

Unión Internacional de Telecomunicaciones

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**J.292**

(11/2006)

SERIE J: REDES DE CABLE Y TRANSMISIÓN DE  
PROGRAMAS RADIOFÓNICOS Y TELEVISIVOS, Y  
DE OTRAS SEÑALES MULTIMEDIA

Módems de cable

---

**Arquitectura independiente de los medios  
del decodificador multimedia de la próxima  
generación**

Recomendación UIT-T J.292

UIT-T





## **Recomendación UIT-T J.292**

### **Arquitectura independiente de los medios del decodificador multimedia de la próxima generación**

#### **Resumen**

En esta Recomendación se describe la arquitectura principal, independiente de los medios de transporte, de la próxima generación del decodificador multimedia que permitirá en el futuro a los proveedores de servicio ofrecer servicios avanzados nuevos y existentes independientemente de los medios de transporte utilizados. Esta Recomendación se basa en el supuesto de que todos los contenidos se transportan en paquetes IP con un mecanismo adecuado de control de la calidad de servicio. Se tratan en esta Recomendación los principales aspectos funcionales del decodificador multimedia de la próxima generación, como pueden ser la adaptabilidad de recursos de red, la comunicación bidireccional autenticada protegida, la gestión de recursos de sesión y un mecanismo de control de la calidad de servicio.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T J.292 fue aprobada el 29 de noviembre de 2006 por la Comisión de Estudio 9 (2005-2008) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

## PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

## NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

## PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB en la dirección <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2007

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1 Alcance .....	1
2 Referencias .....	1
3 Definiciones.....	1
4 Abreviaturas, siglas o acrónimos .....	2
5 Convenios .....	3
6 Arquitectura del decodificador multimedia de la próxima generación en un entorno independiente de los medios.....	4
6.1 Arquitectura de referencia .....	5
6.2 Atributos del decodificador multimedia de la próxima generación en un entorno independiente de los medios .....	5
7 Instalaciones del cliente.....	7
7.1 Funcionalidad de los dispositivos CPE .....	7
7.2 Arquitectura del protocolo de transporte de vídeo y aplicaciones de datos ...	8
7.3 Protocolo de señalización entre los segmentos CPE y CDN.....	9
7.4 Vinculación entre el flujo de multidifusión y el tren de transporte.....	9
7.5 Recuperación tras la pérdida de paquetes.....	10
7.6 Sincronización del reloj del TS .....	10
7.7 Control de cambio de canal .....	11
7.8 Conocimiento de la ubicación .....	11
8 Multidifusión IP.....	11
8.1 Multidifusión IP.....	11
8.2 IGMP .....	12
8.3 Espionaje IGMP .....	12
8.4 Protocolo de encaminamiento de multidifusión .....	12
9 Prioridad de QoS e incorporación de política.....	13
9.1 Prioridad de QoS .....	13
9.2 Incorporación de política de QoS .....	16
10 Difusión IP y punto de conmutación de canal .....	16
Bibliografía .....	18



## Recomendación UIT-T J.292

### Arquitectura independiente de los medios del decodificador multimedia de la próxima generación

#### 1 Alcance

En esta Recomendación se describe la arquitectura principal del decodificador multimedia de la próxima generación independiente de los medios de transporte. Los operadores y fabricantes de equipos PUEDEN optar por esta arquitectura al adoptar decisiones relativas a las inversiones en redes y productos. Esta arquitectura define específicamente la adaptabilidad de recursos de red, la comunicación bidireccional autenticada protegida, la gestión de recursos de sesión y un mecanismo de control de la calidad de servicio en los entornos todo IP. Esta arquitectura puede utilizarse para soportar el crecimiento del vídeo a la carta, la televisión digital de alta definición, las redes domésticas gestionadas que conectan una amplia gama de dispositivos de cliente, y los servicios multimedia IP, incluida la voz sobre IP, la videotelefonía y los juegos multipartitos. El objetivo de la presente Recomendación es establecer unas funcionalidades básicas para la próxima generación de decodificadores multimedia independientes de los medios de transporte. Al implementar en la práctica las funcionalidades de la arquitectura del decodificador multimedia de nueva generación, esta Recomendación DEBERÁ utilizarse con la Recomendación [UIT-T J.290]. Esta Recomendación recoge algunas soluciones técnicas como ejemplos para facilitar la comprensión del lector, cuyo objetivo no es definir el decodificador multimedia independiente de los medios. Cabe señalar que en futuras Recomendaciones se definirán las soluciones técnicas atinentes al decodificador multimedia independiente de los medios.

#### 2 Referencias

Ninguna.

#### 3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes:

**3.1 red de distribución de contenido (CDN, *content distribution network*):** La CDN contiene una red principal y una red de acceso donde la entrega del contenido se controla mediante el encaminamiento de paquetes identificados y un mecanismo de calidad de servicio (QoS).

**3.2 equipo en las instalaciones del cliente (CPE, *customer premises equipment*):** El CPE abarca los dispositivos de vídeo del abonado (SVD), la pasarela residencial (RGW), y los dispositivos de red doméstica opcionales.

**3.3 multidifusión IP:** Se utiliza para la difusión IP en términos de eficiencia de utilización de la anchura de banda en la cabecera, la CDN (red de distribución de contenido) y el segmento CPE.

**3.4 canales de comunicación bidireccional autenticados:** Estos canales se utilizan para la gestión de claves de acceso condicional renovables, la gestión a distancia de los SVD, la descarga de actualizaciones de programas del fabricante, datos de aplicaciones interactivas privadas, y la reconfiguración de algoritmos de criptación entre la cabecera y un SVD.

**3.5 tren de transporte (TS, *transport stream*):** El tren de transporte que se describe en esta Recomendación se proporciona mediante un determinado flujo de multidifusión, identificado por una dirección de grupo de multidifusión, un número de puerto UDP, etc.

**3.6 servicios de portal (PS, *portal services*):** Elemento funcional que ejerce las funciones de gestión y traducción entre la HFC y la red doméstica.

**3.7 control de cambio de canal:** Mecanismo de control de entrada y salida de un grupo de multidifusión, teniendo en cuenta que se requiere la secuencia de protocolo IGMP/MLD para los dispositivos CPE conformes con el decodificador multimedia de la próxima generación (NG-STB, *next generation set-top-box*)

**3.8 pasarela residencial:** Dispositivo que ejerce las funcionalidades de interconexión entre la red de acceso y la red doméstica, como se describe en [UIT-T J.190].

NOTA – En el futuro DEBERÍA considerarse la aplicación de la funcionalidad de pasarela residencial J.190 en diversas redes.

#### 4 Abreviaturas, siglas o acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes abreviaturas, siglas o acrónimos.

ARQ	Petición automática de repetición ( <i>automatic repeat request</i> )
BE	Mayor esfuerzo ( <i>best effort</i> )
BGP	Protocolo de pasarela de frontera ( <i>border gateway control</i> )
CA	Acceso condicional ( <i>conditional access</i> )
CAS	Sistema de acceso condicional ( <i>conditional access system</i> )
CDN	Red de distribución de contenido (en términos de la definición de [b-UIT-T J.282]) ( <i>content distribution network</i> )
COS	Clase de servicio ( <i>class of service</i> )
CPE	Equipo en las instalaciones del cliente ( <i>customer premises equipment</i> )
DB	Base de datos ( <i>database</i> )
DHCP	Protocolo dinámico de configuración de anfitrión ( <i>dynamic host configuration protocol</i> )
DiffServ	Arquitectura de servicios diferenciados para el tráfico de red ( <i>differentiated services architecture for network traffic</i> )
DOCSIS	Especificación de interfaz del servicio de datos por cable ( <i>data over cable service interface specification</i> )
DSCP	Punto de código DiffServ ( <i>DiffServ code point</i> )
DSLAM	Multiplexador de acceso de línea de abonado digital ( <i>digital subscriber line access multiplexer</i> )
DTV	Televisión digital ( <i>digital TV</i> )
EMM	Mensaje de gestión de títulos ( <i>entitlement management message</i> )
FEC	Corrección de errores en recepción ( <i>forward error correction</i> )
GigE	Ethernet gigabit ( <i>gigabit Ethernet</i> )
HDCP	Protección de contenido digital de elevada anchura de banda ( <i>high-bandwidth digital content protection</i> )
HDTV	Televisión de alta definición ( <i>high-definition television</i> )
HE	Cabecera ( <i>headend</i> )
HGW	Pasarela doméstica ( <i>home gateway</i> )
IGMP	Protocolo de gestión del grupo Internet ( <i>Internet group management protocol</i> )
IP	Protocolo Internet ( <i>Internet protocol</i> )

