



# AMPLIACIÓN DE REDES

**“DIFUSIONES MULTIMEDIA  
SOBRE INTERNET”**

**Autores:**  
Gonzalo Gabino Diestro.  
José Luis Herguedas García.

## 1. - Introducción

Bajo el término Media Streaming se engloban una serie 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.

Con la recepción de una pequeña parte el cliente es capaz de entregar su contenido al usuario, mientras continúa recibiendo la corriente de datos (streaming) que irá mostrando posteriormente. La parte almacenada actúa como "colchón" entre el ancho de banda irregular que caracteriza a las redes TCP/IP y el débito continuo que requieren las transmisiones de audio y video.

Los productos de media streaming contemplan la distribución de contenidos tanto en una intranet corporativa como en Internet. Los contenidos pueden estar almacenados previamente en un servidor (video on demand, media streaming), o crearse en el mismo momento de su difusión (live media streaming). En ambos casos el audio y el video se distribuyen con un formato de codificación (CODEC) que comprime la información analógica, reduciendo considerablemente el ancho de banda requerido.

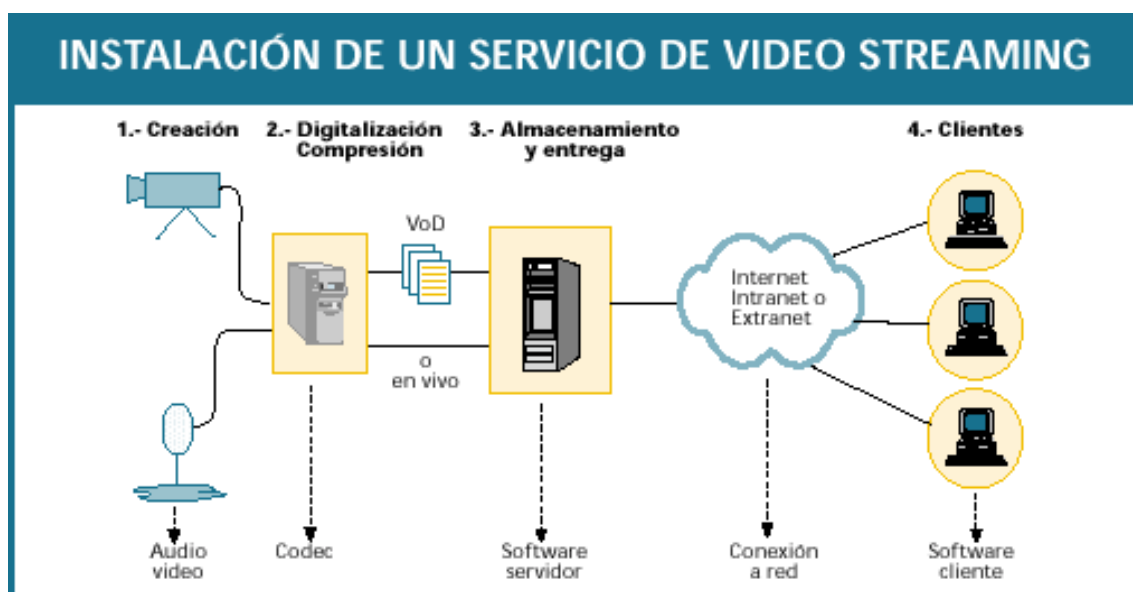
Un servidor de "media streaming" es un elemento muy valioso para actividades de teleformación. Nos permite ofrecer como recurso educativo verdaderas presentaciones virtuales multimedia, en directo o como "video on demand".

## 2.- Modelo de servicio

El esquema convencional para la instalación de un servicio de "video streaming" tiene dos actividades fundamentales y bien diferenciadas: la elaboración de contenidos en un formato digital utilizando procedimientos de compresión la distribución de los contenidos por la red a los clientes o usuarios finales.

Para la elaboración de contenidos existe generalmente una primera fase de captura de audio-video, ya se trate de eventos en directo o de contenidos grabados (cintas de video, archivos multimedia), y una fase de compresión en la que se trata separadamente el audio y el video. Los sistemas de videoconferencia multimedia en Mbone cuentan incluso con aplicaciones distintas para cada componente. El resultado de esta actividad puede ser un fichero multimedia, o una corriente (streaming).

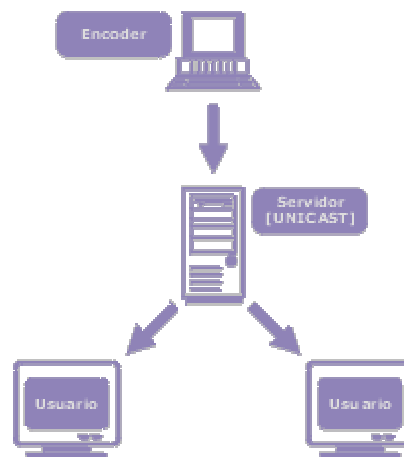
La distribución de contenidos incluye la difusión de las referencias, generalmente mediante URLs de los mismos incluidos en páginas web. Un servidor especializado (servidor de streaming), almacena y/o distribuye los contenidos a los clientes. Los servidores pueden proporcionar dos tipos de contenidos:



- VoD (video on demand, unicast), petición por clientes individuales de ficheros almacenados en el servidor, sobre los que tiene un control similar a un video doméstico (posicionamiento, paro, retroceso o avance rápido...).
- Difusión (multicast) a varios clientes de un mismo contenido, ya sea creada en ese momento en vivo (live multicast), o almacenado previamente en el servidor. El sistema de "difusión" tiene analogías con los canales de TV.

## 2.1.- Streaming Media Unicast.

La mayoría de los archivos de audio y video que se ven desde el ordenador. Sea cual sea el reproductor que utilice (Real, Windows Media), proviene de un servicio UNICAST. Este servicio consiste en un servidor que envía paquetes de datos a cada computador que solicita un stream, tal y como ilustra la siguiente figura:



Unicast es una buena opción para recibir transmisiones en vivo, pero tiene sus desventajas; el servidor debe enviar el flujo de datos individualmente a todo aquel que quiere recibir la transmisión. Si el conjunto de clientes que están recibiendo el stream es pequeño, no ofrece mayor inconveniente; pero si se trata de difundir un material a miles de usuarios deberán considerarse entonces dos inconvenientes con el proceso unicast:

### Demasiadas peticiones

Con unicast el servidor tiene que procesar cada solicitud de stream y despacharla. Cada stream toma una pequeña porción de poder de procesamiento del server. Si se reciben muchas solicitudes el servidor no podrá sostener la sobrecarga y muchas personas no podrán recibir la transmisión.

