio Virtual que se escribiera en el programa de codificación. Si el contenido se crea con G2SLTA y se escribe una ruta virtual como parte del campo *livefile*, entonces se debe incluir la ruta virtual en el enlace.

- Fichero (file)

Para terminar, se escribe el nombre del fichero al final del enlace. El nombre del fichero puede ser tanto el nombre del clip como el nombre de un meta archivo.

1.7.5- Meta archivos.

Los meta archivos son ficheros de texto que se enlazan en páginas web y que contienen los nombres de los verdaderos enlaces. Apuntar a un meta archivo en un enlace, en lugar de al clip multimedia, permite al RealPlayer contactar con el RealServer. Hay dos tipos de meta archivos:

- Ficheros Ram
- Ficheros SMIL

- 1.7.5.1- Ficheros Ram

Hay dos maneras de referenciar un clip en un enlace:

- Crear un pequeño meta archivo, llamado fichero Ram, y apuntar al meta archivo en el enlace de la página Web. El fichero Ram, que se guarda en el servidor Web, contiene la verdadera URL del clip.
- Usar el punto de montaje Ramgen en el enlace de la página Web e incluir en el propio enlace el nombre del clip.

Muchos exploradores no están configurados para arrancar el RealPlayer cuando un usuario pulsa sobre un enlace a contenido de RealServer. Debido a esto, los enlaces a contenido de RealServer apuntan a pequeños ficheros de texto, también conocidos como meta archivos. Los exploradores Web pueden ser configurados para que reconozcan este sencillo tipo de fichero y arranque el RealPlayer. El meta archivo contiene la verdadera dirección de los archivos multimedia, y el RealPlayer puede reconocerlos.

Estos meta archivos se llaman ficheros Ram. Son pequeños ficheros de texto que listan una secuencia de clips. Su función es similar a la de los ficheros SMIL, pero no pueden hacer sofisticadas presentaciones como éstos.

Un usuario puede guardar el fichero Ram (con el botón derecho del ratón sobre el enlace de la página Web) y usarlo para conectar más tarde (abriéndolo con RealPlayer). De esta manera evitamos tener que descargarlo desde el RealServer.

Con frecuencia, los fichero Ram se utilizan para permitir la compatibilidad hacia atrás con versiones anteriores de RealServer.

El formato de un fichero Ram es muy sencillo, ya que es un simple archivo de texto con extensión **.ram**. Puede listar la URL de un único clip o una serie de URLs de clips que se reproducirán secuencialmente.

Ejemplo :

```
rtsp://address/file1
rtsp://address/file2
```

Una razón para usar ficheros Ram en aplicaciones de RealSystem 6 es que la mayoría de los contenidos utilizan el protocolo RTSP, que los clientes anteriores no pueden leer.

Un fichero Ram que lista dos protocolos diferentes para el mismo clip utiliza el siguiente formato:

```
rtsp://address/file
--stop--
pna://address/file
```

Los reproductores más nuevos, como RealPlayer G2 y posteriores, paran de leer un fichero Ram cuando alcanzan la palabra --stop--. Los reproductores más antiguos buscan la instrucción pna.

Ramgen: un acceso directo a los ficheros Ram.

El RealServer 8 está preconfigurado con un punto de montaje llamado Ramgen, que se puede añadir a un enlace en lugar de tener que crear un fichero Ram. Es como un acceso directo que genera un fichero Ram para cada enlace que se crea.

Cuando el RealServer recibe una petición que contiene este punto de montaje, se crea y se envía un fichero Ram automáticamente. RealServer simplemente convierte la URL de la petición inicial a una URL en un mensaje HTTP. El explorador descarga un fichero cuyo contenido es pasado al cliente, que realiza la petición al RealServer con el enlace correcto.

Por lo tanto, se puede hacer referencia tanto a un fichero Ram como a Ramgen en un enlace, pero nunca a ambos. Algunos exploradores no están configurados para arrancar el cliente cuando se realiza una petición a un fichero SMIL o a otro fichero multimedia, pero todos los exploradores lanzan el cliente cuando reciben un fichero Ram.

- 1.7.5.2- Ficheros SMIL

Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) es un lenguaje de marcas, basado en un estándar abierto, que especifica cómo y cuándo se debe reproducir un clip dentro de un fichero. Los ficheros SMIL pueden realizar sofisticadas configuraciones e instrucciones de tiempo.

1.7.6- Splitting.

El splitting es un método de enviar emisiones en vivo a otros RealServers en lugar de a los clientes. Estos otros RealServers, configurados como receptores, reenvían los streams a los clientes. De este modo, replicando los streams más cerca de los usuarios, éstos reciben contenidos de alta calidad, se minimiza el uso del ancho de banda y el tamaño de la audiencia crece.

El RealServer en el que se origina el contenido en vivo, llamado *transmisor*, pone sus emisiones en vivo a disposición de otros RealServers, llamados *receptores*. Los enlaces de las páginas Web apuntan al receptor, en lugar de al transmisor. Cuando un usuario pulsa el enlace, el receptor reconoce la URL especial y retransmite el stream desde el transmisor hasta el cliente.

Tan pronto como el transmisor empieza a difundir una fuente en vivo, envía la emisión a todos los receptores. Cuando un cliente pide una emisión del receptor, una conexión ya ha sido establecida entre el receptor y el transmisor, por lo que la emisión es difundida hasta el cliente inmediatamente.

Por ejemplo, un concierto desde Japón puede ser emitido sobre Internet hacia RealServers en Australia y en América. Los usuarios de estos países conectan con los RealServers más cercanos, consiguiendo de este modo mejor calidad y usando menos ancho de banda de la red.

Mientras un RealServer –ya sea transmisor o receptor– sirve los contenidos originados en otro ordenador, puede también difundir sus propios contenidos.

1.7.6.1- Configuración del splitting

Lo primero que se debe configurar en el RealServer es si actuará como transmisor, como receptor de splitting o como ambos.

En la configuración del splitting para el transmisor –realizada desde el Administrador de RealSystem– hay que indicarle la lista de receptores a los que debe enviar la señal.

Se debe seleccionar el tipo de transporte que se utilizará en la conexión: TCP, UDP—Unicast o UDP—Multicast. Además, hay que indicar un rango de puertos por los que establecer la comunicación.

Por último, se pueden configurar opciones de seguridad como contraseñas para establecer conexiones seguras.

Toda la información que se configure en el transmisor debe ser pasada al administrador de cada receptor para que haga una configuración análoga. En concreto, la información requerida para los receptores es la siguiente:

- Nombre de la fuente
- Dirección del transmisor
- Tipo de seguridad y password
- Rango de puertos
- Transporte
- Dirección IP del receptor o el nombre del host

1.7.6.2- Enlaces a contenido de splitting

Un enlace a contenido de splitting insertado en una página web tiene este aspecto:

http://Receiver:HttpPort/ramgen/broadcast/TransmitterSourceName/encoder/path/file

Hay que diferenciar dos partes en el enlace: la primera hace referencia a la configuración del receptor, y la segunda parte hace referencia a la configuración del transmisor.

Configuración Receptor:

- http es el protocolo usado para iniciar el streaming.
- Receiver es el nombre del host del receptor o su dirección IP.
- HttpPort es opcional y se incluye solo si se ha cambiado la configuración del puerto por defecto (8080).
- ramgen es requerido cuando el enlace se encuentra en una web.
- broadcast es el punto de montaje usado en el receptor, generalmente /broadcast/.

Configuración Transmisor:

- TransmitterSourceName es el nombre de la fuente del transmisor. En el caso de utilizar transmisores de seguridad se pone un (*).
- encoder es el punto de montaje para contenido en vivo.
- path es opcional y corresponde a la ruta virtual (si existe) definida por el programa de la fuente .
- file es el nombre de la presentación incluyendo la extensión.

Para crear un enlace directo, como el que se pondría en el diálogo *Abrir Localización* del RealPlayer, hay que seguir otro formato, distinto al de un enlace situado en una Web: el protocolo es diferente, el número de puerto (si lo hay) coincide con el protocolo, y el Ramgen se omite.

rtsp://Receiver:RTSPPort/broadcast/TransmitterSourceName/encoder/path/file

1.7.6.3- Pull splitting

En este tipo de splitting, el transmisor no pasa ningún stream al receptor hasta que el primer cliente hace una petición.

A diferencia de la comunicación constante del push splitting, la conexión entre el transmisor y el receptor en pull splitting se mantiene inactiva hasta que un cliente realiza una petición al servidor. Cuando el receptor recoge la petición de una emisión en vivo, él mismo solicita una sesión de pull splitting. El RealServer transmisor envía la emisión al receptor, que rápidamente retransmite al cliente.

Se pueden combinar ambos métodos de splitting para conseguir un mejor aprovechamiento del ancho de banda. Por ejemplo, se puede diferenciar el uso de los métodos de splitting en función de las zonas horarias. Así, se podría utilizar push splitting para enviar un evento a los receptores de la misma zona horaria o cercana, mientras que los enlaces a pull splitting se ponen a disposición de los usuarios que estén al otro lado del mundo, donde es poco probable que estén despiertos.

Configuración del pull splitting:

Cuando se instala el RealServer, el programa de instalación configura automáticamente una serie de parámetros de la característica de splitting, basándose en información que detecta del sistema. Si se asumen estos parámetros como buenos, sólo es necesario configurar unos pocos campos más.

La primera diferencia que se encuentra con la configuración del transmisor en modo push, es que ahora no es necesaria una lista de receptores, ya que no se sabe qué receptores van a hacer peticiones de emisiones a un transmisor.

En la configuración del transmisor se debe indicar un nombre para la fuente, la ruta desde la cual se emite, típicamente /encoder o /redundant, un número de puerto por el que el transmisor escuchará las peticiones de pull splitting, y una contraseña para conexiones seguras.

El administrador de los receptores necesitará saber la siguiente información para configurar su RealServer conforme a lo establecido en el transmisor:

- Transporte
- Número de puerto
- Tipo de seguridad y password

Enlaces a contenido de pull splitting:

Para enlazar con un contenido de pull splitting desde una página web, el enlace debe tener el siguiente formato:

http://Receiver:HTTPPort/ramgen/broadcast/SourcePath/Transmitter:ListenPort/encoder/path/file

Al igual que en el push splitting, la primera parte del enlace hace referencia a la configuración del receptor, mientras que la segunda parte hace referencia a la configuración del transmisor.

Configuración Receptor:

- http es el protocolo usado para iniciar el streaming.
- Receptor es el nombre de host del receptor o su dirección IP.
- HttpPort es opcional y se incluye solo si se ha cambiado la configuración por defecto del puerto (8080).
- ramgen es requerido solo cuando el enlace se encuentra en una web.

- broadcast es el punto de montaje usado en el receptor, normalmente /broadcast/ .
- SourcePath es la ruta de la fuente de pull splitting.

Configuración del transmisor:

- Transmitter es el nombre del host o la dirección IP del transmisor.
- ListenPort es el puerto de escucha del transmisor. Por defecto es 2030.
- encoder es el punto de montaje para contenido en vivo.
- path es opcional y se trata de la ruta virtual (si existe) definida por el programa de la fuente.
- filename es el nombre de la presentación incluyendo la extensión.

Para crear un enlace directo a un contenido de splitting, como el creado por el transmisor o como el que se pondría en el diálogo *Abrir Localización* del RealPlayer, hay que seguir otro formato, distinto al de un enlace situado en una Web: el protocolo es diferente, el número de puerto (si lo hay) coincide con el protocolo, y el Ramgen se omite.

rtsp://Receiver:RTSPPort/broadcast/SourcePath/Transmitter:PullListenPort/encoder/file

Existe la posibilidad de utilizar los receptores como transmisores. Mientras el receptor sirve el material originado en el transmisor, también puede servir su propio contenido, utilizando los métodos normales de streaming bajo demanda y en vivo. Para configurar un RealServer como receptor y transmisor, primero hay que configurar la parte de receptor y después la de transmisor.

1.7.7- MultiCast.

Multicast es una forma de enviar un único stream o flujo de datos en vivo a múltiples clientes, en lugar de enviar un stream a cada uno de ellos. Por su parte, los clientes se conectan al stream en lugar de al RealServer.

Por el contrario, la transmisión Unicast común envía un stream a cada uno de los clientes que lo solicita.

Para poder aprovechar las ventajas del multicast, tanto el RealServer como los clientes, así como los routers, switches y demás dispositivos entre ellos, deben estar habilitados para transmitir multicast. Por esta razón, el multicast se utiliza mayormente en intranets, donde los dispositivos de red pueden ser configurados para este tráfico. Sin embargo, las difusiones multicast se pueden hacer sobre Internet, a través de dispositivos de red intermediarios que han sido habilitados para multicast.