Layer 3	Capa de red 3 de la pila OSI ( <i>network layer 3 in OSI stack</i> )
LDPC	Verificación de paridad de baja densidad ( <i>low density parity check</i> )
MAC	Control de acceso a medios ( <i>media access control</i> )
MLD	Descubrimiento de oyente de multidifusión ( <i>multicast listener discovery</i> )
MPEG	Grupo de Expertos en imágenes en movimiento ( <i>motion picture experts group</i> )
NAT	Traducción de dirección de red ( <i>network address translation</i> )
NG-STB	Decodificador multimedia de la próxima generación ( <i>next generation set-top box</i> )
NG-STB-MI-A	Arquitectura independiente de los medios del decodificador multimedia de la próxima generación ( <i>next generation set-top box media independent architecture</i> )
NIT	Tabla de información de red ( <i>network information table</i> )
OLT	Terminal de línea óptica ( <i>optical line terminal</i> )
OSPF	Primer trayecto más corto abierto ( <i>open shortest path first</i> )
PCR	Referencia de reloj de programa ( <i>program clock reference</i> )
PID	Identificador de paquetes ( <i>packet identifier</i> )
QoS	Calidad de servicio ( <i>quality of service</i> )
RGW	Pasarela residencial ( <i>residential gateway</i> )
RTSP	Protocolo de trenes en tiempo real ( <i>real time streaming protocol</i> )
SI	Información de servicio ( <i>service information</i> )
STB	Decodificador multimedia ( <i>set-top-box</i> )
SVD	Dispositivo de vídeo del abonado ( <i>subscriber video device</i> )
TCP	Protocolo de control de transmisión ( <i>transmission control protocol</i> )
TLS	Seguridad de la capa de transporte ( <i>transport layer security</i> )
ToS	Tipo de servicio ( <i>type of service</i> )
TS	Tren de transporte ( <i>transport stream</i> )
UPnP	Disponibilidad universal sin preparativo ( <i>universal plug and play</i> )
VCO	Oscilador controlado por tensión ( <i>voltage-controlled oscillator</i> )
VoD	Vídeo a la carta ( <i>video on demand</i> )
VoIP	Voz sobre el protocolo Internet ( <i>voice over Internet protocol</i> )

## 5 Convenios

A lo largo de esta Recomendación, las palabras utilizadas para señalar la importancia de requisitos particulares son las que se indican a continuación:

"OBLIGACIÓN FIRME" La OBLIGACIÓN FIRME se expresa con el futuro simple del verbo principal (futuro de mandato), el verbo auxiliar "DEBER" (DEBE, DEBERÁ) o el adjetivo "OBLIGATORIO". En algunos casos también pueden utilizarse otras expresiones con significado de OBLIGACIÓN.

"PROHIBICIÓN FIRME" La PROHIBICIÓN FIRME se expresa mediante la negación de la OBLIGACIÓN FIRME

"CONVENIENCIA"	La CONVENIENCIA se expresa con el tiempo condicional del verbo modal "DEBER" (DEBERÍA) u otros verbos con significado de CONVENIENCIA (aconsejar, recomendar, ser conveniente) o mediante el adjetivo "RECOMENDADO". Hay que entender plenamente y sopesar las consecuencias que tendría la inobservancia de una determinada disposición, aunque en ciertas circunstancias pueda haber razones fundamentadas para ello.
"INCONVENIENCIA"	La INCONVENIENCIA se expresa como negación de la CONVENIENCIA. Hay que entender plenamente y sopesar las consecuencias que tendría la ejecución de una determinada acción, aunque en ciertas circunstancias pueda ser aceptable e, incluso, útil.
"OPCIÓN"	La OPCIÓN se expresa mediante el verbo "PODER" (PUEDE, PODRÁ), u otras expresiones que indican posibilidad o probabilidad ("ser posible"), o los adjetivos "OPCIONAL" y "FACULTATIVO". La inclusión o no de una determinada opción, bien porque el mercado lo exige o para mejorar un producto, no afectará a la compatibilidad.

## **6 Arquitectura del decodificador multimedia de la próxima generación en un entorno independiente de los medios**

Además de la cláusula 6 de [UIT-T J.290], los siguientes elementos son atributos clave de la arquitectura del decodificador multimedia de la próxima generación (NGSTB, *next generation set-top-box*) en un entorno de red IP independiente de los medios:

- *Adaptabilidad de recursos de red.* Permite al operador de red utilizar más eficazmente la anchura de banda de la red gracias a esquemas de recuperación tras la pérdida de paquetes, la supresión del tráfico residual causado por el cambio de canales, la gestión unificada de la calidad de servicio de extremo a extremo entre la cabecera y un dispositivo de vídeo de abonado (SVD, *subscriber video device*) conforme con la arquitectura del NGSTB independiente de los medios (NG-STB-MI-A, *next generation set-top-box media independent architecture*); y el códec de audio/vídeo avanzado descrito en [UIT-T J.290].
- *Transferencia de trenes de transporte MPEG-2 sobre IP.* Permite al operador de red distribuir trenes de transporte en un entorno independiente de los medios utilizando una serie de protocolos Internet normalizados con información de descripción de trenes especificada para la multidifusión IP.
- *Sincronización elástica del reloj del tren de transporte con la cabecera.* Evita la reproducción del desbordamiento o infrutilización de la memoria intermedia de los SVD conformes con el NG-STB-MI-A en el entorno de red IP.
- *Motor de presentación común.* Permite a los SVD conformes con la NG-STB-MI-A soportar los motores de presentación definidos en [UIT-T J.200] y [UIT-T J.201].
- *Conocimiento de la ubicación.* Permite al operador de red controlar la zona de distribución de un tren de transporte basándose en la ubicación de los SVD. El conocimiento de la ubicación de los SVD es un requisito opcional.
- *Canales bidireccionales autenticados protegidos a través de la red IP.* La seguridad de la capa de transporte (TLS, *transport layer security*) 1.0 en un SVD conforme con el NG-STB-MI-A proporciona canales de comunicación bidireccional con autenticación protegida entre la cabecera y un SVD. Estos canales se utilizan para la gestión de claves de acceso condicional renovables, la gestión a distancia del SVD, la descarga de actualizaciones de programas del fabricante, datos de aplicación interactiva privada, y la reconfiguración de algoritmos de criptación.

## 6.1 Arquitectura de referencia

En la figura 1 se muestra la arquitectura de referencia de la infraestructura de servicio de distribución de contenido IP. También se muestra la relación entre los principales segmentos de la red, por ejemplo, el equipo en las instalaciones del cliente (CPE, *customer premises equipment*), incluido el dispositivo de vídeo del abonado (SVD) y los dispositivos de la red doméstica, como la pasarela residencial (RGW, *residential gateway*), la red de distribución de contenido (CDN, *content delivery network*) que PUEDEN definirse como red principal, red metropolitana, Internet y cabecera (HE, *headend*). En un entorno independiente de los medios, todos los servicios de distribución de contenido se proporcionan mediante una portadora de transmisión de unidifusión o multidifusión IP. DEBERÍA utilizarse la multidifusión IP para la difusión IP en términos de eficiencia de la anchura de banda de la cabecera, la CDN y el segmento CPE.