Este es el mismo problema que tienen los servidores de archivos. Algunas veces, si el servidor obtiene demasiadas peticiones, no solo no podrá completar el envío individual, es posible que hasta deje de trabajar por completo.

### Demasiados paquetes



El segundo problema con unicast, y un gran número de solicitantes simultáneos de stream, es que una serie separada de paquetes de datos debe ser enviada a cada persona. Incluso si el servidor pudiera hacer esta tarea, el número de paquetes de datos en tránsito haría "flooding", es decir, inundaría el sistema entero haciendo que la transmisión se torne muy lenta, o hasta se detenga. Debe considerarse que a mayor cantidad de transmisión (por ejemplo, un evento en vivo que dure una hora) los paquetes pueden desbordar la red de manera similar a cuando los automóviles se congestionan en una autopista a la hora pico. En Internet, a estos congestionamientos se les llama "Traffic Jams".

## 2.2.- Streaming Media Multicast.

Multicast utiliza una nueva forma de funcionamiento de redes. En vez de enviar streams desde un solo servidor a un solo cliente, multicast envía una serie de paquetes que puede ser recibida por cualquiera, desde diversos puntos de distribución. Multicast permite un procesamiento estable del streaming en el servidor y alivia el tráfico en la red.

Para ilustrar mejor la relación entre unicast y multicast se puede imaginar lo siguiente:

*Unicast* efectúa una transmisión similar a la telefónica. Bien, suponga que el receptor (el servidor) atiende una llamada (se conecta el servidor con el solicitante), escucha a su interlocutor (el servidor recibe la petición de datos), analiza la solicitud y responde (el servidor procesa los paquetes de datos a enviar y comienza a transmitir). ¿Qué sucedería si llamaran por teléfono, 25 personas simultáneamente?. Es posible que logre sostenerse una conversación con 4 o 5 de ellas al mismo tiempo, por un rato. Algunas esperarán a que pueda atenderlas debidamente y otras colgarán.

*Multicast* hace su trabajo de transmisión de manera similar a como funcionan los canales de televisión o las estaciones de radio: El programa (archivo de audio / video) se emite desde la estación hacia los transmisores (servidores conectados a la red) quienes se encargan de distribuir la señal (el stream) a los televidentes. Cuando el espectro de televidentes (usuarios, visitantes) se extiende, se agregan repetidoras (servidores).

## Sintonía fina

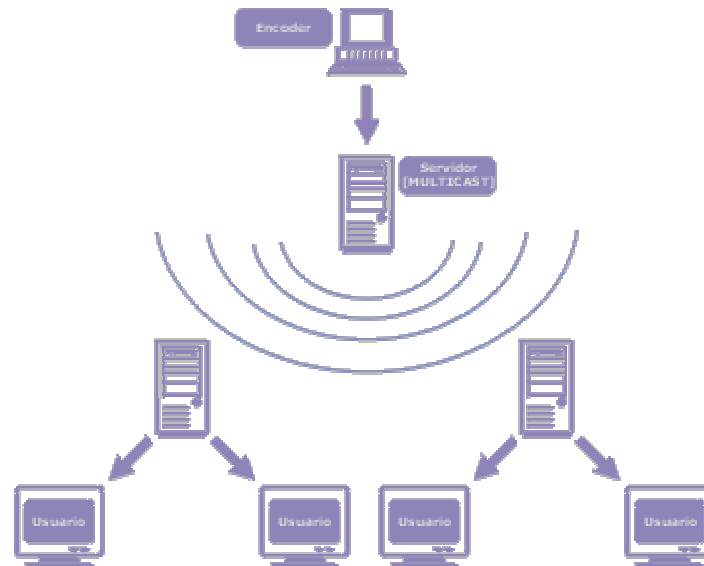
Todos los paquetes se mueven a través de una red a gran velocidad. Ellos son dirigidos por "routers" hasta que encuentran la dirección para la que han sido proyectados. Un computador / servidor "mira" en el canal y graba cualquier paquete direccionado a él. Este convierte los paquetes a información útil y marca los paquetes así estos no serán examinados por ningún router más.

Con multicast su computador es configurado para que aparte de "escuchar" por paquetes direccionados a él también esté atento a paquetes que estén direccionados a una dirección específica de multicast, llamada estación. Multicast reserva una serie de direcciones para transmisión que no pueden ser asignadas a ninguna computadora. Si su computadora está configurada para multicast ésta permanecerá pendiente de paquetes de datos sobre una particular "estación". Cuando ésta reciba un paquete de esa estación lo convertirá en información útil y aprobará su reproducción en el player de streaming media.

Al mismo tiempo, todas las otras computadoras que se encuentren recibiendo la transmisión estarán obteniendo los mismos paquetes desde la misma estación.

Multicast es muy eficiente. Una simple serie de paquetes de datos puede ser usada para transmitirá a la Internet entera. El gráfico siguiente es el diagrama típico de multicast.





## Recibiendo multicast

Desde el punto de vista del usuario, recibir multicast o unicast es casi lo mismo. Al hacer click en el enlace debido, el reproductor de streaming media es conectado al servidor, se abre el archivo de audio / video y comienza el show. La única diferencia es que el servidor podrá colgarse o no, el usuario obtendrá la transmisión que quiere, y la Internet entera estará menos abarrotada de paquetes de datos en tanto más servicios multicast sean usados.

Debido a que multicast es transmisión por envío de una serie de paquetes de datos, no hay una manera sencilla de que el reproductor solicite un paquete de datos para que sea enviado de nuevo. Esto quiere decir que algunos paquetes son perdidos, incluso antes de que el usuario pueda notarlo debido en parte a la manera en que el reproductor codifica los archivos.

Multicast puede ser una solución a largo plazo para los "traffic jams" de la Internet, pero aún falta camino por recorrer.

Multicast todavía no ha reemplazado a Unicast en la Internet porque algunas partes de la Internet no han sido conectadas a routers que entiendan el proceso multicast. La mayoría de los nuevos routers pueden manejar multicast eficientemente, pero los sistemas de educación y de gobierno obsoletos que enlazan piezas de la Internet están usando tecnología obsoleta.