El contenido que se envía en multicast puede ser un evento en vivo, codificado por un encoder como RealProducer, o un evento en vivo pregrabado y emitido por G2SLTA.

Únicamente el contenido en vivo puede ser difundido en multicast.

Los siguientes factores influyen a la hora de decidir cuándo utilizar multicast:

- Si se desea conservar ancho de banda.
- Si se sabe que la mayoría o todos los clientes que se conectarán a la emisión están habilitados para recibir multicast.
- Si se puede configurar la red para habilitar tráfico multicast.

Métodos multicast de RealServer:

RealServer incluye dos métodos de multicasting: *back-channel multicast* y *scalable multicast*. Se pueden utilizar ambos métodos al mismo tiempo.

1.7.7.1- Back-Channel Multicast:

Este método mantiene una cuenta sobre el número de Canales de Control abiertos entre el cliente y el RealServer. RealServer utiliza estos canales para proporcionar información sobre la presentación y para solicitar al cliente su nombre de usuario y contraseña, en el caso de utilizar autenticación. El cliente utiliza este Canal de Control para enviar la información solicitada por el RealServer y además para enviar comandos como “play” y “stop”. Con esta información, el RealServer puede seguir la pista de cuántos clientes están viendo una presentación. Además, con herramientas de monitorización como el Java Monitor del RealSystem Administrator se puede ver la actividad de los clientes.

Se puede acceder al Back-Channel multicast utilizando protocolos RTSP o PNA. En este tipo de multicast se puede enviar contenido autenticado, estadísticas de clientes e información sobre calidad de servicio, porque el intercambio entre el cliente y el servidor es bidireccional.

Multicast RTSP:

Este método de multicast utiliza el protocolo RTSP para mandar información de control a través de un Canal de Control. El RealServer mantiene una conexión de este tipo por cada cliente.

El canal de datos llega a todos los clientes en multicast usando RDT, el transporte de datos de RealNetworks, lo que convierte al Back-Channel Multicast en un modelo de multicast propietario de RealNetworks. Esto no influye en la configuración de la red para tráfico multicast, ya que el Back-Channel Multicast cumple todos los estándares definidos para este tipo de tráfico.

El multicast RTSP ofrece las siguientes características:

- *Autenticación* – se envían el nombre de usuario y la contraseña para contenido seguro, usando la característica de autenticación de RealServer.
- *Estadísticas de la conexión* – el RealServer puede recibir información sobre la conexión con el cliente.
- *SureStream* – están soportados los ficheros con múltiple codificación de velocidad. Sin embargo, los clientes no pueden cambiar la velocidad de datos durante la reproducción de los clips, sino que se deben proporcionar tantas

direcciones IP multicast como velocidades tenga codificadas el fichero.

Después el cliente se conectará a la dirección IP que se ajuste a su ancho de banda.

Multicast PNA:

Utiliza el protocolo PNA a través de una conexión TCP para intercambiar información entre el cliente y el RealServer.

El multicast PNA se utiliza cuando se transmite a clientes con versiones anteriores a RealSystem G2. El RealServer mantiene una conexión de control por cada cliente, mientras que el canal de datos llega a todos los clientes en multicast usando RDT, el protocolo para transporte de datos de RealNetworks.

Este método de emisión ofrece las siguientes características:

- *Autenticación* – se envían el nombre de usuario y la contraseña para contenido seguro, usando la característica de autenticación de RealServer.
- *Estadísticas de la conexión* – el RealServer puede recibir información sobre la conexión con el cliente.

En multicast PNA no está soportado el envío de ficheros SureStream.

1.7.7.2- Scalable Multicast:

A diferencia del Back-Channel Multicast, el Scalable Multicast no utiliza un Canal de Control; de este modo se ocupa menos ancho de banda y se utilizan menos recursos del RealServer. Ahora las herramientas de monitorización como el Java Monitor no podrán seguir la pista de la actividad de los clientes. De igual modo, las estadísticas de los clientes se podrán enviar, pero sólo al final de la emisión multicast o cuando el usuario detiene la presentación o el RealPlayer.

El Scalable Multicast permite transmitir a un número ilimitado de clientes, porque la transmisión del RealServer es completamente unidireccional; no hay ninguna conexión de cada cliente hacia el servidor. Todos los datos que hay en la red en cualquier instante son multicast, y cada cliente conectado a esta emisión recibe todos los paquetes de

datos. Así, este método es adecuado para situaciones en las que de otra manera se consumiría demasiado ancho de banda.

El Scalable Multicast utiliza un formato de URL diferente del multicast RTSP o PNA y ofrece las siguientes características:

- *Escalabilidad* – el RealServer puede soportar cualquier número de clientes.
- *Autenticación* – el fichero SDP, indicado en el formato especial de URL, está autenticado, pero el propio contenido no.
- *Estadísticas de la conexión* – el RealServer o un servidor Web pueden recibir información sobre la conexión con el cliente.
- *SureStream* – están soportados los ficheros con múltiple codificación de velocidad. Sin embargo, los clientes no pueden cambiar la velocidad de datos durante la reproducción de los clips, sino que se deben proporcionar tantas direcciones IP multicast como velocidades tenga codificadas el fichero. Después el cliente se conectará a la dirección IP que se ajuste a su ancho de banda.

Los usuarios se conectan al Scalable Multicast pulsando en un enlace a un fichero SDP (Session Description Protocol). El RealServer genera automáticamente este fichero cuando un usuario pulsa el enlace de Scalable Multicast.

Elegir el método de multicast:

Es una buena idea habilitar el Back-Channel Multicast, porque se aplica a todos los streams emitidos por el servidor. Todos los clientes están preconfigurados para intentar conectar automáticamente en modo multicast, si se puede, por lo que si se habilita el Back-Channel se asegura que todos esos usuarios que pueden utilizar multicast lo harán, dejando más ancho de banda disponible para otros clientes.

El Scalable Multicast tiene sentido cuando se emite una presentación que ocupa un gran ancho de banda, o si un gran número de clientes con soporte multicast van a ver la presentación.

La siguiente tabla resume los beneficios de cada método multicast:

Característica	Back-Channel Multicast		Scalable Multicast
	RTSP	PNA	
	Canal de Control establecido con el RealServer	<i>X</i>	
Autenticación de usuarios	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
Estadísticas del cliente	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
Uso mínimo de recursos del RealServer			<i>X</i>
Uso de RTP			<i>X</i>
Soporte para SureStream	<i>X</i>		<i>X</i>
Requiere formato especial de URL			<i>X</i>

1.8- EL PROTOCOLO RTSP.

RTSP (según la recomendación **RFC 2326**): Real Time Streaming Protocol, es un protocolo de control para aplicaciones multimedia cliente-servidor, diseñado para desarrollar de una manera eficiente el Streaming multimedia sobre redes *IP*.

RTSP establece y controla flujos continuos de datos multimedia (video, audio). En otras palabras, *RTSP* actúa como un “control remoto” para servidores multimedia.

La sesión *RTSP* está soportada sobre una conexión **TCP**, de tal forma, que mediante una sesión *RTSP*, un cliente puede abrir y cerrar diferentes conexiones fiables de transporte para realizar solicitudes al servidor.

RTSP es intencionadamente similar en sintaxis y funcionalidad a *HTTP* 1.1. Como éste se basa en sencillas operaciones de solicitud / respuesta, es decir, utiliza el modelo cliente/servidor. Un cliente establece una conexión con un servidor y envía un mensaje con los datos de la solicitud. El servidor responde con un mensaje similar, que contiene el estado de la operación y su posible resultado.

Los mecanismos *HTTP* pueden en la mayoría de los casos ser añadidos a *RTSP*. Sin embargo, *RTSP* difiere en un número importante de aspectos con *HTTP*:

- *RTSP* introduce varios métodos nuevos y tiene un identificador diferente de protocolo.
- Un servidor *RTSP* necesita mantener el estado por defecto en la mayoría de los casos, contrariamente al funcionamiento normal de *HTTP*. Un proxy *RTSP* no necesita necesariamente esta información.
- Tanto el servidor *RTSP* como el cliente pueden emitir una solicitud.
- Con *RTSP*, los datos pueden ser encapsulados con diferentes protocolos (*RDT* o *RTP*).

De esta forma, Real Server utiliza uno de los dos siguientes formatos de paquetes para enviar los datos a un cliente *RTSP*:

- **RTP**: Standard Real-Time Transport Protocol.
- **RDT**: Real Networks' Data Transport.

A su vez los paquetes de datos pueden ser transportados utilizando:

- **UDP** *multicast*.
- *UDP unicast*.
- Datos mezclados en el flujo de control *RTSP* (dentro de **TCP**).
- Múltiples fuentes *RTSP* (SMIL).

1.8.1- Protocolo RTP:

El cliente *RTSP* establece 3 canales de comunicación con el servidor *RTSP* cuando la transferencia de datos se hace usando *RTP* sobre *UDP*:

- Una comunicación *full-dúplex TCP* es usada para control y negociación.
- Una comunicación *simplex UDP* es usada para datos usando el formato de paquete *RTP*.
- Y una comunicación *dúplex UDP*, llamada **RTCP**, es usada para proporcionar información de sincronización al cliente y pérdida de paquetes de información al servidor.

1.8.2- Protocolo Real Networks' RDT:

Real Data Transport es el protocolo propietario para el envío del streaming de datos por parte de RealNetworks y es usado con el protocolo *RTSP*.

RDT es básicamente como *RTP*, exceptuando que no utiliza para el control *RTCP*. Como *RTP*, mantiene dos canales: uno para el transporte de datos y el otro para solicitudes de reenvío *UDP*. Por lo tanto, para soportar la sincronización del medio, al

no disponer de canal *RTCP*, hay pocas posibilidades: *RDT* no lo soporta. Se implementan, por tanto, mecanismos adicionales y se utiliza un modelo de transporte diferente (envío de video y audio en el mismo flujo de datos).

Cuando los datos se transmiten usando *RDT*, el cliente *RTSP* establece 3 canales de comunicación con el servidor *RTSP*:

- Una conexión *full-dúplex TCP* es usada para control y negociación.
- Una conexión *simplex UDP* es usada para datos usando el formato de paquete *RDT*.
- Y una segunda conexión *simplex UDP*, desde el cliente al servidor es usada para solicitar al servidor el reenvío de paquetes de datos *UDP* perdidos.

1.8.3- Propiedades de RTSP.

Real Time Streaming Protocol tiene las siguientes propiedades:

- Extendible: Nuevos métodos y parámetros pueden ser fácilmente añadidos a *RTSP*.
- Fácil de encapsular: *RTSP* puede ser fácilmente encapsulado bajo una petición http o MIME.
- Seguro: *RTSP* reutiliza los mecanismos de seguridad de la web. Todos los mecanismos de autenticación *HTTP* básicos (rfc 2068) y autenticación “digest” (rfc 2069) son directamente aplicados.
- Transporte independiente: *RTSP* puede utilizar tanto datagramas fiables (*TCP*, *RDP* - rfc 1151-) o no fiables (*UDP*) para el nivel de transporte.
- Capacidad de multi-servidor: Cada flujo de datos (streaming) dentro de una presentación puede residir en diferentes servidores. El cliente automáticamente establece varias sesiones de control concurrentes con los diferentes servidores multimedia. La sincronización de dichos flujos de datos es realizada en el nivel de transporte.
- Control de dispositivos de grabación: El protocolo puede controlar tanto dispositivos de grabación como de emisión de datos, pudiéndose alternar entre ambos modos (funcionalidad “vcr”).
- Separación del control del flujo y del inicio de la conferencia: El control del flujo de datos es separado de la invitación de un servidor a una sesión multimedia. El único

requerimiento es que el protocolo de inicio de la sesión pueda ser utilizado para crear un identificador único de conferencia. En particular, *SIP*, *SDP* o *H323* pueden utilizarse para el inicio de dicha sesión.