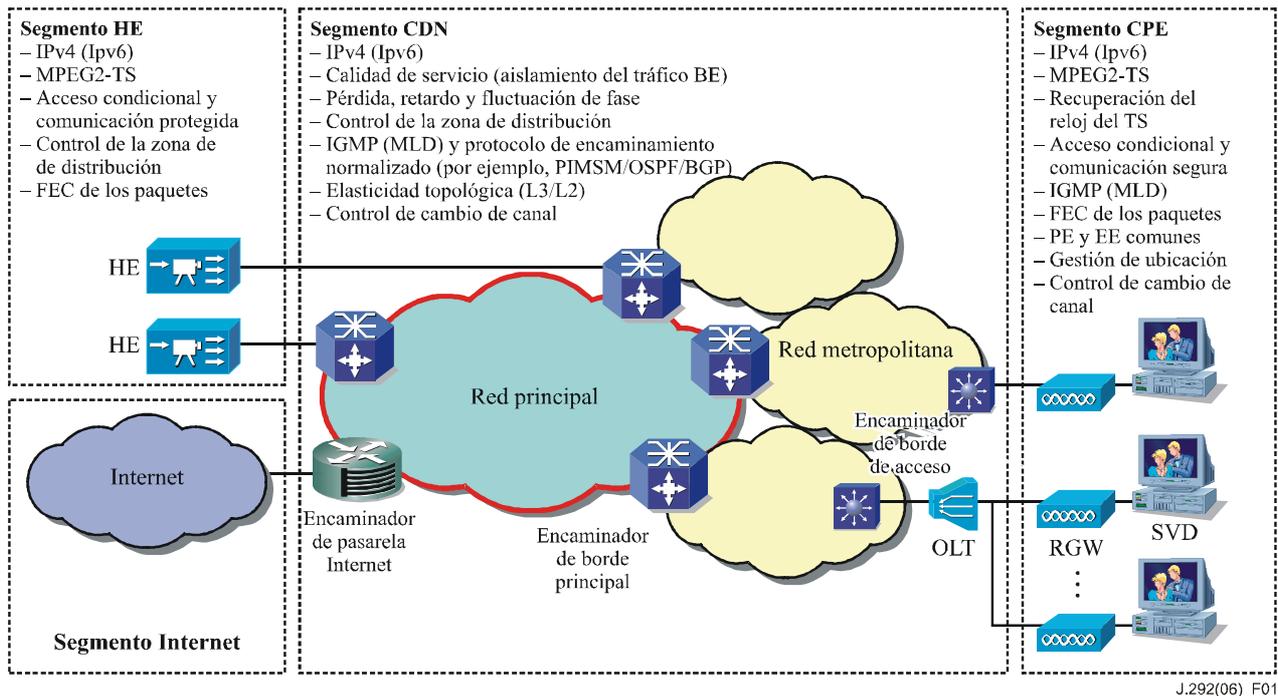


Figura 1 – Arquitectura de referencia de la infraestructura de servicios de distribución de contenido IP

## 6.2 Atributos del decodificador multimedia de la próxima generación en un entorno independiente de los medios

### 6.2.1 Arquitectura de servicios de distribución de contenido

Como mínimo, la NG-STB-MI-A DEBERÍA tener los siguientes atributos, además de los de la cláusula 6.2.1 de [UIT-T J.290].

- *Distribución de contenido por IP.* IP es la capa portadora básica seleccionada para todos los servicios de distribución de contenido. Todos los dispositivos conformes con la NG-STB-MI-A han de soportar IPv4 y, en el futuro, IPv6. También es posible utilizar una pila doble IPv4/v6. Se requieren asimismo mecanismos de autoconfiguración como el protocolo dinámico de configuración de anfitrión (DHCP, *dynamic host configuration protocol*) para asegurar la conectividad IP sin configuración manual.

- *Vinculación entre el flujo de multidifusión y el tren de transporte (TS, transport stream).* El tren de transporte se distribuye mediante un determinado flujo de multidifusión, identificado por una dirección de grupo de multidifusión, un número de puerto UDP, etc. Se recomienda la asignación de una dirección de grupo distinta a cada tren de transporte. Es necesario que los SVD conformes con la NG-STB-MI-A obtengan la información de flujo de multidifusión correspondiente al tren de transporte que el SVD quiere reproducir.
- *Control de cambio de canal.* Se requiere el mecanismo de control para los dispositivos CPE conformes con la NG-STB-MI-A cuando se cambia el canal de contenidos y el SVD pasa consecutivamente de un grupo de multidifusión a otro (es decir, de un tren de transporte a otro) a gran velocidad. En este caso, el tráfico residual de los grupos por los que se ha pasado PUEDE congestionar el segmento CPE.
- *Recuperación tras la pérdida de paquetes.* A fin de garantizar la calidad de transmisión del tren de transporte (TS), se requiere que los SVD conformes con la NG-STB-MI-A soporten un mecanismo de recuperación tras la pérdida de paquetes.
- *Sincronización del reloj del TS.* Para sincronizar la temporización de reproducción de audio/vídeo con el codificador del segmento cabecera, se necesita un mecanismo de regeneración del reloj del TS robusto aún cuando hay fluctuación de fase en la llegada de los paquetes y/o pérdidas de paquetes con información de la referencia del reloj de programa (PCR, *program clock reference*) en la portadora de transmisión IP.
- *Salida de vídeo de alta definición.* La salida de vídeo de alta definición es obligatoria incluso para los SVD básicos en el entorno independiente de los medios.

### 6.2.2 Segmento de red: CPE

El segmento CPE está compuesto por dispositivos de vídeo de abonado (SVD), una pasarela residencial (RGW) y dispositivos de red doméstica opcionales a los que están conectados los SVD y la RGW. El SVD es un dispositivo de vídeo conforme con la NG-STB-MI-A, que incluye un sintonizador, como decodificadores multimedia conectados o integrados al dispositivo o aparatos de televisión digital autónomos (DTV, *digital television*). La RGW se encuentra en el borde del segmento CPE y se acomoda en un dispositivo de borde de acceso del segmento CDN. La RGW también proporciona acceso a Internet a otros dispositivos CPE. La RGW diferencia y protege el tren de transporte entrante del tráfico Internet sin garantía. La RGW también tiene la responsabilidad de diferenciar el servicio del tráfico saliente de la red doméstica hacia el segmento CDN. Una RGW PUEDE asimismo gestionar la calidad de servicio de la red doméstica. Como dispositivo de borde de acceso CDN al que se conecta la RGW PUEDEN utilizarse, aunque no únicamente, los siguientes equipos: terminal de línea óptica (OLT, *optical line terminal*), multiplexador de acceso de línea digital de abonado (DSLAM, *digital subscriber line access multiplexer*), y conmutador de capa 2/3.

### 6.2.3 Segmento de red: CDN

Los trenes de transporte se distribuyen a través del segmento CDN. El tráfico Internet sin garantía PUEDE multiplexarse por los encaminadores de la pasarela Internet. El segmento CDN DEBERÍA disponer de suficiente anchura de banda para acomodar todos los trenes de transporte y la utilización de esta anchura de banda DEBERÍA estar garantizada aún cuando crezca el tráfico Internet sin garantía. Véase en [b-UIT-T J.282] el mecanismo de garantía de la anchura de banda. Además, el segmento CDN DEBERÍA ser elástico y evitar que haya un solo punto de fallo dentro de él. Véase en [b-UIT-T J.283] cómo incrementar la elasticidad de la red IP.

Además de la especificación que se encuentra en [UIT-T J.290], los dispositivos de red conformes con la NG-STB-MI-A en el segmento CDN DEBERÍAN soportar un mecanismo de QoS, si estos dispositivos tratan tanto el tráfico Internet sin garantía como el tráfico de trenes de transporte de alta prioridad procedente del segmento cabecera. Como ejemplo de mecanismo de QoS, en IEEE 802.1p se especifica el identificador de prioridad incorporado en tramas Ethernet.

#### 6.2.4 Segmento de red: Cabecera

El segmento cabecera DEBERÍA estar construido de acuerdo con el IP. Se requiere una anchura de banda GigE o superior en las interfaces de red para la distribución de contenido TVAD multicanal. La corrección de errores en recepción de los paquetes (FEC, *forward error correction*) DEBERÍA implementarse en los SVD de conformidad con la norma correspondiente. Véase en [UIT-T J.290] otras características del segmento cabecera.

#### 6.2.5 Segmento de red: Internet

El tráfico del segmento Internet puede proceder del segmento CDN a través de los encaminadores de pasarela Internet y viceversa. Es necesario que los encaminadores de pasarela Internet tengan la suficiente capacidad para bloquear el tráfico anómalo procedente de Internet destinado a dispositivos de los segmentos cabecera y CDN.