Del lado del usuario, la mayoría de las tarjetas de red en los equipos más recientes también entienden el funcionamiento de multicast. Aún así llevará un par de años cerrar la brecha.

Sin embargo existe un área donde multicast se está haciendo popular: las intranets. Debido a que el equipamiento tecnológico de las compañías está modernizado (en términos generales) es posible interconectar muchos equipos donde es hoy posible trabajar con multicast, por ejemplo, con fines de capacitación. Multicast también puede ser utilizado exitosamente en una gran ciudad.

Multicast está en camino de jugar un papel preponderante en la Internet. Su crecimiento es constante. Pero no importa lo que el futuro nos vaya a brindar, el usuario puede recibir un siempre-cambiante, siempre-creciente surtido de archivos de audio y video desde la WWW. El usuario tendrá la opción entre las descargas sencillas (downloads) las descargas progresivas y el STREAMING MEDIA. Cada elección tiene sus ventajas, pero en tanto las conexiones de la Internet se vuelvan más rápidas más común será el streaming media.

Desde hace un tiempo el usuario no necesita mantener archivos de audio y video en su PC; tiene la posibilidad de hacer stream de lo que quiera en cualquier momento del día o la noche. No importa cómo el



usuario elija recibir los "mediafiles" desde la Internet, la tecnología está disponible y es accesible para todo el mundo.

### 3.- Servidores web y servidores especializados

Para ofrecer contenidos multimedia siguiendo el modelo VoD (video on demand) es posible utilizar servidores web convencionales. Como principal ventaja se reduce la complejidad de la instalación, ya que un servidor WWW es un elemento conocido. Pero no se considera una elección adecuada, por diversas razones que pasamos a enumerar:

1. Los ficheros multimedia son de gran tamaño, y consumen tiempo de CPU y de comunicaciones por largos períodos de tiempo. A esto debemos sumar la posible acumulación de peticiones simultáneas de un mismo contenido.
2. Al tratarse de ficheros almacenados en un servidor WWW, el cliente se puede hacer con una copia local. No se puede proteger de forma efectiva los derechos de copyright.
3. No es aconsejable integrar los streamings de video con otros contenidos convencionales.
4. Los servidores WWW no pueden ofrecer contenidos siguiendo el modelo de difusión (broadcast).

La opción más adecuada es instalar un servidor especializado, como los que analizaremos en el siguiente apartado. Por una parte son capaces de ofrecer servicios de difusión (broadcast) que no están disponibles en los servidores web convencionales, utilizando cuando es posible tecnologías IP multicast con lo que esto significa de ahorro de ancho de banda. Por otra parte los clientes de los entornos que vamos a analizar están preparados para utilizar servicios que sólo puede soportar un servidor dedicado de streaming, como la optimización de la calidad de recepción en función del ancho de banda disponible. También destacaremos que los clientes propietarios sólo permiten visualizar los contenidos multimedia, evitando la realización de copias locales del contenido.

### 4.- Meta archivos (Metafiles)

META es una palabra griega que significa "próximo" o "cercano". Un metaarchivo o metafile es un tipo especial de archivo que describe o brinda más información acerca de otro archivo. Los METAARCHIVOS o METAFILES son archivos de texto que utilizan XML (Extended Markup Language) para definir tipos de información específicos. Los metafiles proveen varias maneras de hacer más eficiente el funcionamiento de un reproductor. Algunas de las extensiones más populares son:

#### Windows Media

**ASX:** Contienen información acerca de archivos ASF. La extensión ASF fue usada para archivos de audio y video por versiones anteriores a la actual de Windows Media.

**WAX:** Contienen información acerca de archivos de audio. Cuando el usuario graba una lista de ejecución de archivos de audio (playlist) Windows Media Player utiliza este formato.

**WVX:** Contienen información acerca de archivos de video. Cuando el usuario graba una lista de ejecución de archivos de video (playlist) Windows Media Player utiliza este formato.

#### Real

**RAM/RPM:** Contienen información acerca de archivos RM que pueden ser tanto de audio como de video o ambos.



## Usando metatiles para Listas de Reproducción ("Playlists" )

El uso más corriente de los metatiles es el de archivo para lectura y escritura de "playlists" en el disco duro. Un archivo PLAYLIST contiene una lista de directivas que el reproductor de audio / video debe ejecutar en el orden y forma que este archivo (playlist) le indique. Las acciones o aplicaciones más comunes de un playlist son:

- vincular contenidos multimedia para enriquecer una presentación,
- insertar publicidad (gráficos, audio, video) en la pantalla principal del reproductor, entre los archivos de contenido principales (como si se tratara de cortes comerciales de televisión);
- insertar publicidad en áreas específicas de la pantalla del reproductor o página web -si el archivo estuviera incrustado en el documento HTML- *mientras* se ejecuta el archivo de audio / video (los comerciales pueden contener enlaces hacia páginas web o direcciones de email),
- titular o subtítular archivos de video: útil para la traducción del contenido audiovisual (un metatila puede incluso permitirle al usuario seleccionar el idioma), para personas con discapacidad auditiva o para resaltar secciones en un archivo de audio o destacar escenas en un archivo de video,
- enviar notificaciones o comunicados en streaming media: por ejemplo, en un evento que será transmitido en vivo, un metatila puede especificar cuando y en que canal tomará lugar la transmisión; así el reproductor puede comenzar a recibirla en el momento debido.
- Un playlist puede ser enviado por email o estar alojado en un servidor para descargarlo a pedido.

## Archivos de Audio

### Windows Media

**ASF:** Este formato fue usado en versiones previas de Windows Media.

**WMA**

Ambos formatos poseen información idéntica excepto que el segundo formato es solo de audio, mientras que el primero puede contener información de audio y de video.

### Real

**RM**

**RA:** Este formato fue usado en versiones previas de Real.

Ambos formatos poseen información idéntica excepto que el segundo formato es solo de audio, mientras que el primero puede contener información de audio y de video.

### Microsoft Windows

**WAV:** Formato nativo de ese sistema operativo.

### Apple Macintosh

**AIFF:** El formato de intercambio de audio o "Audio Interchange File Format" es uno de los más populares de Apple Macintosh. Este formato utiliza las extensiones .AIF, .AIFC y .AIFF

### Unix



**AU:** Este formato utiliza la extensión .AU. El formato .SND es muy similar. Ambos son populares en UNIX y computadores tipo Unix.