- Manejo de aplicaciones profesionales: *RTSP* soporta peticiones de nivel de trama a través de *SMPTTE* “time stamps” para permitir ediciones digitales remotas.
- Descriptor de presentaciones neutral: El protocolo no impone un particular descriptor de presentaciones (elemento que contiene información sobre uno o más flujos de datos dentro de una presentación) o formato de protocolo. Sin embargo, el descriptor debe contener al menos un *RTSP URI*.
- Funcionamiento amigable con Proxies y Firewalls: El protocolo es fácilmente manejable por ambas aplicaciones, aunque hay que tener en cuenta que un firewall puede necesitar comprender el método *SETUP* para abrir un puerto al flujo multimedia.
- Amigable interoperatividad con *HTTP*: Dado que *RTSP* reutiliza conceptos *HTTP*, la infraestructura *HTTP* puede ser añadida, como elementos *Pics* (Platform for Internet Content Selection) que asocia etiquetas con contenidos.
- Control apropiado del servidor: Si un cliente inicia un streaming, debe ser capaz de parar dicho flujo de datos. El servidor no inicia streaming que el cliente es incapaz de detener.
- Negociación del transporte: El cliente puede negociar la priorización en el transporte para el flujo de datos multimedia.
- Negociación de capacidades: Si las características básicas son deshabilitadas, se implementan mecanismos para que el cliente sea capaz de determinar qué métodos no están siendo implementados. Esto permite al cliente presentar un apropiado interface de usuario.
- Estados de *RTSP*: *RTSP* controla un flujo de datos enviado mediante un protocolo independiente al canal de control. Por ejemplo, *RTSP* puede controlar mediante una conexión *TCP* los datos enviados vía *UDP*. Por tanto, los datos continuarán fluyendo mientras ninguna solicitud *RTSP* sea recibida en el servidor multimedia.

1.8.4- Posibles problemas del RTSP:

RTSP fue diseñado para ser lo más simple posible. Sin embargo, las tareas de implementación de una aplicación cliente/servidor pueden convertirse en bastante complejas.

Los problemas *RTSP* pueden complicarse debido a los dispositivos intermedios: firewalls, proxies,..

Se ven aquí algunos de los más comunes, que surgen a raíz de la existencia de dispositivos intermedios en la comunicación establecida de “streaming”:

- Un paquete *TCP* puede contener uno, parte de uno o más de un mensaje *RTSP*. Un proxy u otro dispositivo intermedio debe reensamblar correctamente los mensajes *RTSP* a partir de los paquetes *TCP*.

- *RTP* requiere que los puertos especificados deben ser un número par mientras que los puertos *RTSP* son el siguiente número consecutivo, número impar.

Por tanto, *RTP* y *RTSP* constituyen puertos contiguos. *RDT* no tiene esta restricción.

- El flujo de datos y los mensajes de control, pueden ser enviados sobre una conexión full-dúplex *TCP*. *RTSP* contiene la sintaxis para interrelacionar el control *RTSP* con el flujo de datos (embebidos los datos). Los paquetes *RTP* son encapsulados por el signo ASCII del dólar (24 en hexadecimal), seguido por un identificador de canal de un byte en binario, a continuación la longitud de los datos encapsulados en binario, un entero de dos bytes que indica el orden en la red, seguido del protocolo de nivel superior y el flujo de datos. Dado que un paquete *TCP* puede contener uno, parte de uno, o más de un mensaje *RTSP* o paquete de datos, el proxy correspondiente debe establecer el límite para ensamblar los mensajes *RTSP*. Este reensamblado de datos debería ser reenviado al sistema destino.

1.8.5- Semántica del protocolo RTSP.

En contraposición a *HTTP*, *RTSP* tiene una cierta cantidad de estados asociados, con unos identificadores de métodos que indican el tipo de petición que se realizará al servidor:

- *OPTIONS*. Lista los comandos disponibles que el cliente puede utilizar en las solicitudes al servidor.

- *DESCRIBE*. Alguna información adicional usando el protocolo *SDP* (rfc 2327): realiza anuncio de sesiones, invitación a la misma, y otras formas de inicio de sesiones multimedia indicando tipo de medio (video,audio), protocolo de transporte, formato del medio (H261, mpeg video), etc..

- SETUP. El cliente sugiere los tipos de transmisión que puede manejar, y el servidor elige uno de ellos.
- SET_PARAMETER. El cliente envía los valores de algunos parámetros.
- PLAY. El cliente solicita al servidor el comienzo de envío de datos tras la negociación del canal.
- TEARDOWN. El cliente solicita al servidor que pare el envío del flujo de datos del streaming.

Se muestra a continuación una tabla con la descripción de los métodos (estados) *RTSP*, su dirección del flujo (cliente->servidor, servidor->cliente), sobre los objetos que actúan (Presentación o Streaming) y su requerimiento.

METODO	DIRECCION	OBJETO	REQUERIMIENTO
Describe	C->S	P,S	Recomendado
Announce	C->S, S->C	P,S	Opcional
Get_Parameter	C->S, S->C	P,S	Opcional
Options	C->S, S->C	P,S	C->S Requerido S->C Opcional
Pause	C->S	P,S	Recomendado
Play	C->S	P,S	Requerido
Record	C->S	P,S	Opcional
Redirect	S->C	P,S	Opcional
Setup	C->S	S	Requerido
Set_Parameter	C->S, S->C	P,S	Opcional
Teardown	C->S	P,S	Requerido

1.8.6- Ejemplo de una presentación en vivo usando Multicast .

En este ejemplo , el servidor de clips multimedia **M** elige la dirección y el puerto para el Multicast , dando por sentado que el servidor web **W** solo contiene un enlace a la descripción completa del clip, almacenada en el servidor M. El cliente aparece como **C**, y solicita la reproducción de un clip de audio.

```

C->W: GET /concert.sdp HTTP/1.1
  Host: www.example.com

W->C: HTTP/1.1 200 OK
  Content-Type: application/x-rtsp
  <session>
  <track src="rtsp://live.example.com/concert/audio">
  </session>

C->M: DESCRIBE rtsp://live.example.com/concert/audio RTSP/1.0
  CSeq: 1

M->C: RTSP/1.0 200 OK
  CSeq: 1
  Content-Type: application/sdp
  Content-Length: 44

  v=0
  o=- 2890844526 2890842807 IN IP4 192.16.24.202
  s=RTSP Session
  m=audio 3456 RTP/AVP 0

```

c=IN IP4 224.2.0.1/16

a=control:rtsp://live.example.com/concert/audio

C->M: SETUP rtsp://live.example.com/concert/audio **RTSP/1.0**

CSeq: 2

Transport: RTP/AVP;multicast

M->C: RTSP/1.0 200 OK

CSeq: 2

Transport: RTP/AVP;multicast;destination=224.2.0.1;port=3456-3457;ttl=16

Session: 0456804596

C->M: PLAY rtsp://live.example.com/concert/audio **RTSP/1.0**

CSeq: 3

Session: 0456804596

M->C: RTSP/1.0 200 OK

CSeq: 3

Session: 0456804596

1.8.7- Ejemplo de una presentación bajo demanda usando Unicast.

El cliente **C** solicita una presentación a los servidores **A** (audio.example.com) y **V** (video.example.com). La descripción del clip multimedia esta almacenada en el servidor web **W**.

En este ejemplo el cliente solo esta interesado en la parte final del clip.

C->W: GET /twister.sdp **HTTP/1.1**

Host: www.example.com

Accept: application/sdp

W->C: HTTP/1.0 200 OK

Content-Type: application/sdp

v=0

o=- 2890844526 2890842807 IN IP4 192.16.24.202

s=RTSP Session

m=audio 0 RTP/AVP 0

a=control:rtsp://audio.example.com/twister/audio.en

m=video 0 RTP/AVP 31

a=control:rtsp://video.example.com/twister/video

C->A: SETUP rtsp://audio.example.com/twister/audio.en RTSP/1.0

CSeq: 1

Transport: RTP/AVP/UDP;unicast;client_port=3056-3057

A->C: RTSP/1.0 200 OK

CSeq: 1

Session: 12345678

**Transport: RTP/AVP/UDP;unicast;client_port=3056-3057;
server_port=5000-5001**

C->V: SETUP rtsp://video.example.com/twister/video RTSP/1.0

CSeq: 1

Transport: RTP/AVP/UDP;unicast;client_port=3058-3059

V->C: RTSP/1.0 200 OK

CSeq: 1

Session: 23456789

**Transport: RTP/AVP/UDP;unicast;client_port=3058-3059;
server_port=5002-5003**

C->V: PLAY rtsp://video.example.com/twister/video **RTSP/1.0**

CSeq: 2

Session: 23456789

Range: smpte=0:10:00-

V->C: RTSP/1.0 200 OK

CSeq: 2

Session: 23456789

Range: smpte=0:10:00-0:20:00

RTP-Info: url=rtsp://video.example.com/twister/video;

seq=12312232;rtptime=78712811

C->A: PLAY rtsp://audio.example.com/twister/audio.en **RTSP/1.0**

CSeq: 2

Session: 12345678

Range: smpte=0:10:00-

A->C: RTSP/1.0 200 OK

CSeq: 2

Session: 12345678

Range: smpte=0:10:00-0:20:00

RTP-Info: url=rtsp://audio.example.com/twister/audio.en;

seq=876655;rtptime=1032181

C->A: TEARDOWN rtsp://audio.example.com/twister/audio.en **RTSP/1.0**

CSeq: 3

Session: 12345678

A->C: RTSP/1.0 200 OK

CSeq: 3

C->V: TEARDOWN rtsp://video.example.com/twister/video **RTSP/1.0**

CSeq: 3

Session: 23456789

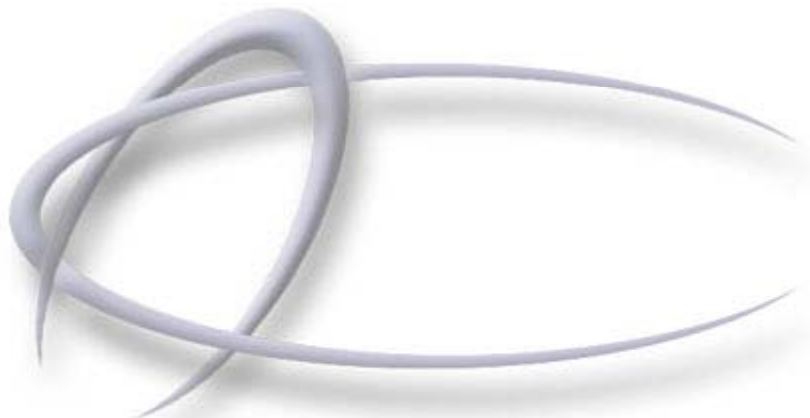
V->C: RTSP/1.0 200 OK

CSeq: 3

Aunque el corte de audio y el de video se encuentren en distintos servidores , comienzen en momentos distintos y varien uno respecto del otro , el cliente es capaz de sincronizarlos usando metodos RTP estándar ,en concreto, la escala de tiempos contenida en la información RTCP del emisor.

2ª PARTE

VIDEOCONFERENCIA



2.1- CONSIDERACIONES GENERALES

Definición : Al sistema que permite llevar a cabo el encuentro de varias personas ubicadas en sitios distantes ,y establecer una conversación como lo harían si todas se encontraran reunidas en una sala de juntas se le llama sistema de videoconferencia.

2.1.1- Historia de la videoconferencia.-

El interés en la comunicación utilizando video ha crecido con la disponibilidad de la televisión comercial iniciada en 1940.

AT&T presentó en 1964 en la feria del comercio mundial de Nueva York un prototipo de videoteléfono el cual requería de líneas de comunicación bastante costosas para transmitir video en movimiento ,con costos de cerca de mil dólares por minuto. El dilema fue la cantidad y tipo de información requerida para desplegar las imágenes de video. Las señales de video incluyen frecuencias mucho más altas que las que la red telefónica podía soportar (particularmente las de los años 60). El único método posible para transmitir la señal de video a través de largas distancias fue a través de satélite .La industria del satélite estaba en su infancia entonces, y el costo del equipo terrestre combinado con la renta de tiempo de satélite excedía con mucho los beneficios que podrían obtenerse al tener pequeños grupos de personas comunicados utilizando este medio.

A través de los años 70 se realizaron progresos substanciales en muchas áreas claves ,los diferentes proveedores de redes telefónicas empezaron una transición hacia métodos de transmisión digitales. La industria de las computadoras también avanzó en el poder y velocidad de procesamiento de datos y se descubrieron y mejoraron

significativamente los métodos de muestreo y conversión de señales analógicas (como las de audio y video) en bits digitales.

El procesamiento de señales digitales también ofreció ciertas ventajas , primeramente en las áreas de calidad y análisis de la señal ;el almacenamiento y transmisión todavía presenta obstáculos significativos. En efecto, una representación digital de una señal analógica requiere de mayor capacidad de almacenamiento y transmisión que la original .Por ejemplo, los métodos de video digital comunes de fines de los años 70 y principios de los 80 requirieron de relaciones de transferencia de 90 Megabits por segundo. La señal estándar de video era digitalizada empleando el método común PCM (Modulación de impulsos codificados) de 8 bits ,con 780 pixeles por linea ,480 líneas activas por cuadro de las 525 para NTSC y con 30 cuadros por segundo.