### 7 Instalaciones del cliente

#### 7.1 Funcionalidad de los dispositivos CPE

- *Dispositivo de vídeo de abonado (SVD)*. En el cuadro 1 se enumeran las funciones básicas de los SVD y se dan ejemplos de las opciones de configuración. Un SVD básico (principio de gama) se define con la funcionalidad de la NG-STB-MI-A mínima requerida. Los SVD más avanzados incluyen diversas mejoras opcionales a discreción de los proveedores, los operadores de red y los vendedores.

**Cuadro 1 – Funcionalidades de los SVD básico y avanzado**

Funcionalidad de SVD básico	Funciones mejoradas opcionales del SVD (Ejemplos)
<ul style="list-style-type: none"><li>– IPv4</li><li>– Futura adaptación de IPv4 a IPv6</li><li>– IGMPv2</li><li>– Futura adaptación de IGMPv2 a MLDv2</li><li>– Cliente DHCP</li><li>– Salida de alta definición</li><li>– Vinculación flujo de multidifusión/TS</li><li>– Control de cambio de canal</li><li>– TLS1.0</li><li>– FEC de los paquetes</li><li>– Sincronización del reloj del TS</li><li>– Conocimiento de la ubicación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Pila doble IPv4/IPv6, IPv6</li><li>– MLDv2</li><li>– IGMPv3</li><li>– FEC de paquetes avanzada y/o ARQ/FEC de paquetes local</li></ul>

- *Pasarela residencial (RGW)*. PUEDEN utilizarse tanto el encaminamiento de capa 3 como el puenteo de capa 2 para implementar la RGW. A fin de proporcionar acceso a Internet a otros dispositivos CPE, suele utilizarse el método de capa 3 con un traductor de dirección de red (NAT, *network address translator*), pues es necesario proteger otros dispositivos CPE contra el acceso malicioso de anfitriones externos al segmento CPE. No obstante, la RGW de capa 3 ha de tener las funciones que se muestran en el cuadro 2.

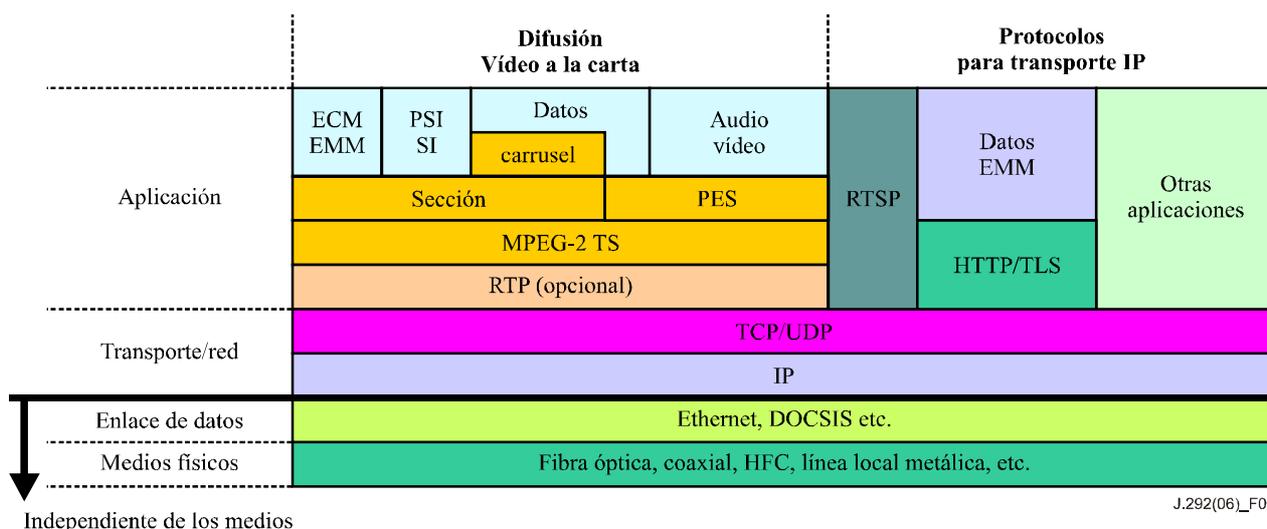
**Cuadro 2 – Funcionalidades de la RGW básica y ampliada (capa 3)**

Funcionalidades de la RGW básica	Funciones mejoradas opcionales de la RGW (Ejemplos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– IPv4</li> <li>– Futura adaptación de IPv4 a IPv6</li> <li>– Intermediario IGMPv2</li> <li>– Futura adaptación de intermediario IGMPv2 a intermediario MLDv2</li> <li>– Cliente/servidor DHCP</li> <li>– Conectividad a Internet</li> <li>– Paso de NAT para IPv4</li> <li>– Conocimiento de ubicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pila doble IPv4/IPv6, IPv6</li> <li>– Intermediario MLDv2</li> <li>– Intermediario IGMPv3</li> <li>– ARQ/FEC de paquetes local hacia el SVD</li> </ul>

- *Dispositivo de red doméstica opcional.* Una red doméstica PUEDE estar construida dentro del segmento CPE utilizando otros dispositivos con funciones de conmutación, como los conmutadores Ethernet. Puede encontrarse más información sobre las redes domésticas, como el control de la QoS, en [UIT-T J.290].

## 7.2 Arquitectura del protocolo de transporte de vídeo y aplicaciones de datos

En la figura 2 se muestra la arquitectura de protocolo de transporte de vídeo y aplicaciones de datos. Todos los dispositivos conformes con la NG-STB-MI-A utilizan el IP como portadora de transmisión básica a fin de lograr la independencia de los medios en todos los segmentos de red. Las aplicaciones de transporte de vídeo, como la difusión y el vídeo a la carta (VoD, *video on demand*), son trenes de transporte MPEG-2 y uno o varios paquetes del TS se transfieren como mensajes RTP/UDP. Cabe señalar que, en vez del UDP, puede utilizarse el TCP para los servicios de unidifusión IP, como el VoD. Sin embargo, para los servicios de difusión IP se recomienda la multidifusión IP mediante RTP/UDP, dada la eficiencia de anchura de banda en los segmentos de red cabecera, CDN y CPE, donde sólo se requiere una copia de paquete en los enlaces transmisión entre dispositivos de red adyacentes.



**Figura 2 – Arquitectura de protocolo de transporte de vídeo y aplicaciones de datos**

Hay dos versiones del IP, IPv4 e IPv6, cuyas diferencias radican principalmente en la longitud de la dirección. Se han definido para cada protocolo procedimientos para la distribución por multidifusión, la señalización y la gestión de direcciones. Todos los dispositivos CPE conformes con la NG-STB-MI-A han de soportar, como mínimo, IPv4 y poder adaptarse en el futuro a IPv6. También es posible utilizar la pila doble IPv4/v6. Se recomienda que la reconfiguración de la versión IP se realice en línea, por ejemplo, mediante descarga de programas del fabricante a través del segmento CDN.

Si se requiere una protección del contenido más segura que el sistema CAS existente, se cripta un grupo de paquetes del TS MPEG-2 en la cabida útil RTP/UDP. En la figura 3 se muestra un ejemplo de mensaje RTP/UDP con paquetes del TS MPEG-2 criptados. Este ejemplo contiene paquetes del TS MPEG-2 criptados, el ID de la clave de criptación e información de actualización de claves.

Encabezamiento RTP	ID de clave	Grupo de paquetes del TS MPEG-2 criptados	Información de actualización de claves
--------------------	-------------	---	--

**Figura 3 – Ejemplo de mensaje RTP/UDP con paquetes del TS MPEG-2 criptados**

### 7.3 Protocolo de señalización entre los segmentos CPE y CDN

Como mecanismos de selección de programas del SVD se utilizan IGMP y/o MLD. Para el par IGMP/MLD puede utilizarse una RGW o un encaminador de borde de acceso del segmento CDN. En el caso de una RGW de capa 3, ésta DEBERÍA funcionar como un intermediario IGMP/MLD, que ejerce de encaminador IGMP/MLD (petionario) para los SVD y de anfitrión IGMP/MLD para el encaminador de borde de acceso.