Audio MPEG

**MP3:** Los archivos MP3 son creados de acuerdo con el estándar del Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento o "Moving Picture Experts Group" (MPEG), conocido como LAYER 3. Este formato utiliza la extensiones .MP3 o .M3U.

## Archivos de Video

### Windows Media

**ASF:** Este formato fue usado en versiones previas de Windows Media.

**WMV**

Ambos formatos poseen información idéntica excepto que el segundo formato es solo de video, mientras que el primero puede contener información de audio y de video.

### Real

**RM**

### Microsoft Windows

**AVI:** Formato nativo de ese sistema operativo. Contiene información de audio y de video.

### Video MPEG

El video creado bajo las especificaciones del Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento o Moving Picture Experts Group (MPEG) puede tener las siguientes extensiones de archivo:

**MPG**  
**MPEG**  
**MPE**  
**M1V**  
**MP2**  
**MPA**  
**MPE**

### Apple Macintosh

**MOV:** Es uno de los más populares de Apple Macintosh. Este formato utiliza también las extensiones .MOV, .QT

### Indeo

**IVF:** Indeo ha sido adquirido recientemente por Ligos Technology. Puede obtener mayor información en <http://www.ligos.com/indeo/intel.shtml>

## MIDI

MIDI significa "Musical Instrument Digital Interface" o Interfaz Digital de Instrumentos Musicales; y no es un formato de audio o video. Este es un protocolo de programación que define un método para instrumentos musicales a conectar a computadores personales. Los archivos MIDI utilizan las siguientes extensiones:



## MID MIDI RMI

Parte de las especificaciones MIDI definen un tipo de formato que puede almacenar información musical acerca de notas y otra información propia de programación.

A diferencia de los archivos de audio y video que almacenan información exacta para reproducir sonidos e imágenes en un computador, los archivos MIDI solo contienen datos. Por ejemplo, un archivo MIDI puede contener información musical para una canción y especificar que será reproducida por un piano.

Debido a que un archivo MIDI es sobre todo una descripción matemática de una canción o sonido, un archivo MIDI puede ser muy pequeño. Una nota sobre una escala es muy simple, no obstante el conjunto de datos actuales para reproducir sonidos es muy complicado.

MIDI no requiere de ningún reproductor en especial ya que viene asociado al sistema operativo y se reproduce normalmente mediante el software propio de la tarjeta de sonido del PC. Sobre esto debemos destacar que un archivo MIDI puede sonar de diferentes maneras dependiendo de la tarjeta de sonido del PC.

## Tracks de audio CD

Los tracks o pistas de sonido de un CD tienen la extensión .CDA.

## 5.- Productos

Existen varias aplicaciones para reproducir audio en tiempo real a través de Internet que son populares y estándar entre los usuarios. Recalcamos aquí los más importantes a nuestro juicio:

Windows Media Player de Microsoft, RealOne de RealNetworks y WinAmp de Nullsoft (MacAmp y XMMS, en el caso de Mac y Linux respectivamente).

Para llegar a los escuchas que utilizan estas aplicaciones se utilizan 3 diferentes sistemas de transmisión: Media Encoder, RealSystem Server y SHOUTcast.

Para saber que sistema de transmisión utilizar debemos aclarar varios puntos:

- **Estándar:** Que tan popular es el uso del reproductor o que tan difícil es para el usuario obtenerlo.
- **Presupuesto:** Tanto el de la estación como el de los usuarios.
- **Número de conexiones:** Límite de usuarios que permite el sistema de transmisión y el ancho de banda.
- **Velocidad de recepción de los usuarios:** La máxima velocidad de la que disponen la mayoría de los usuarios.
- **Tipo de transmisión:** Si requiere que sea local o remota
- **Retraso en la transmisión con respecto al tiempo real (delay):** Depende de sus necesidades. Por ejemplo, si requiere transmitir eventos deportivos de alta demanda lo recomendable sería obtener el retraso mínimo.

A continuación tenemos una tabla de comparación de productos en donde usted podrá analizar con base en los puntos anteriores cual sistema de transmisión podría resultarle el más apropiado:



Sistema de transmisión	Media Encoder	RealSystem Server* / RealSystem Producer Plus	SHOUTcast
Software reproductor requerido	Windows Media Player	<u>Real One</u>	WinAmp 2.05 o superior (PC) MacAmp (Mac)/ Audion (Mac) XMMS (Linux/X Windows)
Precio de software para transmisión	Gratis	RealSystem Server Plus \$1,995,00 RealSystem Producer Plus \$199,95	Gratis
Precio del reproductor	Gratis	\$9,95	Gratis
Número máximo de conexiones	Depende del ancho de banda	60 / Depende del ancho de banda.	Depende del ancho de banda
Permite transmisión remota	No	Si	Si
Permite transmisión en múltiples calidades simultáneamente	No	Si	Si
Retraso (delay) aprox. respecto al tiempo real	10 segundos	50 segundos	90 segundos
Sistemas operativos que tienen versiones del server	Windows 98 Second Edition o superior	RealSystem Server Plus: Compaq Tru64 v5.1 FreeBSD 3.0 HP/UX 11 IBM AIX 4.3.3 Linux 2.2 (libc6) Intel Sun SunOS 5.6 (Solaris 2.6) Sun SunOS 5.7 (Solaris 2.7) Sun SunOS 5.8 (Solaris 2.8) Windows NT/2000 Intel RealSystem Producer Plus Windows 95/98/2000/Me/XP or Pentium-based Windows NT 4.0 Mac OS 8.6 or 9 Linux 2.2.x for Intel architecture machines Solaris 2.7 for SPARC	Windows 95, Windows 98, Windows NT/2000, Windows XP FreeBSD 4.x Linux (glibc or libc5) Mac OS X and Mac OS X Server 2 Solaris Sparc 2.x