La necesidad de una compresión fiable de datos digitales fue crítica. Los datos de video digital son un candidato natural para comprimir ,debido a que existen muchas redundancias inherentes en la señal analógica original; redundancias que resultan de las especificaciones originales para la transmisión de video y las cuales fueron requeridas para que los primeros televisores pudieran recibir y desplegar apropiadamente la imagen .

Una buena porción de la señal de video analógica esta dedicada a la sincronización y temporización del monitor de televisión .Ciertos métodos de compresión de datos fueron descubiertos ,los cuales eliminaron enteramente esta porción redundante de información de la señal ,con lo cual se obtuvo una reducción de la cantidad de datos utilizados de un 50% aproximadamente, o sea ,45 mbps ,una razón de compresión de 2:1.

Estaba claro que era necesario el comprimir aún más el video digital , posteriormente ,se logró una razón de compresión de 60:1 combinando gran cantidad de métodos y a mediados de los 80 , Picture Tel sacó un nuevo codec con una relación de conversión de 1600:1 .

En 1990 , los codecs existentes en el mercado redujeron su coste así como su tamaño. Pero el utilizar razones de conversión tan grandes tiene como desventaja la degradación en la calidad y en la definición de la imagen .Una imagen de buena calidad puede obtenerse utilizando razones de compresión de 235:1 (384 Kbps) o mayores.

Mientras que los requerimientos de transmisión para todos los niveles de comunicaciones de datos se han venido abajo ,las mejoras en la tecnología de compresión han producido video de calidad con requerimientos de ancho de banda

menores. Las tecnologías con que se trabajan actualmente como el videoteléfono y computadoras que incluyen dispositivos de videoconferencia continuarán introduciendo el video digital comprimido dentro de nuestras actividades diarias. Este es un campo creciente y excitante lleno de nuevas oportunidades.

2.1.2- La sala de videoconferencia.-

Una sala de videoconferencia es el área especialmente acondicionada en la cual se alojarán los participantes de la videoconferencia ,así como también ,el equipo de control , de audio y de video, que permitirá el capturar y controlar las imágenes y los sonidos que habrán de transmitirse hacia el(los) punto(s) remoto(s).

El nivel de confort de la sala determina la calidad de la instalación. La sala de videoconferencia perfecta es la sala que más se asemeja a una sala normal para conferencias; aquellos que hagan uso de esta instalación no deben sentirse intimidados por la tecnología requerida, sino mas bien deben de sentirse a gusto en la instalación. La tecnología no debe notarse o debe de ser transparente para el usuario.

Factores a tener en cuenta.-

Podemos extraer una serie de factores que deben considerarse a la hora de acondicionar una sala de videoconferencia como el tamaño de la sala, las condiciones acústicas y de iluminación y las conexiones a la red, aunque existen otros elementos adicionales que también se deben considerar.

En el diseño de una sala , tanto el ambiente físico como la tecnología deben ser tomados en cuenta. El tamaño del cuarto y la forma de éste ,pueden jugar un factor significativo en cuánto y cómo interactúen los usuarios con el sistema. El tamaño y la forma del cuarto deberán seleccionarse de tal manera que sea consistente con el uso propuesto de la sala.

Una sala de videoconferencia típica está cerca de los 7.5 metros de profundidad y los 6 metros de ancho, estas dimensiones podrán albergar a un sistema de videoconferencia

normal y una mesa para conferencias para aproximadamente 7 personas (tres a cada lado y uno mas al final de la mesa) .

2.1.2.1- Iluminación.-

En cuanto a la iluminación de una sala de videoconferencia ,lo primero que se debe decir es que por debajo de los 750 lux de iluminación la cámara de video no es capaz de representar propiamente la escena. En estas condiciones, los colores se “lavan”,es decir, se difuminan algo perdiendo intensidad y las sombras son demasiado pronunciadas con lo que este ruido es percibido como movimiento en la escena.

El objetivo es trabajar entre 750 y 1250 lux para que el nivel de ruido de la cámara sea aceptable y los colores sean representados adecuadamente.

La luz en un ángulo apropiado es un factor importante para obtener una imagen de buena calidad. Nuestras salas de videoconferencia están equipadas con instalaciones para irradiar la iluminación hacia abajo ,con lo que se producen zonas de sombra creadas por ángulos de iluminación pobre que una cámara no tolera .

Por lo tanto, la fuente de iluminación no deberá ser un solo punto sino tendrá diversas fuentes como por ejemplo bulbos múltiples de 2x2 o instalaciones fluorescentes de 2x4.Así mismo, es muy recomendable el uso de controles variables de la luminosidad.

La iluminación debe incidir directamente sobre la cara de los participantes y no indirectamente desde las paredes, ya que la tonalidad de éstas influirá negativamente en la iluminación global de la sala.

Es muy importante que la cámara vea una escena con niveles de iluminación uniformes en todos los sitios y que las superficies que se sitúen entre los participantes y la cámara deben ser mates para eliminar así los posibles brillos y reflejos indeseados que puedan producirse .

El ojo humano es mucho más capaz de compensar este tipo de iluminación ,mejor aún que la más sofisticada de las videocámaras .El rango de contraste aceptable para el ojo incluye el rango entre estas áreas de brillo mas notable y las sombras oscuras. Una videocámara es mucho menos tolerante , ya que cualquier sombra creada por ángulos

de iluminación pobre será mucho más notoria en el monitor de video del punto distante de recepción que para los ojos de aquellos que se encuentren en la sala local.

2.1.2.2- Acústica.-

El primer paso para alcanzar un audio de alta calidad es obtener una señal de la voz clara y fuerte de todos los participantes. La calidad de reverberación viene de la superficie de las paredes , pisos y techos que reflejan la voz de los participantes muchas veces en su camino al micrófono.

Hay que tener en cuenta que por muy alta calidad que el equipo de videoconferencia ofrezca ,si el ambiente en el que esta instalado no es el correcto, se pueden obtener unos resultados de pésima calidad.

Lo primero que debe hacerse es colocar una cobertura absorbente de ecos en las paredes ,lo cual se hace simplemente colocando revestimientos de tela ,cortinas o similares.

El suelo enmoquetado es bastante útil para frenar el sonido de zapatos y el desplazamiento de sillas , etc...

Otro aspecto a tener en cuenta es el ruido producido por todos los equipos electrónicos ,el cual , es captado por el micrófono de ambiente debido a su extremada sensibilidad.

La solución es esconderlos lo máximo posible o en su defecto orientarlos para que el ruido producido por sus ventiladores moleste en menor medida.

Además ,si colocamos altavoces para escuchar el sonido procedente del remoto ,deben estar colocados de forma que no produzcan un retorno de sonido al entrar por nuestro micrófono.

Micrófonos:

En los primeros días de la videoconferencia ,se empleaban en los sistemas micrófonos omnidireccionales ,los cuales responden de igual manera a todos los sonidos provenientes de todas direcciones. El micrófono omnidireccional permitió a los participantes sentados cerca de él ,a una distancia uniforme ,el ser escuchados a niveles similares .Esto sólo funcionó mientras los participantes se sentaban cerca del micrófono debido a la cantidad de ruido ambiental y de reverberación que se captaba sumado a la voz de los participantes. Esta limitación redujo el número de participantes.

La utilización de micrófonos unidireccionales en lugar de micrófonos omnidireccionales mejoró la inteligibilidad .Un micrófono unidireccional responde a los sonidos de una manera diferente dependiendo de su ángulo de captación o de entrada. Un sonido proveniente de la parte trasera del micrófono produce una salida más baja que un sonido que proviene del frente .Esta característica direccional del micrófono ayuda a reducir la cantidad de reverberación y ruido transmitido al remoto.

2.2- Servicio Académico de la Videoconferencia.-

A continuación se verán las diez recomendaciones que se proporcionan desde el G.A.T.E. a aquellos profesores que van a impartir una clase a traves de videoconferencia:

1. Adaptar el diseño del curso a la tecnología

De las experiencias llevadas a cabo con la videoconferencia como soporte para la educación a distancia hay cierta unanimidad en cuanto a que los mejores resultados se obtienen con un diseño adaptado específicamente al medio. Si el profesor se limita a emular la situación de una clase presencial está comprobado que el grado de satisfacción

de los alumnos, y probablemente del profesor, es menor ya que el uso de esta tecnología crea más expectativas.

Los mejores resultados se obtienen con un diseño adaptado específicamente al medio aprovechando las posibilidades de interactividad de la videoconferencia. Se recomienda incorporar actividades, en el diseño del curso, que fomenten la participación directa de los alumnos.

2. Diseñar los materiales de presentación específicamente para el medio

El uso de transparencias requiere seguir ciertas normas referente a la elección de colores, el tipo y tamaño de las letras, el fondo de las mismas y la cantidad de elementos a poner en cada transparencia para garantizar su legibilidad en las aulas remotas.

Se recomienda, a la hora de preparar diapositivas o transparencias para utilizar en una clase por videoconferencia, cuidar primero el formato diseñando las hojas de forma apaisada. De esta manera se aprovecha mejor el espacio disponible en el monitor del equipo de videoconferencia. Es aconsejable centrar todo el texto sobre la página para que esté lo más visible posible.

También hay que procurar utilizar fonts o tipos de letra claros como por ejemplo "Arial" o "Helvética" y tamaños grandes, por lo menos 36 puntos para títulos y 30 o 28 puntos para el cuerpo del texto.

Se recomienda elaborar transparencias sencillas, con 8 líneas de texto como máximo para no dificultar la lectura por parte de los alumnos remotos. La solución mas corriente de texto negro sobre fondo blanco da buenos resultados, también texto negro o amarillo sobre fondo azul. Es aconsejable evitar siempre el color rojo ya que crea un efecto de "sangrado".

En el caso de utilizar gráficos, esquemas, diagramas etc. es importante saturar la transparencia lo menos posible procurando que los elementos de texto de los mismos sean lo suficientemente grandes para permitir su lectura.

3. Aprovechar todas las posibilidades de la tecnología

Antes del comienzo del curso es recomendable que el profesor se informe de las diferentes herramientas disponibles en el aula para la presentación de materiales didácticos y planifique su posible uso durante las clases por videoconferencia. A continuación y a título de sugerencia se detallan algunas posibilidades de las herramientas siguientes:

PC : Esta herramienta resulta muy útil para mostrar presentaciones hechas en PowerPoint que sirvan de soporte a la exposición del profesor. A la hora de diseñar y preparar dichas transparencias es importante tener en cuenta las recomendaciones del punto 2 Diseñar los materiales de presentación específicamente para el medio.

Otra posibilidad es la conexión a Internet para mostrar páginas Web relacionadas con la asignatura. No se debe pretender que los contenidos de dichas páginas sean necesariamente legibles en la pantalla o monitor del aula, ya que lógicamente su diseño ha seguido otros criterios, sino que puedan servir de punto de referencia para el alumno quien podrá conectarse a posteriori desde el Aula de Informática de su centro, o desde su domicilio, y ver en detalle los contenidos que le interesen.

Cámara de documentos : Esta herramienta es muy útil para mostrar cualquier objeto o papel impreso, desde transparencias en papel, portadas de libros a la hora de recomendar bibliografía, hasta fotografías, recortes de prensa, etc.

También, aunque con ciertas limitaciones, la cámara de documentos puede hacer la función de la pizarra clásica de un aula. El profesor puede escribir y dibujar directamente sobre este soporte para recalcar cualquier concepto, aclarar dudas, etc. siempre y cuando utilice un tamaño de letra adecuado y procure no sobrepasar el encuadre de enfoque de la cámara. Esta actividad, por muy sencilla que parezca, suele resultar bastante interactiva y generalmente es apreciada positivamente por los alumnos.

A la hora de utilizar la cámara de documentos es muy importante mover el objeto que se está mostrando lo menos posible para que se pueda visualizar de forma nítida.

Reproductor de vídeo : Dependiendo del tipo de asignatura y del grado de disponibilidad de vídeos educativos relacionados con el temario se puede considerar la posibilidad de proyectar una o más películas durante el curso. Esta práctica puede servir

para reforzar la exposición del profesor y fomentar un debate posterior entre los alumnos.

Los mejores resultados se obtienen con cintas de poca duración (10 o 15 minutos) parando el profesor la proyección cada pocos minutos para comentar el contenido con los alumnos y evitar así su posible dispersión.