En un entorno IPv4 se recomienda IGMPv2 u, opcionalmente, IGMPv3, y MLDv2 en el entorno IPv6. Hay que decir que, si se utiliza IGMPv3, DEBERÁ garantizarse la compatibilidad con IGMPv2, como se muestra en RFC 3376.

### 7.4 Vinculación entre el flujo de multidifusión y el tren de transporte

A continuación se muestra la información de vinculación necesaria para la adquisición de un determinado tren de transporte.

- 1) ID de servicio.
- 2) ID de tren de transporte.
- 3) ID de red.
- 4) Versión IP (v4 o v6).
- 5) Protocolo de transporte (TCP o UDP).
- 6) Grupo de multidifusión o dirección de destino.
- 7) Número de puerto de destino.
- 8) Utilización del encabezamiento RTP.
- 9) Tipo de FEC.
- 10) Formato de trama.

Los elementos que se enumeran a continuación no son obligatorios, sino convenientes en términos de seguridad, generalidad y fácil funcionamiento de los SVD.

- 11) Dirección IP de origen.
- 12) Número de puerto de origen.

- 13) Tamaño de paquete IP.
- 14) Tamaño de paquete TS.
- 15) Velocidad de TS.
- 16) Información del flujo FEC, incluidas las direcciones IP de origen/destino y los números de puerto, si se utiliza una información de flujo distinta de la del tren de transporte para los paquetes FEC.

Hay diversas configuraciones para la distribución de la información de vinculación que se muestra anteriormente, que pueden dividirse en tipo activo y tipo pasivo. Con el tipo activo, es posible que la información siempre se distribuya como una tabla de información de red (NIT, *network information table*) mediante un flujo de multidifusión de trenes de transporte en banda o algún flujo de multidifusión bien conocido y fuera de banda al que tendrán que estar a la escucha todos los SVD. Por otro lado, con el tipo pasivo, PUEDE utilizarse un servidor de información de vinculación al que deban acceder todos los SVD.

### 7.5 Recuperación tras la pérdida de paquetes

Para poder recuperar la pérdida de paquetes resulta útil utilizar un método de corrección de errores. Considerando la posibilidad de pérdida de paquetes en ráfagas, resultan eficaces algunas técnicas de entrelazado en que el cálculo de FEC se realice entre los paquetes cuyo orden de transmisión está separado unos de otros. En la figura 4 se muestra un ejemplo de FEC en que pueden recuperarse hasta 25 pérdidas de paquetes consecutivas.

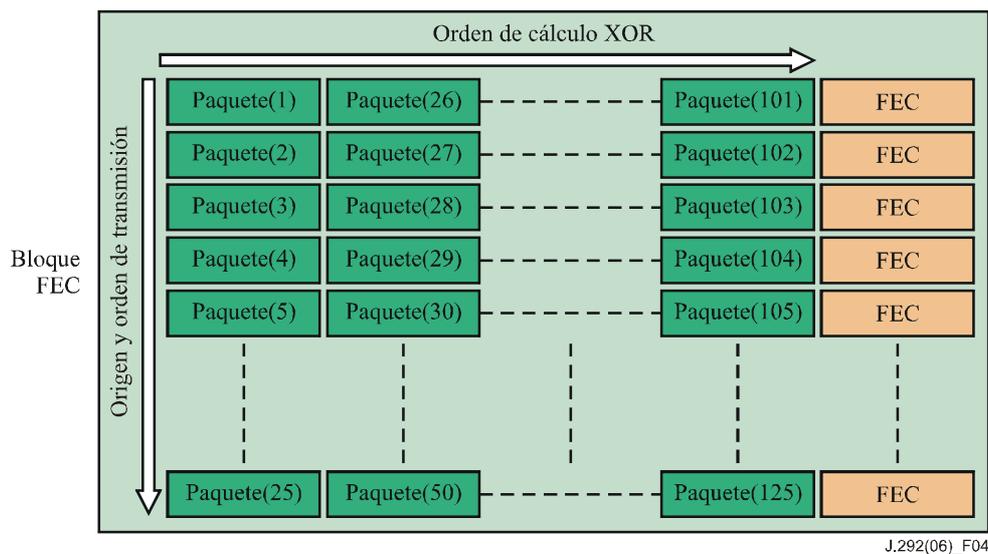


Figura 4 – Ejemplo de FEC

Algunos métodos de FEC avanzados, como la verificación de paridad de baja densidad (LDPC, *low density parity check*) PUEDEN ser más eficaces para recuperar paquetes. También puede considerarse la retransmisión local de paquetes entre la RGW y el SVD.

### 7.6 Sincronización del reloj del TS

El reloj de referencia del decodificador se controla para sincronizarlo con el reloj del codificador del segmento cabecera utilizando un mecanismo de bucle de enganche de fase (PLL, *phase locked loop*) entre los paquetes PCR transmitidos y un oscilador controlado por tensión (VCO, *voltage controlled oscillator*) ajustable dentro del decodificador. No obstante, el decodificador del SVD no DEBERÍA utilizar directamente los paquetes PCR transmitidos por el segmento CDN a causa de la

fluctuación de fase típica de la red IP, que es mucho mayor que la fluctuación de fase PCR tolerada de 500 ns definida en el sistema MPEG-2. Por consiguiente, es necesario contar con un mecanismo que contrarreste la fluctuación de fase para ajustarse a la tolerancia de fluctuación de fase del sistema MPEG-2. El método utilizado para contrarrestar la fluctuación de fase dependerá de la implementación y queda fuera del alcance de la presente Recomendación.

## **7.7 Control de cambio de canal**

El cambio de canal, es decir, los cambios frecuentes entre grupos de multidifusión, induce un aumento del tráfico que hace que se malgaste la anchura de banda durante ese tiempo. A fin de que la anchura de banda se utilice de la manera más eficaz posible, DEBERÍA implementarse un mecanismo de control de cambio de canal en los correspondientes dispositivos conformes con la NG-STB-MI-A donde se aplique un protocolo de control de multidifusión anfitrión-encaminador, es decir, IGMP y/o MLD.

Para el control de cambio de canal pueden utilizarse dos métodos. El primero consiste en reducir el número de peticiones de canal de un SVD durante un periodo específico de tiempo, lo que implica que el SVD no solicita canales innecesarios. Este método entra dentro de la categoría de control del tráfico de multidifusión desde el lado receptor.

El segundo método restringe el número registrable de direcciones de grupo de multidifusión en una tabla de transferencia de multidifusión en los dispositivos de red intermedios donde se tratan los mensajes de control IGMP y/o MLD procedentes del SVD. Esto puede aplicarse en los siguientes dispositivos de red: una RGW y dispositivos de borde de acceso CDN, como el conmutador de capa 2/3 con capacidad (de espionaje) IGMP/MLD. En estos dispositivos, la transferencia de multidifusión se gestiona mediante una tabla de transferencia de multidifusión que asocia las direcciones de grupo de multidifusión con un conjunto de puertos de destino. Al limitar el número registrable de direcciones de grupo de multidifusión para cada puerto de destino o direcciones MAC de los SVD, puede controlarse el cambio de canal. Este método limita de manera importante la anchura de banda máxima permisible del tráfico de multidifusión por puerto de destino o dirección MAC del SVD, por lo que entra en la categoría de control del tráfico de multidifusión desde el lado emisor.

## **7.8 Conocimiento de la ubicación**

Dado que la CDN IP PUEDE abarcar una zona relativamente amplia, por ejemplo, nacional o incluso mundial, es posible que un SVD de cualquier región pueda tener acceso a trenes de transporte dirigidos a otras regiones. Por consiguiente, PUEDE ser necesario contar con un mecanismo de conocimiento de la ubicación para controlar la zona de distribución de los trenes de transporte de acuerdo con la ubicación regional de los SVD.

La ubicación regional de los dispositivos de borde de acceso de cliente del segmento CDN puede estar gestionada por el operador de la CDN, que ha de conocer la ubicación de la RGW y los SVD para vincularse a ellos. PUEDE que haya que aplicar algún mecanismo de autenticación en el puerto, como IEEE 802.1X entre cada par de dispositivos adyacentes, por ejemplo, la RGW y el correspondiente dispositivo de borde de acceso de cliente, la RGW y los SVD, etc.