<p><b>Sistemas operativos que tienen versiones del reproductor</b></p>	<p>Windows 95, 98, 00 Windows NT 4, ME Macintosh (OS 8.1 y posterior) Pocket PC Solaris PC PALM (HP Jornada 680/690/820, NEC Mobile Pro 780/880 y VADEM Clio C-1050) PC pocket (Casio Cassiopeia E-100 o E-105 Compaq Aero, series 1500 y 2100 HP Jornada 430se)</p>	<p>Windows 95 Windows 98 Windows 2000 Windows NT 4.0 Mac OS 8.1 Mac OS 8.5 or higher UNIX</p>	<p>Windows 95, Windows 98, Windows NT/2000, Windows XP (<a href="#">WinAMP</a>) Mac OS X (<a href="#">Audion</a> o <a href="#">MacAmp</a>) Linux, X Windows, Red Hat 6.x, Red Hat 7.x, FreeBSD, Solaris, LinuxPPC, AIX, Irix (<a href="#">XMMS</a>)</p>
<p><b>Ventajas adicionales</b></p>	<p>La versión del Media Player con capacidad para contenido en vivo a través de Internet viene ya instalada a partir de la versión Windows 98 Second Edition. Esto significa que muchos usuarios no requerirían bajar ningún software adicional.</p>	<p>Permite realizar transmisiones en diferentes calidades y posee la capacidad de ajustar la recepción automáticamente dependiendo de la calidad de la conexión y el tráfico que exista en el momento. Además RealAudio ha sido un estándar para transmisiones de audio en tiempo real desde hace muchos años.</p>	<p>SHOUTcast tiene un directorio y motor de búsqueda propio: el SHOUTcast Showcase En este directorio a pocos minutos de iniciada la transmisión su emisora es agregada. Esto permite que personas que buscan géneros o calidades específicas puedan encontrar su estación.</p>
<p><b>Contras</b></p>	<p>No permite transmisiones remotas, el Windows Media Encoder solo existe para la Windows.</p>	<p>El precio del software es muy elevado, el software es muy pesado.</p>	<p>Ciertos directorios de radio por Internet prefieren no indexar emisoras que utilizan SHOUTcast ya que las consideran estaciones de "hobby". Por ejemplo Live Radio</p>

\*Aunque existe una versión gratuita del RealSystem Server, esta se encuentra limitada a 25 conexiones además de que su uso expira pasados los 12 meses de uso.

## 6.- Consideraciones sobre la transmisión de radio en Internet.



## Demanda y calidad de transmisión.

La demanda, es la cantidad de usuarios que desean conectarse a su servidor para recibir algún contenido. En nuestro caso ese contenido es audio en tiempo real.

Es importante considerar si el ancho de banda que ofrece su proveedor de servicios de Internet (ISP) es capaz de aceptar esa demanda o en el caso inverso si el número de conexiones que se ofrece excede la capacidad disponible para ese ancho de banda.

Para saber cual es el número de conexiones que puede poner a disposición del público hay que realizar la siguiente operación:

$$\text{Máxima cantidad de usuarios} = \frac{\text{Máximo ancho de banda a utilizar}}{\text{Bitrate} * 1,1}$$

Sin embargo, hay que considerar otros factores, como lo son que este ancho de banda es utilizado por los otros clientes del servicio de colocation, si la transmisión va a ser remota o local y si en este mismo servidor se ofrece algún otro servicio como lo puede ser el hospedaje del sitio de la estación. Un número prudente de conexiones con esta calidad, que se puede ofrecer (que es muy relativo), podría ser de aproximadamente 40.

En cuanto a la calidad debemos considerar el tipo de contenido a transmitir. Por ejemplo, para la transmisión de música deberíamos preocuparnos más de la calidad que en el caso de transmitir voz (como noticias o narraciones de eventos deportivos). La calidad también puede variar por la fuente de la transmisión, por ejemplo si es de un tuner AM, FM o directamente de un line-out en la cabina.

Si la mayoría de los usuarios se conectan por línea telefónica con un modem de 56 Kbps entonces no podrían escuchar una transmisión de calidad o bitrate muy elevado. Servicios como el RealSystem Server permiten transmitir a diferentes bitrates simultáneamente, con SHOUTcast se pueden habilitar varios puertos para diferentes velocidades de conexión, pero requiere de diferentes transmisiones al servidor.

Velocidad de conexión	Máx Bitrate recomendado
14.4 Kbps modem	10 Kbps
28.8 Kbps modem	20 Kbps
56.0 Kbps modem	34 Kbps
64.0 Kbps ISDN	45 Kbps
112 Kbps dual ISDN	80 Kbps
Corporate LAN	150 Kbps
256K DSL/cable modem	225 Kbps
384K DSL/cable modem	350 Kbps
512K DSL/cable modem	450 Kbps

Ejemplo de bitrate recomendados contra velocidades de conexión basado en el RealSystem G2 Production Guide.



## Fuente y tipo de transmisión

Además de considerar la demanda y calidad del servicio, debemos observar que otras limitantes técnicas y de presupuesto tenemos. Esto nos lleva a escoger la fuente y tipo de transmisión a utilizar.

La fuente puede ser de tres tipos y se pueden combinar con otros tipos de fuente:

- **Análoga indirecta:** Utilizar un receptor de radio y conectarlo al servidor.
- **Análoga directa:** Utilizar una salida de audio en la cabina y conectarla al servidor.
- **Digital:** Utilizar los recursos digitales de una computadora (CD, mp3s) o bien utilizar las salidas digitales del equipo en cabina y conectarlos al servidor.

La transmisión remota (Fig. 1) consiste en enviar desde una computadora la señal a transmitir hacia el servidor. Por ejemplo, una emisora que transmite en AM únicamente y que quiere realizar una transmisión con una calidad de sonido superior a la que permitiría un receptor AM, puede analizar la opción de transmitir directamente desde una salida de audio en la cabina de la estación. ¿Pero se puede pagar un servicio de conexión dedicado de alta calidad y tener el server en la estación?. Si la respuesta es negativa existe la opción de realizar la transmisión de manera remota. Se puede utilizar una conexión de cable modem en la estación y enviar la señal a un servidor que se encuentre en colocation, es decir, a donde se conectan los usuarios.