4. Familiarizarse con el sistema de videoconferencia

Aunque es de suponer que durante las clases por videoconferencia el profesor dispondrá del soporte de un técnico, que inicialmente puede ser un becario, es importante que el profesor se familiarice con el sistema de videoconferencia y sea consciente de las implicaciones del mismo para la impartición del curso antes del comienzo del mismo. Aun en el supuesto de que el profesor no se ocupe él mismo de manejar el equipo para los movimientos de la cámara, envío de las distintas fuentes de vídeo etc. es recomendable que conozca las limitaciones del uso del PC y/o la cámara de documentos para mostrar materiales de presentación, etc.

En el caso de que haya alumnos presenciales, en el aula del profesor, además de alumnos remotos es aconsejable que el profesor permanezca sentado delante del equipo de videoconferencia, y evite pasearse por el aula, para facilitar el seguimiento de la clase por parte de los alumnos remotos.

5. Cuidar la duración y estructura de las clases

Aunque la duración y frecuencia de las sesiones por videoconferencia dependerá en cierta medida de la duración total del curso no conviene que éstas se prolonguen demasiado. El motivo principal que parece aconsejar sesiones cortas es el factor fatiga. Se ha constatado tanto por parte del profesor como del alumno que la clase por videoconferencia cansa más que la clase presencial debido principalmente a la obligación de estar mirando una pantalla durante períodos de tiempo bastante largos.

Sea cual sea la duración de la clase se recomienda dividirla en bloques de 50 minutos máximo introduciendo una o mas pausas intermedias de unos 10 minutos. Asimismo, es aconsejable seguir un esquema que permita cambiar de tipo de actividad cada cierto

tiempo para mantener el nivel de atención de los alumnos.

6. Proporcionar información e instrucciones sobre el curso

Se recomienda dedicar un determinado tiempo al principio de la primera sesión del curso a las presentaciones del profesor, de los alumnos, y de los tutores/coordinadores de las aulas remotas en el caso de que los hubiera, de los objetivos del curso y del sistema de evaluación (trabajos, examen, ...). Conviene reforzar estas informaciones de forma escrita proyectándolas en transparencias desde el PC o cámara de documentos. Esta manera de proceder ayudará además a romper el hielo y a crear el ambiente de la clase.

Asimismo conviene dar las informaciones e instrucciones que necesiten los alumnos para el correcto funcionamiento del curso, etc. Por ejemplo, se recomienda preparar y dar instrucciones detalladas a los alumnos de cómo y cuándo intervenir teniendo en cuenta el número de aulas participantes. Es importante que los alumnos sepan el uso de los micrófonos que tengan a su disposición (incluso los alumnos presenciales) y se conciencien de la necesidad de utilizarlos en el caso de hacer cualquier intervención.

7. Facilitar el acceso de los alumnos a los materiales didácticos

En el caso de que el profesor proyecte transparencias desde el PC y/o la cámara de documentos como soporte a su exposición es importante que sea consciente de que resultará cansino para los alumnos tener que fijar la vista continuamente en la pantalla de proyección o monitor para leer los mensajes que transmiten.

En este sentido resulta útil que los alumnos tengan acceso a una copia de las transparencias en papel antes del comienzo de la clase lo que les facilitará el seguimiento de las mismas durante la videoconferencia. De esta forma podrán alternar la vista entre la copia en papel que tengan delante y la imagen proyectada en la pantalla o monitor del aula. También puede resultar útil para tomar apuntes durante la clase.

El mecanismo para hacer llegar las transparencias a los alumnos dependerá de la organización del curso y los recursos disponibles en cada caso. Existen varias posibilidades como por ejemplo:

- a. colocar las transparencias en la Web del curso, en el caso de que exista, para que

- aquellos alumnos que lo deseen puedan imprimir una copia,
- b. enviar el fichero por correo electrónico a la lista de distribución, en el supuesto de que haya, para que llegue directamente a cada alumno,
 - c. facilitar un juego de las transparencias al coordinador del centro, o al profesor responsable de los alumnos remotos, para que se hagan las copias necesarias y se repartan a los alumnos al comienzo de la clase.

8. Hacer una ronda de saludos por las aulas participantes al comienzo de la clase

Aunque el personal de soporte técnico realice las necesarias comprobaciones de la calidad de audio e imagen de las distintas aulas previo al comienzo de cada sesión es recomendable que el propio profesor empiece cada clase haciendo una ronda para saludar a los alumnos y responsables de las diferentes aulas. Por un lado, esto permite al profesor comprobar que todo esté en orden, que los alumnos tengan en su poder los materiales didácticos necesarios, en caso de que los hubiera, para poder seguir la clase, etc.

Por otro lado, este procedimiento da a los alumnos y/o responsables de aula la posibilidad de aclarar cualquier duda, poner cualquier incidencia en conocimiento del profesor, etc. antes de que éste empiece su exposición.

Por último, esta comunicación directa con el profesor facilita a los alumnos remotos sentirse menos ajenos del mismo y de los alumnos presenciales.

9. Fomentar la participación de todos los alumnos

Hay diversos factores que pueden influir en la estrategia que decida adoptar el profesor para intentar fomentar la participación de los alumnos en las clases por videoconferencia, como por ejemplo:

- *Número de aulas que participen en el curso:* Cuanto mayor sea el número de aulas que participen mas lento suele resultar el desarrollo de la clase cuando se hacen rondas por las distintas aulas para que intervengan los alumnos.
- *Número de alumnos por aula:* Grupos reducidos (10-15) de alumnos suelen ser más manejables cuando se quiere realizar actividades como trabajos en grupo, ‘role playing’, etc.

- *Tipo de contenidos de la asignatura:* Asignaturas de tipo más práctico suelen prestarse más fácilmente a involucrar directamente a los alumnos que aquellos de contenidos eminentemente teóricos.

El propio profesor decidirá qué estrategias y actividades interactivas se adapten mejor a su curso pero se recomienda como mínimo dedicar un tiempo de cada clase a preguntas y respuestas.

Aunque es de suponer que surgirán preguntas espontáneas por parte de los alumnos a raíz de la evolución de la clase, es conveniente que el profesor prepare unas cuantas preguntas de antemano para estimular la discusión.

A la hora de invitar a los alumnos a hacer preguntas no es aconsejable que el profesor diga "¿alguien tiene una pregunta?". El resultado suele ser que no conteste nadie o que más de un alumno conteste a la vez. Se recomienda hacer rondas de preguntas dirigidas a alumnos concretos.

Es probable que para el profesor esto resulte más natural con los alumnos presenciales ya que los llegará a conocer con más facilidad que a los remotos. Se recomienda por tanto que, al comienzo del curso, el profesor pida a los alumnos que le hagan llegar (mediante ficha, mensaje de correo electrónico, ...) unos cuantos datos como: nombre, estudios, aficiones, etc., que le faciliten familiarizarse con ellos e involucrarles más directamente en la clase.

10. Facilitar vías alternativas de comunicación

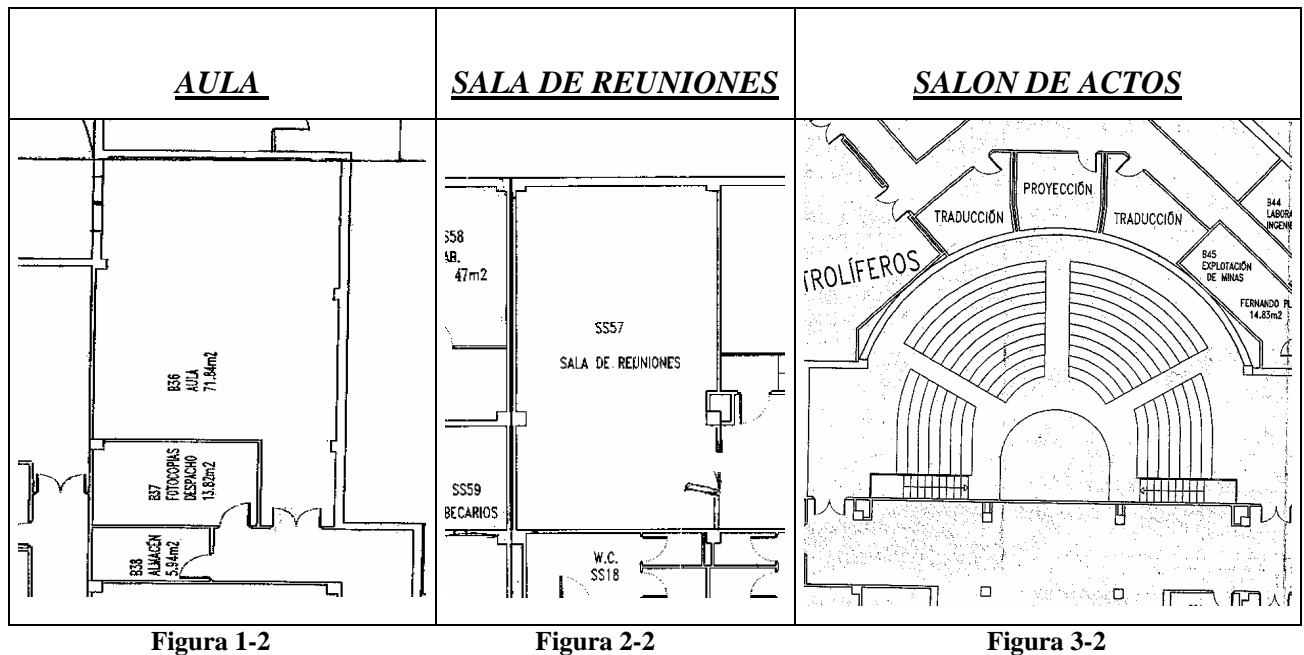
Se ha comprobado en las experiencias de videoconferencia educativa evaluadas hasta la fecha que no todos los alumnos están dispuestos a participar directamente en las clases tele-presenciales. En opinión de los alumnos esto se debe, en parte, a diversos motivos como, cierto reparo a que su imagen aparezca en la pantalla y su pregunta sea escuchada en todas las aulas, inseguridad a la hora de utilizar un micrófono, etc. Es interesante, por tanto, ofrecer a los alumnos la posibilidad de contactar con el profesor fuera del horario de las clases para hacer consultas.

En el supuesto de que tanto el profesor como los alumnos tengan acceso a Internet el profesor puede sugerir la posibilidad de la tutoría telemática, es decir los alumnos le

envían directamente sus mensajes por correo electrónico.

También se puede organizar un foro de discusión en el que pueden participar todos los alumnos. En este caso se envían las preguntas, comentarios, etc. directamente al foro extendiéndose el beneficio de la consulta del alumno y la respuesta del profesor a todos los participantes.

2.3- Caso Práctico Real: Salas de la Fundación Gómez-Pardo de la E.T.S.I. de Minas de la U.P.M.



Se exponen estos tres casos debido a que son los entornos más comunes en los que se puede usar una sala de videoconferencia:

- *Entorno educativo*, que permite seguir una clase en el mismo aula y en aulas remotas. Figura 1-2
- *Entorno empresarial*, que permite realizar tele reuniones entre equipos directivos situados a largas distancias. Figura 2-2
- *Entorno expositivo*, que permite transmitir una conferencia o un evento con gran asistencia presencial a lugares remotos interesados en su recepción. Figura 3-2