# **8 Multidifusión IP**

## **8.1 Multidifusión IP**

La multidifusión IP se define como la transmisión de un datagrama IP a un "grupo anfitrión", un conjunto de cero o más anfitriones identificados por una única dirección de destino IP. Se entrega un datagrama de multidifusión a todos los miembros del grupo anfitrión de destino como datagramas IP de unidifusión normales. La composición del grupo anfitrión es dinámica, es decir, que los anfitriones PUEDEN entrar y salir del grupo en cualquier momento. No hay restricciones

impuestas a la ubicación o el número de miembros de un grupo anfitrión, pero la pertenencia a un grupo PUEDE estar restringida a sólo esos anfitriones. Un grupo anfitrión PUEDE ser permanente o transitorio. Un grupo permanente tiene una dirección IP asignada administrativamente bien conocida. Un grupo transitorio, por el contrario, tiene una dirección asignada dinámicamente cuando se crea el grupo a petición de un anfitrión.

El pleno soporte de la multidifusión IP permite a un anfitrión crear, entrar y salir de grupos anfitriones, así como enviar datagramas IP a los grupos anfitriones. Es necesaria la aplicación del protocolo de gestión del grupo Internet (IGMP, *Internet group management protocol*) y la extensión de las interfaces de servicio de red local e IP en el anfitrión.

## **8.2 IGMP**

El IGMP (protocolo de gestión del grupo Internet) es un protocolo que se utiliza entre anfitriones y encaminadores de multidifusión en una única red física para determinar la pertenencia de los anfitriones a un grupo de multidifusión concreto. Los encaminadores de multidifusión utilizan esta información junto con un protocolo de encaminamiento de multidifusión a fin de soportar la transmisión de la multidifusión IP por Internet. Un encaminador DEBERÍA implementar la parte de encaminador de multidifusión de IGMP.

El IGMP realiza las entradas y salidas de un grupo de multidifusión. Cuando se inicia la aplicación y se entra en un grupo de multidifusión, el IGMP envía el mensaje de informe de pertenencia IGMP en una subred y notifica la entrada en el grupo de multidifusión. Este informe se denomina mensaje de entrada IGMP. Un encaminador envía un mensaje de interrogación IGMP cada minuto para confirmar la presencia de un SVD en un grupo de multidifusión. El SVD devuelve a este mensaje de interrogación un informe de pertenencia IGMP. Así, el encaminador detecta qué SVD está presente en la interfaz y envía paquetes de multidifusión únicamente a la interfaz requerida.

En el caso de IGMPv2, el SVD envía explícitamente un mensaje de salida cuando sale el grupo de multidifusión. No obstante, no puede evitar el envío de paquetes de multidifusión procedentes de orígenes específicos hacia redes donde no hay SVD interesados.

IGMPv3 tiene la capacidad añadida de "filtrado de origen", es decir, la capacidad de que un sistema informe su interés por recibir paquetes procedentes sólo de direcciones de origen específicas hacia direcciones de multidifusión concretas. Esta información PUEDEN utilizarla los protocolos de encaminamiento para evitar la entrega de paquetes de multidifusión procedentes de orígenes específicos a redes donde no hay SVD interesados.

## **8.3 Espionaje IGMP**

El espionaje IGMP es un protocolo útil para controlar la inundación de multidifusión. Cuando un SVD envía un mensaje de entrada IGMP, un conmutador lo transmite a los encaminadores. En ese momento, un conmutador analiza el mensaje y registra la dirección MAC del grupo de multidifusión al que entra el SVD. El conmutador puede retransmitir tramas de multidifusión solo a la interfaz donde está el SVD, evitando así la inundación de paquetes de multidifusión.

## **8.4 Protocolo de encaminamiento de multidifusión**

Los encaminadores o conmutadores no siempre están en la misma subred que los SVD. A fin de ubicar el SVD, se utiliza un protocolo de encaminamiento de multidifusión. El encaminador de primer salto se sitúa en la interfaz entre el origen de multidifusión y la red de transmisión de paquetes, mientras que el encaminador de último salto se encuentra en la interfaz entre el grupo de multidifusión y el segmento CDN de la figura 1. El protocolo de encaminamiento de multidifusión suele aplicarse en la sección comprendida entre el encaminador de primer salto y el encaminador de último salto.

El protocolo de encaminamiento de multidifusión tiene dos modos: modo denso y modo disperso. El modo denso crea una configuración en árbol de la distribución para un origen y entrega los paquetes dependiendo de la configuración en modo inundación. La entrega de paquetes cesa cuando ya no se requiere. El modo denso no notifica las peticiones de entrega de paquetes de los SVD a los encaminadores en sentido ascendente. El modo disperso transmite los paquetes con una combinación de configuraciones en árbol para un origen de multidifusión y para múltiples orígenes. En el modo disperso se definen un encaminador principal y otros encaminadores denominados punto de encuentro (RP, *rendez-vous point*). Es obligatorio que haya un RP por cada grupo de multidifusión. Se aplica una configuración de árbol distribuida por el origen a la sección comprendida entre el origen de multidifusión y el RP, aplicándose otra configuración del grupo de multidifusión a la sección entre el RP y el SVD. Por oposición al modo denso, el modo disperso tiene la función de solicitar explícitamente a los encaminadores en sentido ascendente la entrega de paquetes de multidifusión. Esto se denomina mensaje de entrada explícita. En este modo, si un nuevo SVD entra en el grupo, el encaminador puede enviar peticiones de entrega de paquetes a los encaminadores en sentido ascendente, ampliar los árboles de entrega y se hace posible la entrega de paquetes de multidifusión al nuevo miembro. El modo denso PUEDE repercutir gravemente en la red por la inundación de paquetes. Se recomienda el modo disperso cuando se trate de una red de distribución de multidifusión amplia.

## **9 Prioridad de QoS e incorporación de política**

### **9.1 Prioridad de QoS**

Es necesario que todos los SVD con la arquitectura [UIT-T J.292] tengan la POSIBILIDAD de dar una calidad de servicio bajo el control de la pasarela residencial (RGW).

NOTA 1 (informativa) – En esta Recomendación se asume que el dispositivo terminal o CPE tiene la OBLIGACIÓN de ajustarse a las especificaciones de la red doméstica correspondiente, como UPnP.

En esta cláusula se muestra un ejemplo de puenteo de la QoS. El protocolo real se recogerá en la especificación dimanante de esta arquitectura. El método de control de la QoS, incluido el control de admisión de la RGW al SVD, DEBERÍA referirse a las especificaciones de la red doméstica.

NOTA 2 (informativa) – En el caso de la arquitectura UPnP, los elementos punto de control UPnP inician los mensajes de control a los que responden los elementos de servicio UPnP.

La arquitectura también se describe como una arquitectura distribuida, pues PUEDE haber múltiples instanciaciones de un servicio concreto en la red doméstica (HN, *home network*) que PUEDEN intercambiarse.

NOTA 3 (informativa) – En esta Recomendación se describen algunos servicios QoS UPnP que DEBERÍAN encontrarse en el PS de la RGW.

En esta Recomendación se definen tres categorías de prioridad de QoS para la transmisión de paquetes entre la RGW y el SVD.

- Número de importancia de tráfico.
- Prioridad de puesta en cola.
- Prioridad de acceso a medios.

#### **9.1.1 Número de importancia de tráfico**

NOTA (informativa) – En esta Recomendación, el tráfico UPnP es un paquete bilateral entre la RGW y el SVD. En el cuadro 3 se muestra el número de importancia de tráfico (TIN, *traffic importance number*) UPnP. Hay que señalar que UPnP especifica TIN de 0 a 7, TIN 1 y 2 tienen una prioridad inferior a TIN 0, que se asigna al tráfico de servicio sin garantía. El gestor de QoS UPnP da un TIN a la función de control de tráfico, que es una de las funciones de servicio portal (PS, *portal service*) de la RGW, de acuerdo con el requisito de QoS de cada dispositivo terminal.

La lista de TIN DEBE estar registrada en la base de datos del PS de la RGW.