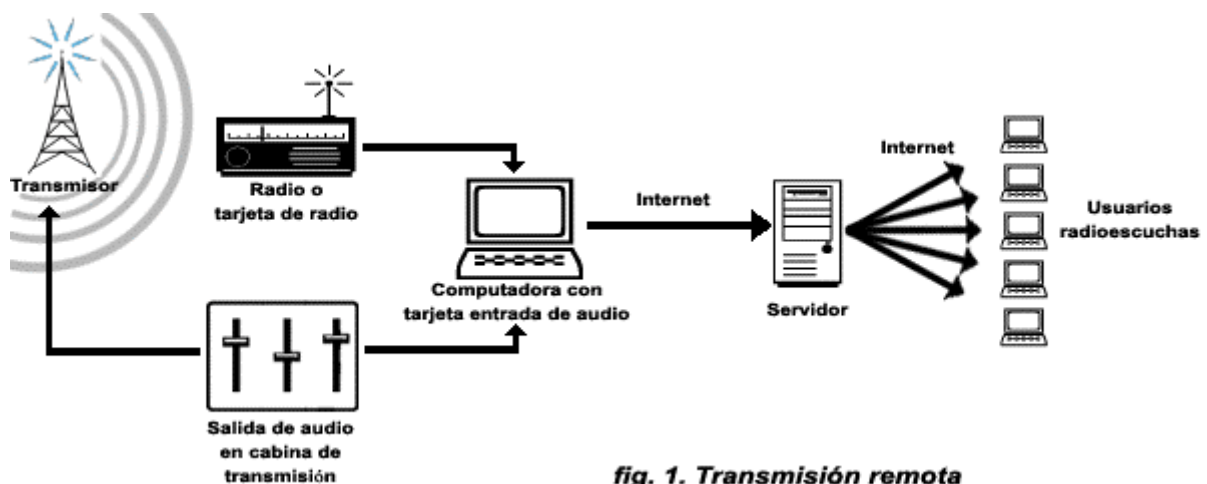


fig. 1. Transmisión remota

La transmisión local (Fig. 2) consiste simplemente en utilizar el servidor para transmitir la señal a los usuarios y además para recibir la fuente de audio sin la mediación de otras conexiones y computadoras. Por ejemplo, si una señal FM tiene una buena recepción en el lugar del *colocation*, se puede utilizar una tarjeta de radio en el servidor y transmitir la señal directamente a los usuarios.



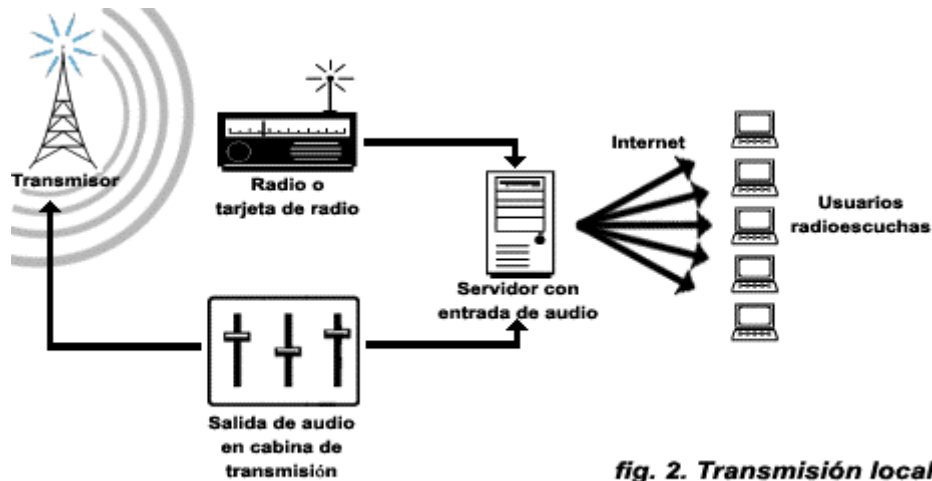


fig. 2. Transmisión local

## Hardware Necesario

Antes de continuar, es recomendable saber si los siguientes recursos están disponibles, puesto que son fundamentales y básicos a la hora de poner tu propia radio.

En cuanto a tecnología, se necesita:

- Un ordenador relativamente nuevo con bastante memoria
- Un buen ancho de banda de Internet. Que sea estable y rápido.
- Que los componentes del ordenador sean lo menos 'win' posible. Eso quiere decir que si se dispone de un Winmodem, con una placa de sonido integrada, video integrada y demás, por más que se tenga el último de los Pentium no va a lograrse mucho.

Lo único que debe hacerse es instalar programas, no se tiene que desarmar nada, ni soldar cables ni nada por el estilo. Así que, de última, si el equipo es medio corto y quiere probarse, no hay ningún inconveniente. Si funciona, mejor y si no, se desinstala todo y listo.

## Software Necesario

Aquí vamos a explicar como poner una i-Radio con un paquete de programas específico, pero hay muchos otros que bien funcionan y que con un poco de paciencia puede llegar a ser sencillo. Y nos estamos refiriendo al paquete de programas SHOUTcast de la firma Nullsoft (la misma que produce el Winamp).

Con el tema software la cosa es así: Se va a usar el paquete SHOUTcast de Nullsoft el cual en si tiene todo lo necesario para que, WinAMP en mano y micrófono se ponga la propia estación de radio en la red. Por el lado de Nullsoft se van a usar los siguientes programas: WinAMP (para pasar la música), SHOUTcast server (para enviar la música a los oyentes) y SHOUTcast source (para enviar la música desde el WinAMP hacia el server. Adicionalmente se va a usar otro programa, de otra firma, llamado DynSite que básicamente se encarga de seguir la dirección IP del ordenador en la red para que, cuando cambie, el usuario sea notificado y no tenga que



consultar al emisor cual es la nueva. Si se tiene una conexión con IP fija esto se ignora, evitando así problemas adicionales. Pero de todas formas sobre la IP se hablará mas adelante.

Regresando a SHOUTcast, al principio parece medio engorroso esto de tener dos programas uno que sea servidor y el otro que sea nexo entre el servidor y el winamp. Sin embargo vamos a explicar un poco para que se vea lo simple que es y lo bien pensado que está.

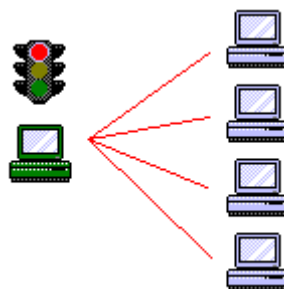
Todos sabemos que un servidor es una máquina que espera a que los usuarios (en este caso oyentes) se conecten y les permite el intercambio de información. Entonces, adaptado a la idea de una radio un servidor sería como el transmisor y la antena irradiante, la que envía la señal al aire, de donde los radioescuchas la van a captar. Tal cual es lo que el servidor de SHOUTcast hace. Pero a diferencia de una radio convencional, las radios por Internet tienen un límite de usuarios (oyentes) conectados al mismo tiempo que varía en función a la calidad de sonido y al ancho de banda de la conexión a Internet del servidor. Mientras mejor sea la calidad de audio más ancho de banda hará falta y, mientras más oyentes simultáneos se quieran tener también será mayor la cantidad del ancho de banda requerido.

Y el SHOUTcast source vendría a ser la productora de una radio convencional, el estudio de producción y la cabina de mezcla. Tal cual, un sitio que tiene todo lo necesario para generar el contenido (la señal que se escuchará) pero que no tiene los implementos para ponerla al aire directamente sino que requiere llegar a un transmisor (SHOUTcast server) para lograrlo.

Así es como funciona esto. ¿Y por qué en dos programas? La respuesta es muy simple: No todos los que quieren tener una radio en Internet, utilizando un sistema gratuito como SHOUTcast tienen la conexión con ancho de banda suficiente para absorber a todos los escuchas. Y eso implicaría que entonces no se pueden tener ni muchos oyentes ni tampoco gran calidad. Solo basta mirar la cifra que se pagaría por tener Millicom (casi 100 euros mensuales) y con eso solo da para 32 oyentes escuchando audio mono a 22KHz de resolución, con lo cual puede imaginarse lo que tendría que pagarse por una conexión para 4000 oyentes con calidad de FM.

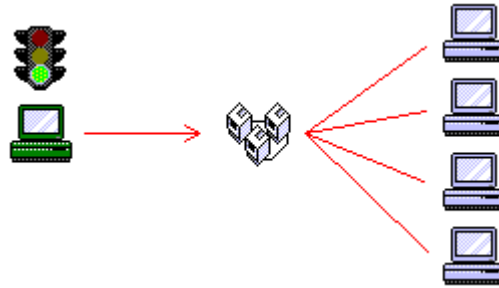
Entonces la idea de tener en la red servidores que, ya sea gratuitamente a cambio de publicidad, o por pago según lo usado o como sea, dan el uso del mismo, con lo cual, lo único que debe tenerse es el programa SHOUTcast source para generar el audio que será luego enviado al server y que este mandará uno por uno a todos los oyentes.

Ya no es necesario un ancho de banda impresionante para lograr emitir a buena calidad y a gran cantidad de oyentes. Quizás el esquema de abajo resulta aclaratorio.



Aquí se observa que usando el ordenador para recibir a todos los oyentes con ancho de banda limitado es muy factible que la conexión colapse y que se tengan problemas de comunicación. Y todo eso produce cortes en el normal desempeño de la emisión, mal sonido, burbujeos, etc.





Ahora, con un servidor (equipo del medio) el ordenador solo envía la música a un solo oyente, que es el servidor y éste se encarga de retransmitirlo o entregarlo a los distintos oyentes. Con esto no se requiere un gran ancho de banda, que tan costoso es. Los servidores, por lo general, no son una sola máquina superpotente sino que son varios ordenadores de alto desempeño conectados en red y administrados por un programa que divide la carga eficientemente entre todos para que no trabaje ninguno al límite de sus capacidades al tiempo que otro puede estar completamente descargado. Es algo más complejo que un PC ordinario.

Ahora deben bajarse los programas del sitio de SHOUTcast. Son:

- SHOUTcast source Plug-In
- SHOUTcast server
- Nullsoft WinAMP

La pregunta que uno puede hacerse es por qué el server. Esto es porque pese a que la onda source / server parece excelente, aún no hay servidores gratuitos (aunque sea a cambio de banners o publicidad) que permitan usarlos para emitir radio. Así que habrá que conformarse con montar un servidor propio y hacer rendir al máximo la conexión a la red.

## Instalación

Una vez bajados los programas en primer lugar ha de instalarse el SHOUTcast server. Es extremadamente simple, basta con un doble click al icono del paquete de instalación. Se aceptan todos los pasos tal como están y en menos de 5 segundos el programa está instalado y listo para funcionar. No pide ningún dato ni número raro. Solo tiene que pulsarse dos veces aceptar y la instalación concluye cuando aparece una ventana de notepad mostrando las últimas novedades del programa.

Si no se tiene instalado el Winamp ahora es el momento adecuado para hacerlo. Tal como pasó antes el winamp se instala dándole a todo Aceptar sin cambiar nada de lo que aparece por omisión. Ahora ordenador está listo para reproducir música en formato MP3.

Seguidamente tiene que instalarse el plug-in que le permitirá a winamp emitir radio hacia el server. Este se instala exactamente igual que el server. Dos aceptar sin tocar nada y el programa esta listo.

Instalado todo, es el momento de conectarse a la red para que los programas puedan trabajar.

Ahora es tiempo de encender el server. Para ello se debe ejecutar el programa "SHOUTcast DNAS (GUI)" que se instaló en el menú inicio. Cuando se haga, una ventana que monitorea el estado del server aparecerá y mostrará varias líneas de texto. La última dice algo como esto:

**<05/08/01 @05:01:54> [source] listening for connection on port 8001**

Eso indica que el SHOUTserver ya esta funcionando y listo para recibir tanto visitas como radios que provean contenidos.



Se hace funcionar el winamp y se carga una buena cantidad de temas para reproducir. Debe recordarse activar la opción Loop para que cuando llegue al último de la lista comience nuevamente por el primero. Así la radio no queda en silencio nunca. Con la música sonando se puede dar a las opciones del winamp pulsando la combinación de teclas Ctrl+P y cuando la paleta de preferencias aparezca seleccionar dentro de la rama de opciones Plug-ins el grupo DSP / Effect. Aparecerán uno llamado SHOUTcast Source for Winamp. Después de seleccionarlo y tras pulsar el botón Configure que aparece en la parte inferior de la ventana, una nueva paleta permite establecer si sólo se quiere emitir música desde los mp3 o si también se desea poner voz a la transmisión. El transmitir voces junto con la música (voces que pueden provenir de micrófono o de una mesa de mezcla externa entrando por la ficha de línea) hace que la máquina trabaje mucho más cargada puesto que tiene que digitalizar todo el audio proveniente de la placa de sonido. Si la máquina está apretada en recursos, es preferible no activar la opción "Enable advanced recording mode" y no emitir habla junto con la música. De todas formas, si se quieren meter pautas que anuncien la radio, se puede hacer, intercalando archivos previamente grabados entre tema y tema de la lista de reproducción. Si se va a emitir habla junto con la música debe especificarse desde donde entra. Si es por la ficha del micrófono o por la de línea. Después debe darse a 'Aceptar' a esta ventana.

Ahora se tendrá de fondo la paleta de mando del plug-in. Primero se establecerán los datos del servidor al cual el plug-in emitirá. Para ello se pulsa el botón Edit junto a la línea Server (suele decir además localhost: 8000). Donde pide el SHOUTcast server se tiene que poner la dirección IP donde se encuentra el mismo. De ser la propia máquina se puede poner la palabra clave localhost y listo. De ser una máquina remota se indicará aquí la dirección IP de la misma. En el recuadro de abajo, donde dice port, por lo general es 8000 pero muy raras veces ese puerto está bloqueado por lo que el server usa otro. Si el server propio está corriendo en la máquina propia, debe mirarse en la ventana de monitoreo del server para verse que en una de las líneas dice el número.

No es la última donde dice "Listening for connection" esa línea indica que es el próximo puerto disponible. La línea donde se indica el port comienza con initializing y entre paréntesis dice la cantidad máxima de oyentes al mismo tiempo y el número de puerto). Donde dice Password debe ponerse "changeme" todo en minúsculas y sin las comillas. Esa es la clave de seguridad para que no se use el server sin permiso. Se puede cambiar, para lo cual se recomienda leer el 'readme' en el que se explica bien como hacerlo.

Ahora deben completarse los datos del recuadro 'Server information'. Donde dice Description se coloca el nombre de la estación radial. Donde dice Genre tiene que indicarse el tipo de música que se transmite. Donde dice URL se pone la dirección web de la página web, si es que se tiene. Los demás datos se completarán si es que se dispone de esos servicios. Son opcionales. Una vez completados los datos, se acepta la ventana para que queden salvados.

Por último hay que configurar el mezclador del sistema para que opere adecuadamente. Se presiona el botón que dice mixer y aparecerán dos instancias del mezclador de sistema. Una con las propiedades de grabación, donde se tiene que seleccionar como fuente de sonido a grabar la que dice "StereoMixer Input". Si esta no aparece deberá desplegarse el menú y seleccionar propiedades, fijándose que esté tildada. Es posible que tenga otro nombre, porque varía según el fabricante de placas. Seleccionada la entrada se dejan todos los controles de nivel de grabación en la posición central y después, se cierra la ventana. Ahora, en la ventana de mezcla de reproducción se desactiva el Silencio al micrófono dejándolo con el volumen al mínimo sin que se escuche (abajo de todo) y se coloca el de salida de onda (o Wave) al máximo. Luego, se cierra la ventana del mezclador.

Ahora ya es el momento de encender el transmisor. Se pulsa el botón Connect y el sistema estará emitiendo. Se pulsa Play en el winamp y la música empieza a volar por la red de redes.

Para escuchar tu radio bastará con entrar a la página de SHOUTcast y buscarla en la lista. Pero también puede ponerse un link en una página web que haga arrancar automáticamente al winamp sintonizado en la propia radio. Pero para esto se tiene que instalar otro programa adicional que permita tener seguimiento de la dirección IP.

## La Dirección IP

Ahora es tiempo de hablar de la IP. Básicamente podríamos decir que la IP del ordenador es como el número de teléfono. Hay solo uno, el cual comunica al resto del mundo con nosotros. Para los que no se



sienten familiarizados la IP es un número formado por cuatro grupos de hasta tres cifras cada uno el cual identifica al ordenador y lo diferencia del resto en Internet. Una dirección IP podría ser 200.64.127.9 (por citar un ejemplo). Y lo interesante de la IP en este tema es que, si no sabe el programa del oyente en que IP esta funcionando, el server no podrá conectarse por el simple hecho de que no sabrá dónde localizar al servidor. Y el problema radica en que la mayoría de las conexiones a Internet, incluso las permanentes, son con direcciones de IP dinámicas, que cambian constantemente o al menos cada vez que se inicia una sesión. Entonces, si se da a conocer nuestra radio, que funciona en determinada IP y luego esta cambia nos encontramos con que no sirvió de nada dar a conocer la IP anterior y tendremos que comunicarle a todos los oyentes que la IP ha cambiado. Sencillamente imposible. No podemos llamar dos veces por día a medio planeta para dar nuestra nueva IP. Pero para eso hay un programa que lo hace automáticamente. Se llama DynSite y se puede bajar de [www.download.com](http://www.download.com) sin problemas.

Este programa lo que hace es mirar periódicamente la dirección IP del ordenador y remitirla hacia un servidor el cual la almacena y la entrega cuando se la solicitan. Además de instalar el programa hay que darse de alta en alguna de las páginas que prestan sus servidores para este sistema. Se recomienda el uso de [sdns.net](http://sdns.net) que da buen resultado, aunque [no-ip.com](http://no-ip.com) ha dado buenos resultados también. Esto sirve para que Cuando alguien ponga en cualquier cadena, por ejemplo, [turadio.sdns.net](http://turadio.sdns.net), recibirá en respuesta una dirección IP correspondiente a nuestro ordenador en ese instante. Y de esa forma se obtiene una IP casi fija o al menos siempre conocida, lista para ponerse en cualquier banner. Para hacerlo, se tiene que hacer un link de este tipo:

**<http://yp.shoutcast.com/sbin/shoutcast-playlist.pls?addr=turadio.sdns.net:8000&file=filename.pl>**

poniendo los datos correspondientes al servidor y el puerto propios.

## Bibliografía

- J. Aramberri, J. Lasa: "Utilización de video streaming en la UPV / EHU".  
<http://www.rediris.es/rediris/boletin/58-59/ponencia10.html>
- J. Cattareo: "Guía del streaming media unicast y multicast. 1ª y 2ª parte".  
[http://animania.com.ar/multimedia/20020618\\_183704.php](http://animania.com.ar/multimedia/20020618_183704.php)
- Pablo Alvarado Arce: "Consideraciones sobre la radio en Internet". INTERDESA Research Group. Febrero del 2002.  
<http://bibliotecavirtual.interdesa.com/streamedradio01.html>

## Índice

1. *Introducción.*
2. *Modelo de Servicio.*
3. *Servidores web y servidores especializados.*
4. *Meta archivos.*
5. *Productos.*
6. *Consideraciones sobre la transmisión de radio en Internet.*