AULA

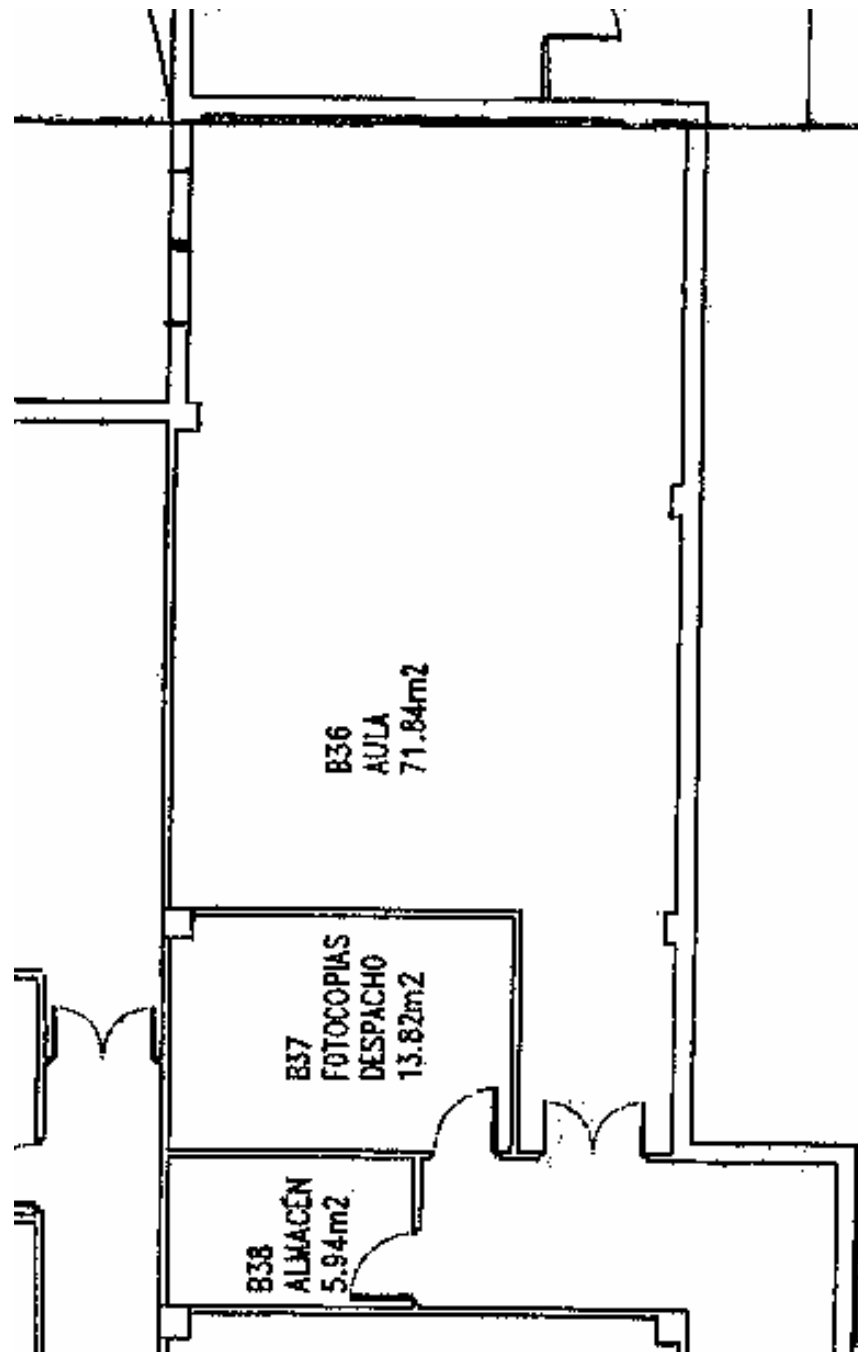


Figura 1-2

Ahora se tratarán particularmente los aspectos explicados anteriormente para el caso de esta sala:

Iluminación.-

Se recomienda la utilización de fluorescentes de luz blanca ,en su defecto se utilizarán puntos de luz no direccionales ,es decir, omnidireccionales siendo el ángulo del haz luminoso lo mayor posible.



Figura 4-2

Es muy útil que existan varios interruptores para controlar el encendido de las luces en varias fases, con el fin de iluminar las zonas que interesen en cada momento, por ejemplo ,la zona del ponente, de los alumnos, de la pantalla, ...

Se pueden utilizar tres tipos de luz fluorescente que son:

- Blanco crudo. Esta luz se usa para iluminar zonas donde se necesita mucha luminosidad y se debe colocar justo encima de estas zonas.

- Blanco semicrudo. Esta luz lleva un 10% de gris para iluminar algo menos que la anterior ,y es ideal para la iluminación de las zonas que pueden acarrear problemas de reflejos como los monitores o las pantallas de proyección.
- Cálido. Esta luz ilumina menos que las anteriores pero es la más adecuada para la iluminación de las personas y debe situarse delante de estas y nunca sobre ellas para que de esta forma elimine los posibles reflejos .

Acústica.-

Se recomienda el uso de cortinas en la zona de las ventanas. Estas cortinas deben ser de doble capa, bastante gruesas y de color azul marino .



Figura 5-2

En las paredes es necesario el revestimiento con materiales absorbentes tales como yeso, cartón-yeso, fibras de distintas densidades...

Una solución alternativa a esto sería pintar las paredes con un color del tipo RAL 5007 ,5008, 5009 ,5010 o un tono similar .La cuestión es evitar los colores vivos , de forma que si resulta un tono demasiado vivo se apagará con otro color gris sobre él.

En el suelo es aconsejable el uso de moqueta aunque no estrictamente necesario.

Equipos electrónicos.-

Son **fundamentales** los siguientes equipos:

- Equipo de videoconferencia
- Cámara de documentos
- Conversor VGA-PAL
- Vídeo grabador-reproductor
- Ordenador
- Monitor de TV

- El **equipo de videoconferencia** disponible en la sala, cumple su actual función de manera correcta, aunque cuando se trata de realizar una videoconferencia de mayor dinamismo, con videos, transparencias y cámara de documentos ha tenido algunos problemas (se supone que de compatibilidad con estos periféricos), que suponen que la clase rompa su ritmo normal.

El número de entradas y salidas que posee limita mucho su utilización de forma cómoda y accesible.

Este equipo, al tener sólo interfaz de conexión a RDSI, se puede decir, que estar al borde de quedarse antiguo, ya que la propia evolución de los medios de comunicación que la UPM va a poner a disposición de las Escuelas, obliga a funcionar a través de Internet, con el consiguiente aumento de la calidad. Por tanto, sería necesario ampliar el equipo con interfaz de videoconferencia por Internet.

Los equipos recomendados serían los Polycom (www.polyspan.com) o los Vcon (www.vcon.com) gracias a su amplia experiencia en el desarrollo y fabricación de equipos de videoconferencia.



Figura 6-2

Figura 7-2

- La **cámara de documentos** debe ofrecer buena resolución además de tener la posibilidad de iluminación propia del documento. Una cámara adecuada es la RE-350 de Canon ,la cual posee tres puntos de iluminación : un retroiluminador en la base compuesto por dos fluorescentes de 6 W indicado para transparencias de acetato y otros dos fluorescentes de 6 W insertados en dos brazos plegables indicados para transparencias opacas. Posee una cámara con un zoom de 12x.



Figura 8-2

- El **conversor VGA-PAL** debe ser compatible con el equipo y que ofrezca una buena estabilidad de la imagen . Un conversor bueno es el Averkey 500 de la marca Avermedia, que tiene 2 entradas y salidas de video, conversión de alta resolución ,mando y ratón a distancia... (www.avermedia.com) .



Figura 9-2

- Son **opcionales** los siguientes equipos:

- Proyector anclado al techo y pantalla de proyección
- Videos grabadores
- DVD
- Matriz 6x6
- 2ª cámara
- mesa de mezclas
- micrófonos inalámbricos
- 2º monitor

- El **proyector** es muy útil para mostrar a los alumnos que se encuentran en la propia sala cualquier tipo de presentación por ordenador o video. La intensidad del haz que compone la imagen proyectada se mide en lúmenes ,y un buen proyector debe tener unos 2000 lúmenes. Recomendamos el x-300 de Mitsubishi, con resolución XGA . (www.mitsubishi.com) .



Figura 10-2

- Se necesitaran varios **videos** si se desea grabar las clases ,tanto desde la visión local como desde la visión que se tiene del remoto o lugar al que se conecta. Si no se desea tener una calidad profesional ,cualquier video VHS doméstico que acepte los formatos PAL y NTSC es válido pero si se requiere algo más de calidad en las grabaciones se optará por un video semiprofesional Super-VHS . En el caso de necesitar una calidad profesional ,hay que optar por los comúnmente llamados magnetos con formato BETACAM en el caso analógico o DVC-PRO en el caso profesional. Una marca de calidad más que contrastada de todos estos productos es Sony. (www.sony.com)



Figura 11-2

- Todas las señales de video de las cámaras son seleccionadas y distribuidas a nuestro antojo con la **matriz** hacia los distintos equipos. Una matriz básica sería la Kramer con 6 entradas y 6 salidas para video compuesto y audio stereo que además ofrece la posibilidad de unirla a otra matriz si en un futuro son necesarias más señales de entrada o de salida. (www.kramerelectronics.com).





Figura 12-2

- La **cámara auxiliar** ofrece la posibilidad de obtener otro ángulo de visión de la sala con la imagen del público asistente a la clase o reunión.

Una cámara ideal para este propósito es la XM-1 de Canon, con formato digital mini-DV . (www.canon.com).



Figura 13-2

- Los **micrófonos** son utilizados por alguien que desee intervenir desde la zona de asientos ,y con la **mesa de mezclas** se tiene la posibilidad de sumar todas las señales de audio ,tanto micros como videos, dvd, cassetes, ...



Figura 14-2

Figura 15-2

(www.ake.com) , (www.spirit-by-soundcraft.co.uk/prods/folio)

- El **monitor auxiliar** se usará en el caso de que se necesite ver la imagen local en un monitor y la remota en el otro.

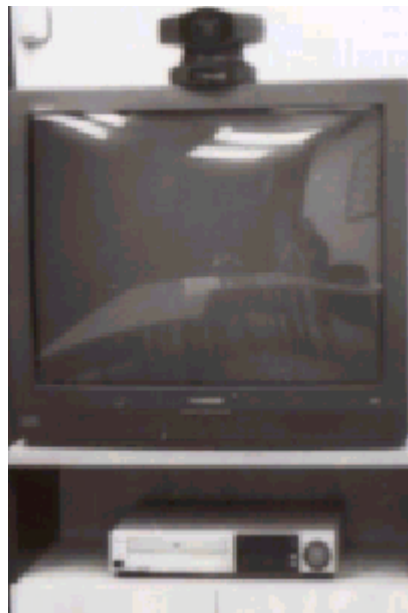


Figura 16-2

- Es recomendable montar una pequeña **sala de control** anexa a la sala de videoconferencia desde la que los técnicos puedan controlar el desarrollo de la sesión a través de una ventana que permita la visión global de la sala. En este caso, la situación de esta sala de control es muy conveniente realizarla en la zona posterior de la

habitación, es decir, al lado izquierdo de la entrada y con una anchura de unos tres metros para tener una buena accesibilidad a los equipos.



Figura 17-2

SALA DE REUNIONES

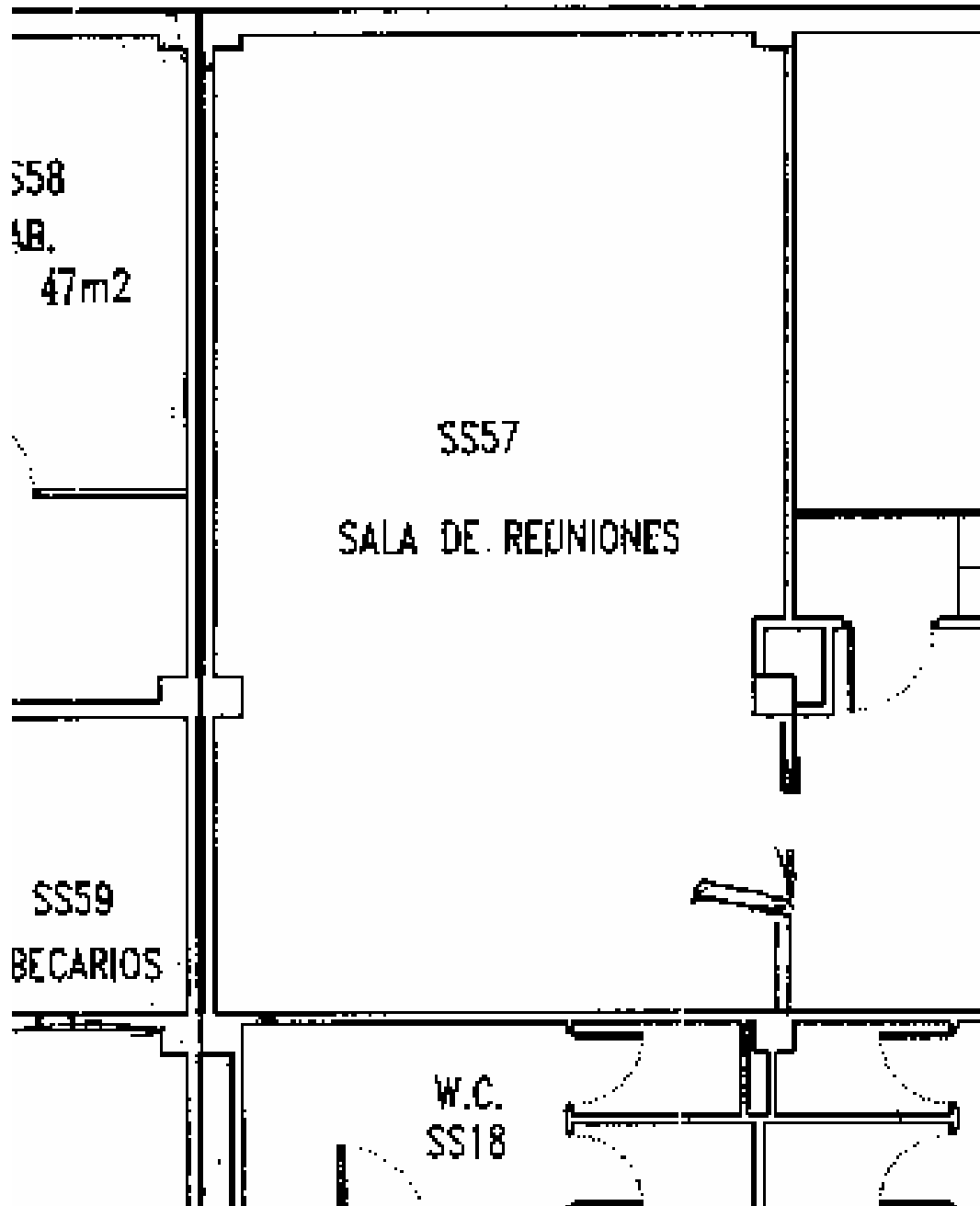


Figura 2-2

Todo lo dicho anteriormente es válido para esta sala con algunos matices.

La distribución ideal de los asistentes a la reunión debe ser de forma que aproximadamente todos estén a la misma distancia del equipo de videoconferencia. Este equipo se sitúa sobre un monitor no demasiado grande, de unas 25 o 30 pulgadas, y en una esquina de la sala .

Se recomienda la utilización de dos micrófonos de mesa para dar cobertura a todos los participantes de la reunión.

Así mismo, lo mejor es situar el ordenador y/o la cámara de documentos en una mesita auxiliar con el fin de no molestar visualmente a ningún asistente.

Es muy útil que con el ordenador utilicemos un ratón y un teclado inalámbricos y un monitor TFT por su comodidad y ahorro de espacio.

- Un **equipo de videoconferencia** ideal para este tipo de salas es el siguiente:

Marca VCON modelo FALCON a 384 Kbps. Incluyendo: Unidad Set-Top FALCON, mando a distancia, micrófono de sobremesa, ...

Características Técnicas:

Vídeo:

- Compresión H.261
- Resolución FCIF
- Entradas: Cámara principal, Cámara de documentos-S-Vídeo, 2ª Cámara-compuesto.
- Entrada VCR-Compuesto para playback
- Salidas: Monitor Principal-S-Vídeo, 2º Monitor compuesto, Salida VCR-Compuesto (grabación)

Gráficos:

- Resolución : H.261, H-263

- Captura de imagen: ficheros bmp vía Servidor Web.

Audio:

- Compresión: G.711, G722, G.728
- Entradas : Micrófono Omni-direccional, 360° cobertura
- Salidas: Nivel de línea L+R RCA (VCR), Nivel de línea L+R-RCA (monitor), Nivel de línea L+ R RCA (VCR)

Audio Full Duplex:

- Cancelación Eco acústico (AEC)
- Control de ganancia Automático (AGC)
- Supresión de Ruído Automático (ANS)
- Transmisión H.323;128 Kbps-384 Kbps (x64 Kbps)

Cámara principal PTZ:

- Dispositivo de imagen: 1/4 pulgadas CCD color
- Visualización: NTSC-768x494, PAL-752x585
- Foco: 4,2 mm a 42mm.
- Zoom x10
- Balance de blancos automático.

Posiciones Preestablecidas:

- 10 para cámara local
- 10 para cámara remota.

- Dimensiones: 34cmx12cmx11cm

- Peso: 1,8Kg.

- El **monitor** más adecuado para visualizar imágenes en esta sala es el siguiente:

Monitor de plasma de 42" marca NEC modelo 42MP1.

Características Técnicas:

- Tamaño de la pantalla 921x518,4 mm. Diagonal 1057 mm, 42 pulgadas.
- Relación anchura/altura: 16:9
- Resolución 853x480 píxels
- Reproducción color 256 niveles, 16.770.000 colores.

Señales:

- Intervalo de sincronización: Horizontal: 15,5 a 80,5 kHz. (exploración automática por pasos). Vertical: 50,0 a 120,0 Hz (exploración automática por pasos).
- Señales de entrada: RGB (VGA, SVGA, XGA, SXGA)/NTSC (3,58/4,43)/PAL(R,G,M,N)/PAL 60/SECAM/HD/DVD/DTV

Terminales de entrada:

- RGB: Visual 1 (analógico) Mini D-Sub,15 patillas x 1, Visual 2 (analógico) BNC(R,G,B, H/CS, V)x1, Visual 3 (digital) DVI-I 29 patillas x1 (no compatible con entrada analógica).
- Vídeo: Visual 1: RCA patillas x1, Visual 2: BNCx1, Visual 3: S-vídeo: DIN 4 patillas x 1
- HD/DVD/DTV Visual: RCA patillas (Y,Pb (Cb), Pr (Cr) x 1

- Audio: Estéreo RCA x 3 (seleccionable)
- Control externo: D-Sub 9 patillas x 1 (RS-232C)

Terminales de salida:

- Altavoz: 7W + 7W (6)

- Conversor por escaneado progresivo ·D adaptado al movimiento (con conversor 2-3 pull-down), función de zoom digital(regulable desde 100 hasta 900°), autodiagnóstico, modo de larga duración , selección de temperatura del color, bloqueo del control, gestión de energía, plug and play .

- Dimensiones: 1048x648x89 mm

- Peso: 32,0 Kg.

Altavoces adicionales para el plasma marca NEC modelo Twin PDP 42". Potencia de 10 vatios,pueden colocarse de manera aislada ó bien sujetos al monitor.

Soporte a pared para plasma de 42" marca NEC modelo PDP 42.

SALON DE ACTOS

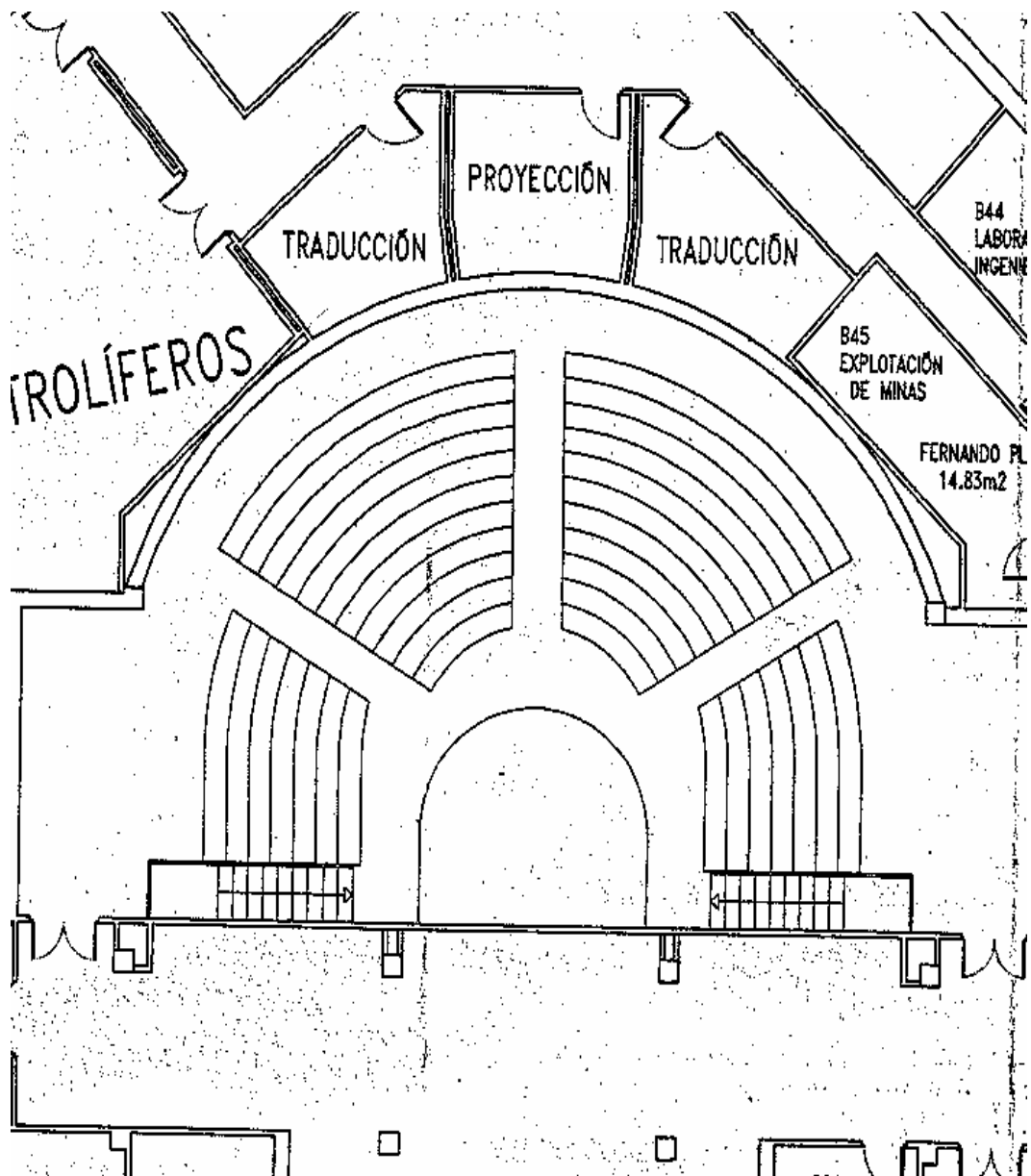


Figura 3-2

En esta sala se debe aplicar todas las recomendaciones expuestas para las otras salas con la peculiaridad de que se añadirá :

- Mayor **iluminación** en la zona del ponente ya que en este caso no es lo suficientemente potente y es necesaria una correcta iluminación de las personas que van a ofrecer la conferencia.
- Se colocará una **cámara** que enfoque a los ponentes y que tenga un ángulo de movimiento limitado ya que no se necesita gran cobertura para esto. La cámara que se utilizó en la sala de videoconferencia es adecuada para esta sala también.
- Una **2ª cámara** robotizada que se maneje desde la sala de control y pueda abarcar toda la zona del público para enfocar a cualquier persona que quiera intervenir.

El **posicionador** más efectivo es el propio de la marca AMX que será manejado por el sistema de control que se describe posteriormente.



Figura 18-2

- Junto a la mesa de los oradores debe haber una **caja de conexiones** donde se pueda conectar un ordenador portátil para ver la imagen a través del proyector .También debe tener una conexión a la red LAN de la Fundación con salida a Internet y varios conectores para los micrófonos de la mesa con alimentación Phantom.

Todos los equipos electrónicos deberán ir situados en la sala de control así como las líneas RDSI deben llegar hasta allí .

- **Equipo de traducción simultánea** que estará dirigido desde la sala de control ,tendrá un receptor en cada butaca de la sala y una cabina en la parte superior estará destinada a la traductora. (www.philips.com)



Figura 19-2

- La sala debe estar dotada de un equipo de **amplificador y altavoces** suficiente para que todos los asistentes escuchen perfectamente el audio utilizado en cada momento. Unas buenas opciones son las ofrecidas por los amplificadores de Sony modelo TA-N220 y los altavoces de JBL, modelo 2020H de 300mm. (www.sony.com) , (www.jbl.com) .



Figura 20-2



Figura 21-2

- Para tener un salón de actos muy completo ,se puede instalar un **sistema de control AMX** que mediante una pequeña pantalla táctil permite gobernar todos y cada uno de los equipos electrónicos de la sala incluido el encendido gradual de las luces ,la apertura de cortinas ,la bajada de la pantalla o el manejo de videos ,matriz ,proyector ... (www.amx.com)

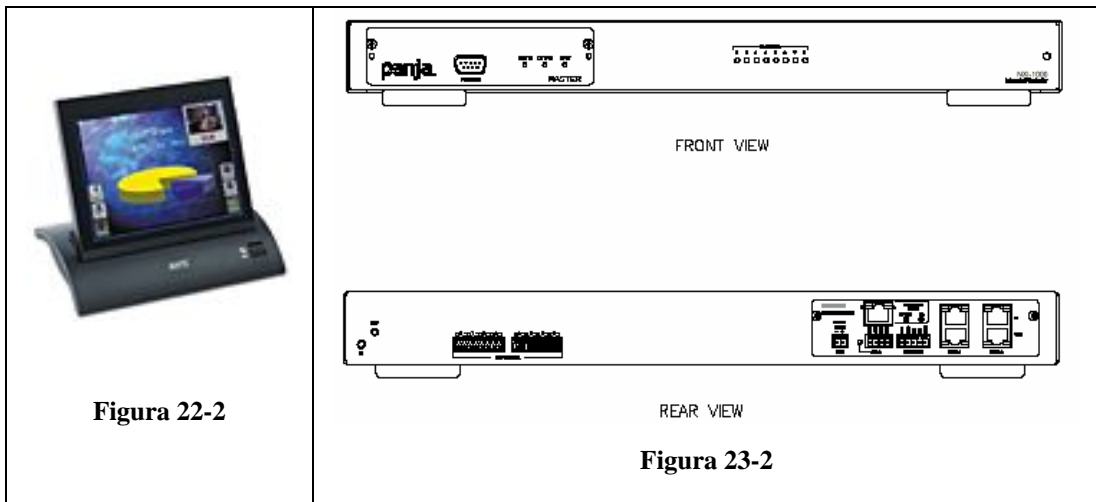


Figura 22-2

Figura 23-2

El sistema recomendado es el siguiente:

Sistema de control avanzado marca AMX, para controlar el siguiente material, Videoconferencia, plasma, halógenos y soportes. Compuesto por los siguientes módulos:

-Panja AXCENT3. Sistema integral de control remoto. Incluye 6xRS232/422/485, 8x Relés, 6xIR/S, 6x IN/OUT, 4 x sondas IR (CCIRE). Requiere fuente de alimentación externa. Alt. 2

-Panja VPT-CP Viewpoint color, inalámbrico 1 Vía RF ó IR (incluye batería).

-Panja PS 2.8 Fuente de alimentación 12 V Dc regulada 2,8 A.

-LIGHTTECH SP4R232 regulador iluminación 4x2.300 VA. Control RS-232. (Para controlar hasta 16 halógenos).

-Panja UPC20 Universal Power/Motor Controller.

-Programación del "Sistema de control PANJA".

- Se puede usar un **equipo de audioconferencia** si no es necesario ver imágenes y es suficiente con escuchar la voz.

Los equipos más vendidos en el mercado son los Polyspan debido a su calidad aceptable en el sonido y en la eliminación de eco (aunque no con calidad profesional) y a su precio muy competitivo.

(www.polyspan.com)



Figura 24-2

- Si se necesita tener una sala de **multiconferencia** muy potente para realizar videoconferencias con varios puntos a la vez , el equipo recomendado es la siguiente **MCU** :

Equipo de Multiconferencia marca RadVision, para 8 usuarios, con presencia continua a 384 Kbps, y compartición de datos (T.120).

Compuesto por los siguientes módulos :

-Chasis principal para viaIP 400, 4 slots

-30 puertos de MCU

-Tarjeta Gateway de 2 PRI Gateway , H.323/H.320

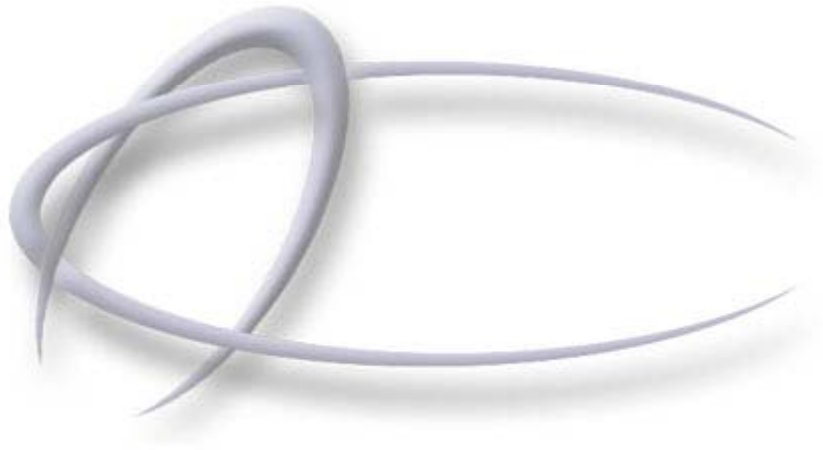
-Módulo Transcoder , 30 puertos

-T.120 Compartición de datos, 30 puertos



Figura 25-2

GLOSARIO



B**bandwidth**

Ancho de Banda. El límite superior en la cantidad de datos, típicamente expresado en kilobits por segundo (Kbps), que puede pasar a través de una conexión de red.

bit

La unidad más pequeña de medida de datos en un ordenador. Un bit tiene un valor binario, o 0 o 1.

bit rate

Medida del ancho de banda (bandwidth), expresada como el número de bits transmitidos por segundo.

broadcast

El desarrollo de una presentación, en vivo o grabada, en la cual los visores se une a la presentación en progreso.

buffering

La recepción y almacenamiento de datos antes de que esto se reproduzca. Un buffering inicial es llamado "preroll". Después de este preroll, un excesivo buffering puede tirar la presentación.

byte

Una medida común de datos. Un byte consta de 8 bits.

C**cliente**

Una aplicación software que recibe datos de un servidor. Un navegador web es un cliente de un servidor web. Real Player es cliente de RealServer.

clip

Un archivo dentro de una presentación. Los clips internamente tienen una línea de tiempo, tanto con RealAudio como con RealVideo.

codec

Los Codecs convierten datos de formato no comprimido a comprimido, reduciendo el ancho de banda que consume el clip.

D**download**

Se utiliza para enviar un archivo sobre una red con un protocolo sin streaming como Http. Supone la descarga del archivo.

E**encoding**

Convierte un archivo a un formato de difusión comprimido, formato para difusión. Por ejemplo, se puede codificar un archivo wav como clips de RealAudio.

F**Flash**

Una aplicación software y un formato de animación creado por Macromedia. RealPlayer puede mostrar animaciones flash y difusiones de video en paralelo con otros clips, p.ej. RealAudio.

fps

Frames Per Second. Cuadros por Segundo. El número de cuadros de vídeo que muestra cada segundo un clip de vídeo.

frequency response

Una medida de la calidad de audio del clip. La respuesta más alta en frecuencia del clip, la de más alta frecuencia, es la que puede fallar más fácilmente.

I**ISDN**

Integrated Services Digital Network. Red Digital de Servicios Integrados. Tecnología que realiza conexiones digitales a 64 o 128Kbps sobre líneas telefónicas.

K**kilobit (Kb)**

Una unidad común de medida de datos equivalente a 1024 bits. Un kilobit es normalmente utilizado en el contexto de tasa de bit por unidad de tiempo.

kilobyte (KB)

Una unidad de medida común equivalente a 1024 bytes u 8 kilobits.

L**LAN**

Local Area Network. Red de Area Local. Una red de ordenadores destinada a una determinada zona, p.ej. un único edificio. Una red LAN varía en velocidad, dependiendo del ancho de banda compartido entre los dispositivos de red.

O**on-demand**

Un tipo de difusión en la cual un clip se ejecuta desde el inicio hasta el final pulsando sobre un enlace. La mayoría de los clips son difundidos de este modo.

P**port**

Una conexión a un servidor, designado por un número como, p.ej. 8080. RealServer utiliza diferentes puertos para RTSP, HTTP y PNA.

preroll

Buffering (almacenamiento) que ocurre antes de que un clip comience a emitirse. El “preroll” no debe ser mayor de 15 segundos.

presentation

Un grupo de clips coordinados a través de SMIL y difundidos desde RealServer a RealPlayer.

R**RealAudio**

Un clip de RealSystem de difusión de audio sobre una red. RealAudio utiliza extensiones “*.rm”.

RealPix

Un tipo de clip de RealSystem (archivo con extensión “*.rp”) para la difusión de imágenes estáticas sobre la red. RealPix utiliza un lenguaje de marcas para crear efectos especiales como fundidos y zooms.

RealPlayer

Cliente software de RealNetworks diseñado para correr presentaciones multimedia utilizando RealServer o un servidor web.

RealProducer

La herramienta de RealNetworks utilizada para codificar los clips de RealAudio y RealVideo.

RealServer

Servidor software de RealNetworks utilizado para difundir el contenido multimedia a los RealPlayers..

RealServer administrator

Persona encargada de la configuración y el lanzamiento de la aplicación de RealServer.

RealSlideshow

La herramienta de RealNetworks utilizada para difundir contenidos de presentaciones basadas en marcas de RealPix.

RealSystem

El sistema RealNetworks utilizado para la difusión de los contenidos tales como RealAudio y RealVideo sobre la red. Esto consta de un RealServer, un RealPlayer y diferentes herramientas de producción.

RealText

Un tipo de clip de RealSystem (extensión de archivo “*.rt), para difundir texto sobre red. Utiliza un lenguaje de marcas para formatear el texto.

real-time

Desarrollado en el momento que ocurre. Por ejemplo, un evento en vivo difundido a través de una red en tiempo real.

RealVideo

Un tipo de clip de RealSystem para difundir video sobre una red. Los clips de RealVideo utilizan la extensión “*.rm”.

S**server**

1. Una aplicación software, como un servidor web o un RealServer, que envía solicitudes de datos sobre una red.
2. Un ordenador que corre un software de un servidor.

SMIL

Synchronized Multimedia Integration Language. Lenguaje sincronizado de integración multimedia. Un lenguaje de marcas para especificar como y cuando cada clip se difunde dentro de una presentación. Los archivos SMIL utilizan extensiones “*.smil”.

stream

1. Para enviar un clip sobre una red que empieza a difundir tan rápido como le es posible.
2. Un flujo de un único tipo de datos, medido en kilobits por segundo (kbps). Una pista de audio en un flujo de datos, por ejemplo.

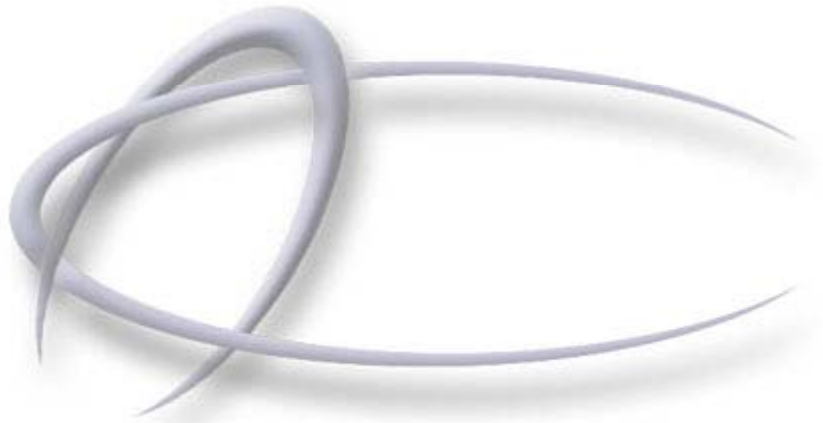
SureStream

Una tecnología de RealNetworks que habilita a un clip de RealAudio o RealVideo el ser difundido a múltiples anchos de banda. Es disponible sólo en RealSystem.

U**URL**

Uniform Resource Locator. Localizador de Recursos Uniforme. Un localizador que habilita un navegador web o un RealPlayer para recibir un clip almacenado en un servidor Web o un RealServer.

BIBLIOGRAFIA



- **Internet System** . *Daniel C. Lynch , Marshall T. Rose*
- **ISDN applications in education and training** . *Robin Mason, Paul Bacsich*
- **Technology, open learning and distance education** . *A.W. Bates*
- **La educación a distancia. De la teoría a la práctica.** *L. García Aretio*
- **Nuevas tecnologías aplicadas a la educación.** *J. Cabero*
- **Videoconferencing secrets.** *J. Goldstein*
- **Distance education: new perspectives.** *K. Harry ,D. Jeegan*
- **How to produce your own videoconference.** *G.A. Mathis*
- **Compressed video learning ,creating active learners.** *J.M. Roberts*
- **Redes de telecomunicaciones: Protocolos, modelado y análisis.** *M. Schwartz*
- **PictureTel videoconferencing series: Site planning for videoconferencing.**
M.A. Danvers
- **RealSystem Production Guide.** *RealNetworks Inc.*
- **RealSystem Administration Guide.** *RealNetworks Inc.*
- **RFC 2326, Request for Comments: Real Time Streaming Protocol RTSP.**
H. Schulzrinne
- **Draft-ietf-RFC 2326 RTSP.** *Mmusic WG, H. Schulzrinne*
- [Http://www.realnetworks.com](http://www.realnetworks.com)
- [Http://www.realnetworks.com/devzone/tutorials/index.html](http://www.realnetworks.com/devzone/tutorials/index.html)
- [Http://www.realnetworks.com/devzone/glossary/glossary.html](http://www.realnetworks.com/devzone/glossary/glossary.html)
- **Mbone :Interactive Multimedia on the Internet.** *Vinay Kumar*
- **Interoperabilidad de RTSP con RealServer 8.** *RealNetworks Inc.*
- **Multicast Networking and Applications.** *Kenneth Miller*