**Cuadro 3 – Número de importancia de tráfico**

Número de importancia de tráfico
7 (más alto)
6
5
4
3
0 (mejor esfuerzo/heredado)
2
1 (más bajo)

### 9.1.2 Prioridad de puesta en cola

Se asume que los paquetes procedentes de múltiples interfaces llegan a las funciones del PS de la RGW que pertenece a la red [UIT-T J.292]. No obstante, el paquete DEBERÁ enviarse sólo a una interfaz hacia el SVD. A fin de garantizar un servicio de QoS total, la puesta en cola de los paquetes en esta interfaz es OBLIGATORIA. En esta Recomendación se describe la puesta en cola priorizada para procesar el paquete QoS con la prioridad adecuada. Los siguientes métodos de puesta en cola están muy ampliamente utilizados y la elección de uno de ellos queda a discreción del operador.

NOTA (informativa) – El servicio o la aplicación (es decir, el número de importancia de tráfico) DEBERÍA decidir que método se utiliza.

La combinación de métodos de puesta en cola DEBERÁ estar registrada en la base de datos del PS de la RGW.

– *Puesta en cola justa ponderada (WFQ, weighted fair queuing)*

La WFQ hace la cola dinámicamente dependiendo del flujo de aplicación y forma la puesta en cola de los paquetes. Programa la asignación de la anchura de banda equitativamente basándose en la prioridad IP de cada paquete. La WFQ evita el problema de que un paquete de gran tamaño obstruya la entrega de paquetes de pequeño tamaño.

– *Puesta en cola justa ponderada basada en la clase (CBWFQ, class based weighted fair queuing)*

La CBFQ asigna paquetes en la clase de operador de cola definido y forma la puesta en cola de los paquetes. Programa la asignación de la anchura de banda adecuada a la cola de cada clase explícitamente. La WFQ forma la cola automáticamente desde el flujo, mientras que la CBWFQ puede asignar anchura de banda de acuerdo con la clase que el operador configura explícitamente, lo que supone un control flexible de la puesta en cola.

– *Puesta en cola prioritaria (PQ, priority queuing)*

El método PQ crea colas de cuatro niveles: alto, medio, normal y bajo, de acuerdo con la prioridad requerida. Con este método, los paquetes de la cola con prioridad "alta" se entregan con la mayor prioridad, mientras que los paquetes de otras colas no se entregan hasta que los paquetes con prioridad "alta" no se han transmitido totalmente. Esta PQ posibilita el procesamiento de los paquetes críticos en el tiempo, como VoIP o de trama principal en la cola de prioridad "alta".

- *Puesta en cola con baja latencia (LLQ, low latency queuing)*  
La LLQ asigna paquetes a la clase de cola definida por el operador, como la CBWFQ, y puede configurar la entrega de un paquete con máxima prioridad en la cola. La anchura de banda se asigna a la cola de máxima prioridad y a las demás colas. Con la LLQ es posible entregar paquetes VoIP prioritarios y otros paquetes de aplicación y garantizar la anchura de banda.
- *Puesta en cola circular ponderada (WRR, weighted round robin)*  
La WRR tiene cuatro colas en su interfaz de salida y forma las colas de acuerdo con la prioridad atribuida a los paquetes. La prioridad de los paquetes y las colas están predeterminadas y cada cola está ponderada. La WRR organiza las colas en función de la ponderación y controla la entrega de los paquetes. Una cola puede ser la de mayor prioridad de entre las cuatro colas. Se empieza la puesta en cola a partir de la máxima prioridad y otros paquetes prioritarios pueden entregarse una vez entregados los paquetes de máxima prioridad. Los paquetes VoIP suelen estar en la cola de máxima prioridad.

### 9.1.3 Prioridad de acceso a los medios

En esta Recomendación se describe un mecanismo de priorización de la QoS en función del flujo de paquetes prioritario en los medios compartidos. En la figura 5 se muestra un ejemplo de difusión por multidifusión con anchura de banda preconfigurada y QoS priorizada.

NOTA (informativa) – La sección comprendida entre la RGW y el SVD es la sección QoS de UPnP, donde se determina la prioridad de los paquetes y se controla la puesta en cola.

Por otra parte, la anchura de banda se preasigna en la sección de acceso y los paquetes se controlan en la QoS DiffServ utilizando el campo TOS con Prioridad IP, DSCP o CoS.

Siempre y cuando la anchura de banda del segmento CDN esté bien configurada y la anchura de banda asignada sea mayor a la anchura total de todos los paquetes prioritarios, la calidad de los paquetes prioritarios estará garantizada por su entrega junto con la QoS prioritaria. Por ejemplo, si la anchura de banda total de todos los paquetes prioritarios es de 100 Mbit/s y se asigna al segmento CDN una anchura de banda superior a 100 Mbit/s, los paquetes prioritarios deben poder entregarse sin congestión adoptando la QoS prioritaria. En términos de calidad, la QoS prioritaria con anchura de banda preconfigurada se considera equivalente a la QoS paramétrica.

La incorporación de la QoS DEBERÁ hacerse en la RGW para intercambiar la señalización de QoS en cada sección.

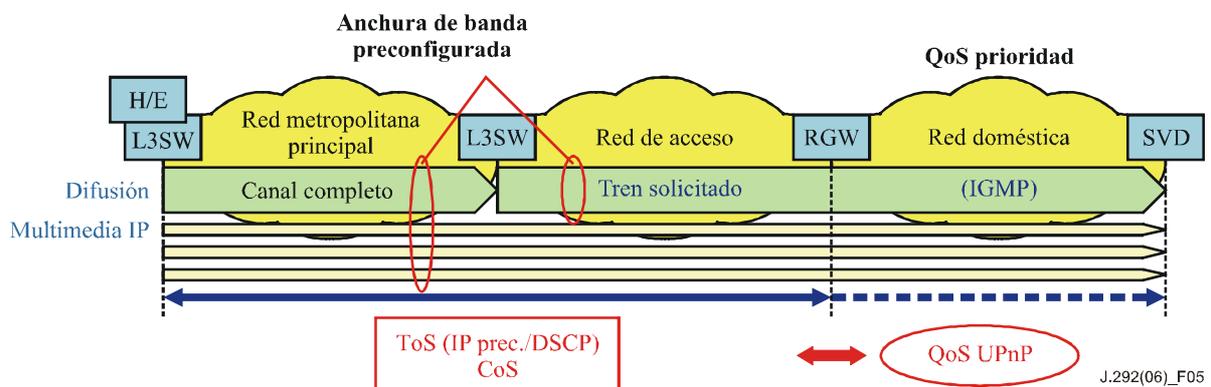


Figura 5 – Teledifusión por multidifusión

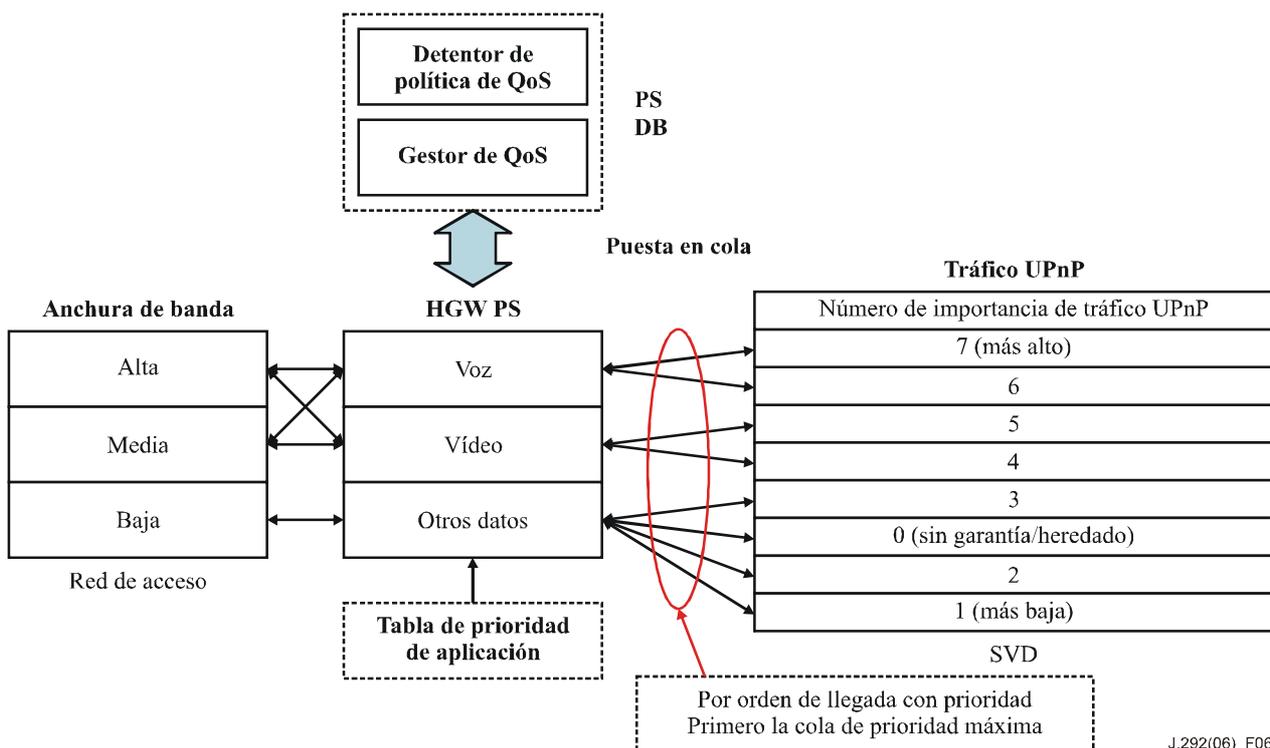
Queda fuera del alcance de esta Recomendación la descripción detallada de la incorporación de la QoS, pero una directriz está contenida en 9.2.

## 9.2 Incorporación de política de QoS

El flujo de paquetes DEBERÍA estar controlado con paquetes QoS prioritarios y una puesta en cola con priorización entre la RGW y el SVD.

NOTA (informativa) – El detentor de política de QoS y el gestor de QoS ejercen las funciones principales en el programa de control de QoS UPnP.

El detentor de política de QoS DEBERÍA registrar la política de QoS y DEBERÍA proporcionar una interfaz para acceder a dicha política, aunque NO DEBERÍA controlar el recurso QoS. El gestor de QoS colabora con el detentor de política de QoS y controlar el recurso QoS en el segmento LAN. El SVD DEBERÁ disponer de la capacidad de QoS con información de recursos y de una interfaz para el control de recursos. En la figura 6 se muestra la relación entre las incorporaciones de política de QoS.



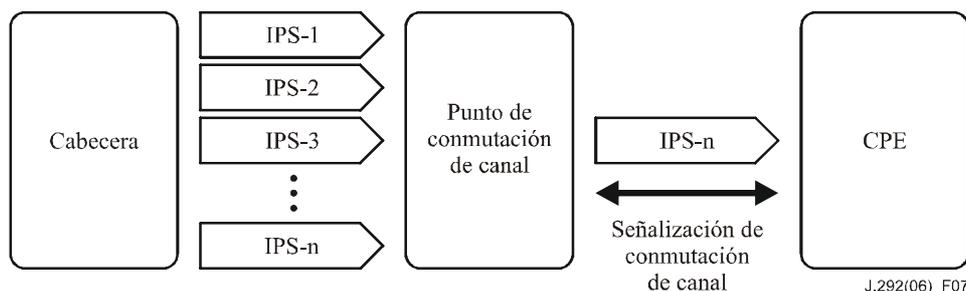
**Figura 6 – Relación entre incorporaciones de política de QoS**

Es POSIBLE que se necesite una tabla de correspondencia múltiple para los distintos servicios. Estas tablas de correspondencia DEBERÍAN verificarse con respecto a la política de QoS y quedar bajo control del gestor de QoS. En la figura 6 se muestra la incorporación de QoS prioritaria por servicios, pero puede utilizarse otro método de priorización por número de puerto. La tabla de correspondencia DEBERÍA estar incluida en la base de datos del PS.

## 10 Difusión IP y punto de conmutación de canal

La difusión requiere la entrega de todos los programas al dispositivo terminal, aunque la tecnología más reciente permite que la difusión utilizando la línea telefónica se considere difusión si todos los programas llegan a la estación más próxima. Esto significa que la entrega de multidifusión al encaminador del último salto es un tipo de difusión, es decir, difusión IP. El vídeo a la carta es una aplicación de la difusión IP y ocupa la anchura de banda requerida por el cliente para transmitir un programa. En la figura 7 se muestra la relación entre la difusión IP y el punto de conmutación de canal. Todos los contenidos de la difusión IP, es decir, el tren IP (IPS, *IP stream*), se entregan al

punto de conmutación de canal desde la cabecera. El contenido seleccionado se entrega al CPE desde el conmutador de canal.



**Figura 7 – Relación entre difusión IP y el punto de conmutación de canal**

El IPS es un tren de paquetes IP reconocido por una dirección y un número de puerto. Se supone que el punto de conmutación de canal, no especificado en la implementación física, incluye el conmutador de estación con OLT/DSLAM, el terminal de red con RGW y el software implementado en el CPE. La señal de selección de canal es información de señalización para controlar el punto de conmutación de canal desde el CPE, que en la actualidad utiliza un protocolo de control de multidifusión IP como IGMP/MLD. Es necesario ampliar la funcionalidad para incluir el requisito de petición anónima.

El descubrimiento de oyente de multidifusión (MLD, *multicast listener discovery*) es el protocolo que, en el protocolo IPv6, utiliza un encaminador para descubrir a los oyentes de un grupo de multidifusión específico, igual que en IPv4 se utiliza IGMP. El protocolo está incorporado en el protocolo de mensaje de control Internet (ICMP, *Internet control message protocol*) v6, en vez de utilizar un protocolo distinto. Este protocolo se describe en IETF RFC 2710.

MLD y MLDv2 son equivalentes a IGMPv2 e IGMPv3, respectivamente.

## Bibliografía

- [b-UIT-T J.200] Recomendación UIT-T J.200 (2001), *Núcleo común a escala mundial – Entorno de aplicación de los servicios de televisión interactiva digital.*
- [b-UIT-T J.201] Recomendación UIT-T J.201 (2004), *Armonización del formato de contenido declarativo para aplicaciones de televisión interactiva.*
- [b-UIT-T J.202] Recomendación UIT-T J.202 (2005), *Armonización de los formatos de contenidos de procedimiento para las aplicaciones de televisión interactiva.*
- [b-UIT-T J.282] Recomendación UIT-T J.282 (2006), *Arquitectura de la distribución de señales de vídeo multicanal por redes IP.*
- [b-UIT-T J.283] Recomendación UIT-T J.283 (2006), *Arquitectura de red IP con diversidad de rutas en la capa de red, para la distribución de vídeo adaptable en multidifusión IP.*
- [b-IETF RFC 768] IETF RFC 768 (1980), *User Datagram Protocol.*
- [b-IETF RFC 791] IETF RFC 791 (1981), *Internet Protocol.*
- [b-IETF RFC 793] IETF RFC 793 (1981), *Transmission Control Protocol.*
- [b-IETF RFC 1889] IETF RFC 1889 (1996), *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.*
- [b-IETF RFC 2131] IETF RFC 2131 (1997), *Dynamic Host Configuration Protocol.*
- [b-IETF RFC 2236] IETF RFC 2236 (1997), *Internet Group Management Protocol, Version 2.*
- [b-IETF RFC 2246] IETF RFC 2246 (1999), *The TLS Protocol Version 1.0.*
- [b-IETF RFC 2733] IETF RFC 2733 (1999), *An RTP Payload Format for Generic Forward Error Correction.*
- [b-IETF RFC 3022] IETF RFC 3022 (2001), *Traditional IP Network Address Translator (Traditional NAT).*
- [b-IETF RFC 3376] IETF RFC 3376 (2002), *Internet Group Management Protocol, Version 3.*
- [b-IETF RFC 3810] IETF RFC 3810 (2004), *Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6.*
- [b-IEEE 802.1] IEEE 802.1: 802.1X – *Port Based Network Access Control.*



## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
<b>Serie J</b>	<b>Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia</b>
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación