



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**J.161**

(03/2001)

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

IPCablecom

---

**Requisitos de los códecs de audio para la  
prestación de servicios de audio bidireccionales  
por redes de televisión por cable que utilizan  
módems de cable**

Recomendación UIT-T J.161

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J

**REDES DE CABLE Y TRANSMISIÓN DE PROGRAMAS RADIOFÓNICOS Y TELEVISIVOS, Y DE OTRAS SEÑALES MULTIMEDIOS**

Recomendaciones generales	J.1–J.9
Especificaciones generales para transmisiones radiofónicas analógicas	J.10–J.19
Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos	J.20–J.29
Equipos y líneas utilizados para circuitos radiofónicos analógicos	J.30–J.39
Codificadores digitales para señales radiofónicas analógicas	J.40–J.49
Transmisión digital de señales radiofónicas	J.50–J.59
Circuitos para transmisiones de televisión analógica	J.60–J.69
Transmisiones de televisión analógica por líneas metálicas e interconexión con radioenlaces	J.70–J.79
Transmisión digital de señales de televisión	J.80–J.89
Servicios digitales auxiliares para transmisiones de televisión	J.90–J.99
Requisitos operacionales y métodos para transmisiones de televisión	J.100–J.109
Sistemas interactivos para distribución de televisión digital	J.110–J.129
Transporte de señales MPEG-2 por redes de transmisión de paquetes	J.130–J.139
Mediciones de la calidad de servicio	J.140–J.149
Distribución de televisión digital por redes locales de abonados	J.150–J.159
<b>IPCablecom</b>	<b>J.160–J.179</b>
Varios	J.180–J.199
Aplicación para televisión digital interactiva	J.200–J.209

*Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.*

## **Recomendación UIT-T J.161**

### **Requisitos de los códecs de audio para la prestación de servicios de audio bidireccionales por redes de televisión por cable que utilizan módems de cable**

#### **Resumen**

Numerosos operadores de televisión por cable están introduciendo mejoras en sus facilidades para proporcionar capacidad bidireccional y utilizan esa capacidad para la prestación de servicios de datos con protocolo Internet (IP) de alta velocidad, de conformidad con UIT-T J.83 y UIT-T J.112. Esos operadores desean ahora ampliar la capacidad de esta plataforma de entrega incluyendo la comunicación vocal bidireccional y otros servicios dependientes del tiempo. Esta Recomendación forma parte de la serie de Recomendaciones que se requieren para lograr ese objetivo. Se formulan en ella directrices sobre la selección de los códecs de audio (voz) que harán posible la prestación de servicios interoperables y de alta calidad.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T J.161, preparada por la Comisión de Estudio 9 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 9 de marzo de 2001.

## 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.

## 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.

© UIT 2001

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

### Página

1	Alcance .....	1
2	Referencias.....	1
3	Términos y definiciones.....	2
4	Abreviaturas.....	2
5	Requisitos para el códec de audio.....	2
5.1	DTMF .....	2
5.2	Fax y módem .....	3
5.3	Compensación de eco .....	3
5.4	Servicios asimétricos .....	3
5.5	Servicios de minusvalías auditivas .....	4
6	Códecs obligatorios.....	4
6.1	Soporte de ley $\mu$ y ley A .....	4
6.2	Ocultamiento de pérdidas de paquetes.....	4
7	Códecs adicionales.....	5
7.1	G.728.....	5
7.2	Anexo E/G.729 .....	5
8	Características optativas .....	5
8.1	Códec de banda ancha.....	5
8.2	Códecs optativos .....	5
8.3	Detección de actividad vocal .....	5
9	Empaquetado .....	5
	Anexo A – Descripción de una sesión de CÓDEC .....	6
	Apéndice I – Bibliografía.....	9

## Recomendación UIT-T J.161

### Requisitos de los códecs de audio para la prestación de servicios de audio bidireccionales por redes de televisión por cable que utilizan módems de cable

#### 1 Alcance

En esta Recomendación se indican los códecs de audio (voz) que se han de utilizar en la prestación de servicios audio bidireccionales a través de redes de distribución de televisión por cable con tecnología IP (es decir, servicio IPCablecom). También se abordan en esta Recomendación asuntos relacionados con las opciones y el empaquetado de códecs.

#### 2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- UIT-T G.165 (1993), *Compensadores de eco*.
- UIT-T G.168 (2000), *Compensadores de eco de redes digitales*.
- UIT-T G.711 (1988), *Modulación por impulsos codificados (MIC) de frecuencias vocales*.
- UIT-T G.728 (1992), *Codificación de señales vocales a 16 kbit/s utilizando predicción lineal con excitación por código de bajo retardo*.
- UIT-T G.729 Anexo E (1998), *Algoritmo de codificación de la voz a 11,8 kbit/s mediante predicción lineal con excitación por código algebraico de estructura conjugada*.
- UIT-T J.83 (1997), *Sistemas digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos de distribución por cable*.
- UIT-T J.112 Anexo A (2001), *Canal de interacción para sistemas de distribución de televisión por cable en radiodifusión de video digital*.
- UIT-T J.112 Anexo B (2001), *Interfaz de radiofrecuencia de datos por cable*.
- UIT-T V.18 (2000), *Requisitos operacionales y de interfuncionamiento de los equipos de terminación del circuito de datos que funcionan en el modo teléfono con texto*.
- IETF RFC 1890 (1996), *RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control*.
- IETF RFC 2327 (1998), *SDP: Session Description Protocol*.

NOTA – La referencia a un documento en el marco de la presente Recomendación no le confiere en cuanto a tal carácter de Recomendación.

### 3 Términos y definiciones

En la presente Recomendación se definen los términos siguientes.

**3.1 nodo de acceso:** Tal como se utiliza en esta Recomendación, un nodo de acceso es un dispositivo de capa de dos terminaciones que termina en el extremo de la red de la conexión J.112. Se trata de un dispositivo específico desde el punto de vista de la tecnología. Se denomina adaptador de red interactivo (INA, *interactive network adapter*) en el anexo A/J.112 y sistema de terminación de módem de cable (CMTS, *cable modem termination system*) en el anexo B a la misma Recomendación.

**3.2 módem de cable:** Dispositivo de capa de dos terminaciones que termina en el extremo del cliente de la conexión J.112.

**3.3 IPCablecom:** Proyecto del UIT-T que comprende una arquitectura y una serie de Recomendaciones y permite la prestación de servicios en tiempo real a través de redes de televisión por cable utilizando módems de cable.

**3.4 DEBE:** En esta Recomendación se ha convenido utilizar el imperativo **DEBE** o su forma negativa **NO DEBE** para indicar un aspecto enteramente obligatorio de la especificación.

### 4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AN	Nodo de acceso ( <i>access node</i> )
CPE	Equipo en las instalaciones del cliente ( <i>customer premise equipment</i> )
DTMF	Multifrecuencia bitono ( <i>dual tone multi frequency</i> )
IP	Protocolo Internet ( <i>Internet protocol</i> )
IVR	Respuesta vocal interactiva ( <i>interactive voice response</i> )
MTA	Adaptador de terminal de medios ( <i>media terminal adaptor</i> )
RTPC	Red telefónica pública conmutada
TDD	Telecomunicaciones para sordos ( <i>telecommunications device for the deaf</i> )
VAD	Detección de actividad vocal ( <i>voice activity detection</i> )

### 5 Requisitos para el códec de audio

Si se desea ofrecer un producto competitivo y/o excelente es necesario que éste posea una calidad audio superior a la alta calidad. Aparte de las prestaciones y las capacidades de señalización, que están fuera del alcance de esta Recomendación, la aplicación de códec de audio debe dar soporte transparente a ciertas características audio. Entre ellas figuran mecanismos de detección generales, DTMF, fax, módem analógico, compensación de eco y deficiencias auditivas.

#### 5.1 DTMF

Gracias a la multifrecuencia bitono (DTMF), un sistema de automarcación o la entrada manual de tonos pueden utilizar señales de multifrecuencia bitono. Para que el dispositivo receptor reciba correctamente los tonos DTMF, debe mantenerse la integridad tonal (exactitud de frecuencia y duración de la señal) a través incluso de la compresión y la transcodificación.

Los dispositivos MTA deben permitir el paso de manera satisfactoria de las transmisiones de tonos DTMF. Los códigos especificados han de ser capaces de transmitir transparentemente esos tonos dentro de la banda.

## 5.2 Fax y módem

Es necesario que IPCablecom dé soporte a las interfaces de fax y módem analógicas por dos razones. En primer lugar, el equipo de fax y módem es común y los clientes seguirán utilizándolo durante los próximos años. En segundo lugar, incluso con acceso a módem de cable, muchos usuarios seguirán teniendo acceso a sus redes de marcación utilizando un módem tradicional.

Para ofrecer a los clientes el acceso a módems y fax analógicos, el adaptador de terminal de medios (MTA) debe estar en condiciones de detectar las señales de fax/módem e indicarlas mediante el protocolo adecuado. Durante el resto de la sesión, el códec en cada extremo es conmutado según lo dispuesto en G.711. Además, durante la sesión fax/módem la compensación de eco está inhabilitada pero, una vez completada dicha sesión, queda nuevamente habilitada.

Una solución de soporte de fax más sólida es la retransmisión de fax, que supone la demodulación de la transmisión T.30 y el envío de datos de control e imagen por la red IP. En el extremo receptor, los datos recibidos se remodulan y envían al terminal de fax utilizando otra sesión T.30. En UIT-T T.38 se describe este procedimiento. Los aparatos del usuario pueden utilizar la retransmisión de fax.

## 5.3 Compensación de eco

Cuando el retardo extremo a extremo en una comunicación audio es superior a 20 ms, puede producirse una distorsión llamada eco de línea. Este eco, si no se suprime, será escuchado por la persona situada en el extremo distante cada vez que hable (por eso también se llama eco de la persona que habla).

Para mitigar los efectos del eco de línea, los MTA y los dispositivos de cabecera de IPCablecom deben disponer de compensación de eco de línea. Este compensador de eco debe permitir que ambas partes conversen en forma simultánea (habla simultánea) de tal manera que ninguna de ellas tome la línea e impida que se escuche a la otra parte.

Durante los periodos en que sólo la persona distante está hablando, el compensador de eco local debería inyectar ruido nivelador o permitir que cierto ruido pase a la persona distante que habla para que no se perciba una "línea muerta". No obstante, si está habilitada la detección de actividad vocal (VAD) local, la inyección de ruido debería inhabilitarse o bien el compensador de eco debería comunicar su estado a la VAD, a fin de que ésta no malinterprete el ruido inyectado como verdadero ruido de fondo.

En una aplicación en la que el MTA está ubicado en el hogar, la duración del compensador de eco suele ser pequeña (ocho ms o menos). En aplicaciones de cabecera de la RTPC, esa duración es, en general, mucho mayor (32 ms o más). Para diferenciar sus productos, los proveedores pueden optar entre ofrecer compensadores de eco con duraciones más prolongadas adecuadas a su aplicación u otros parámetros programables.

Cuando se utilizan aplicaciones con una interfaz audio bidireccional no normalizada (como, por ejemplo, micrófonos y cascos), tal vez no sea necesaria la compensación de eco. No obstante, si hay personas que hablan y un micrófono, puede ser necesaria una compensación de eco acústico. Los proveedores de estos productos deberían utilizar la compensación de eco acústica.

El funcionamiento del compensador de eco acústico debería cumplir los requisitos estipulados en UIT-T G.165 o UIT-T G.168.

## 5.4 Servicios asimétricos

Los dispositivos MTA deberían estar en condiciones de dar soporte a la utilización de distintos códecs para canales audio en sentido ascendente y descendente. Se obtiene de este modo la optimización potencial de los recursos de los dispositivos, la anchura de banda de la red y la calidad de servicio del usuario.

## **5.5 Servicios de minusvalías auditivas**

Para las personas con deficiencias auditivas, el equipo TDD puede constituir el medio de comunicación esencial con el mundo exterior. Este tipo de equipos ha evolucionado sin que se haya contemplado la aplicación de una normalización que permita una amplia interoperabilidad entre distintos fabricantes internacionales. Para aliviar esta dificultad, la UIT ha aprobado recientemente la UIT-T V.18 en la que se describe un procedimiento que comprende la negociación de protocolos para la conexión de estos dispositivos.

Dado que el CPE para personas con deficiencias auditivas consiste en dispositivos de entrada y salida de textos acompañados de módems de banda vocal, sería necesario que cualquier sistema diseñado para darles soporte pudiera transmitir coherentemente tonos de módem de banda vocal. Entre la lista de los códecs vocales propuestos, únicamente los indicados en G.711 podrían cumplir este objetivo, dado que las demás normas no están diseñadas para el pasaje de tonos complejos asociados con comunicaciones por módem. Generalmente, estos dispositivos se interconectarán con la RTPC a través de un acoplador acústico al teléfono o con una clavija telefónica corriente.

Los dispositivos MTA deben dar soporte a la detección de tonos de las señales dirigidas a las personas con deficiencias auditivas indicados en UIT-T V.18, incluidos los anexos A, B y F a dicha Recomendación. El soporte a las especificaciones que figuran en el anexo G/V.18 es optativo. Una vez detectada una señal V.18, el códec en cada extremo es conmutado según lo dispuesto en G.711 durante el resto de la sesión. Además, la compensación de eco queda inhabilitada durante la llamada V.18. La inhabilitación de la compensación de eco para el anexo B/V.18 es optativa porque está basada en DTMF. Una vez completada la sesión, la compensación de eco queda nuevamente habilitada.

## **6 Códecs obligatorios**

Todos los MTA deben dar soporte a las especificaciones de UIT-T G.711. Este códec proporciona servicio de alta calidad y es ubicuo. También proporciona la posición "repliegue" que da soporte a servicios de fax, módem y a servicios de minusvalías auditivas, así como a la transcodificación de pasarela común. Asimismo, se utiliza G.711 como modo repliegue si no hay suficientes recursos para establecer una nueva conexión utilizando el códec requerido (por ejemplo, ya existen dos canales de G.728 o del anexo E/G.729 y no hay suficientes recursos para una tercera conexión con códec comprimido).

### **6.1 Soporte de ley $\mu$ y ley A**

Los modos de codificación de G.711 (ley  $\mu$  y ley A) deben ser soportados. Si la interfaz analógica-digital en el codificador utiliza la ley A de codificación, debe seleccionarse la ley A de codificación G.711. En cambio, si la interfaz analógica-digital en el codificador utiliza la ley  $\mu$  de codificación debe seleccionarse la ley  $\mu$  de codificación G.711.

No obstante, si un extremo de una conexión vocal utiliza un interfaz de ley A, mientras que el otro extremo utiliza la ley  $\mu$ , el decodificador de ley A DEBE transcodificar los paquetes entrantes de ley  $\mu$  a ley A, en tanto que el decodificador de ley  $\mu$  DEBE transcodificar los paquetes entrantes de ley A a ley  $\mu$ .

### **6.2 Ocultamiento de pérdidas de paquetes**

Todas las pasarelas de medios y todos los adaptadores terminales multimedios DEBEN detectar la pérdida de paquetes audio y aplicar algún método para ocultar las pérdidas a los usuarios finales. Las especificaciones relativas a códecs de baja velocidad binaria (por ejemplo, Recomendaciones G.728 y G.729) incluyen métodos de ocultamiento. Para las implementaciones G.711, se recomienda el método definido en el apéndice I/G.711.

## **7 Códex adicionales**

Además de los códex G.711, los MTA deberían también dar soporte, por lo menos, a uno de los códex siguientes.

### **7.1 G.728**

Sería conveniente que todos los MTA dieran soporte a G.728. IPCablecom necesita ofrecer una calidad vocal mejor o superior. La codificación indicada en la Recomendación G.728 es una solución de alta calidad a una velocidad binaria media (16 kbit/s). El soporte de un códex en esta gama permite un funcionamiento en anchura de banda reducida de alta calidad para llamadas en la red y asegura la calidad más alta posible en aplicaciones como, por ejemplo, los sistemas IVR. Además, permite un mejor tratamiento del ruido del fondo.

### **7.2 Anexo E/G.729**

Sería conveniente que todos los MTA dieran soporte al códex descrito en el anexo E/G.729. IPCablecom necesita ofrecer una calidad vocal mejor o superior. La codificación indicada en el anexo E/G.729 es una solución de alta calidad a una velocidad binaria media (11,8 kbit/s). El soporte de un códex en esta gama permite un funcionamiento en anchura de banda reducida de alta calidad para llamadas en la red y asegura la calidad más alta posible en aplicaciones como, por ejemplo, los sistemas IVR. Además, permite un mejor tratamiento del ruido del fondo.

## **8 Características optativas**

### **8.1 Códec de banda ancha**

Dado que la mayoría de los primeros clientes serán usuarios de teléfonos clásicos, no es necesario el soporte de códex de banda ancha (es decir, superiores a la anchura de banda vocal del circuito). No obstante, algunos proveedores pueden optar por diferenciar sus productos seleccionando componentes que admitirán una mayor fidelidad si en el futuro se suministra un códec de banda ancha.

### **8.2 Códex optativos**

Los proveedores pueden facilitar otros códex que no hayan sido descritos en esta Recomendación.

### **8.3 Detección de actividad vocal**

Para reducir el consumo de anchura de banda, un proveedor puede utilizar la detección de actividad vocal (VAD). En ese caso, esta capacidad debe ser optativa y permitir su inhabilitación.

## **9 Empaquetado**

El tamaño del paquete influye tanto en el retardo como en las consecuencias de la pérdida de paquete. Cuanto mayor sea el tamaño del paquete, el retardo será mayor y mayores serán también las consecuencias de una pérdida de paquetes. Esto sugiere que el tamaño óptimo de un paquete para aplicaciones vocales es bastante pequeño. Cada paquete no debería contener más de 20 ms de tramas vocales y no debe contener más de 30 ms de tramas vocales. Además, cada paquete debe contener un número integral de tramas de datos de muestreo, y cualquiera de ellas debe estar contenida enteramente dentro de un paquete.

## ANEXO A

### Descripción de una sesión de CÓDEC

Se utilizan mensajes de protocolo de descriptor de sesión (SDP, *session descriptor protocol*) para describir las sesiones multimédios como, por ejemplo, el anuncio de la sesión, la invitación a la misma y otras formas de iniciación a dichas sesiones. Las descripciones SDP se utilizan en la señalización de llamada de red (NCS, *network call signalling*) [UIT-T J.162] y la señalización de llamada distribuida (DCS, *distributed call signaling*) [queda en estudio]. En este anexo se describe la especificación necesaria del códec en el SDP así como la correspondencia requerida entre la descripción del SDP y las especificaciones de flujo del RSVP.

Una descripción de SDP típica contiene muchos campos con información relativa a la descripción de la sesión (versión de protocolo, nombre de la sesión, líneas de atributos de la sesión, etc.), la descripción del tiempo (el tiempo de la sesión es activo, etc.) y la descripción de los medios (nombre y transporte de medios, título de medios, información de conexión, líneas de atributo de medios, etc.). Los dos componentes esenciales para especificar un códec en una descripción de SDP son el nombre y la dirección de transporte de medios (m) y las líneas de atributo de medios (a).

El nombre y la dirección de transporte de medios (m) tienen la forma siguiente:

```
m=<media><port><transport><fmt list>
```

La línea o líneas de atributos de medios (a) tienen la forma siguiente:

```
a=<token>:<value>
```

Una comunicación vocal por IP típica podría tener la forma siguiente:

```
m=audio 3456 RTP/AVP 0
```

```
a=ptime:10
```

En la línea de la dirección de transporte (m), el primer término define el tipo de medio, que en el caso de una sesión de comunicaciones vocales IP es audio. El segundo término define el puerto UDP al cual se envía el medio (puerto 3456). El tercer término indica que este flujo es un perfil audio/vídeo RTP. Finalmente, el último término es el tipo de carga útil del medio tal como se define en el perfil audio/vídeo RTP (referencia RFC 1890). En este caso, el 0 representa un tipo de cabida útil estática de un solo canal audio con codificación MIC de ley  $\mu$  con muestreo a 8 kHz (para representar la ley A podría utilizarse un valor de 8). En la línea de atributo de medios (a), el primer término define el tiempo de formación del paquete (10 ms).

Los tipos de carga útil distintos de los definidos en RFC 1890 se vinculan dinámicamente utilizando un tipo de cabida útil dinámica de la gama 96-127, definida en RFC 2327, y una línea de atributo de medios. Por ejemplo, un mensaje SDP típico relativo a G.726 podría estar formado del modo siguiente:

```
m=audio 3456 RTP/AVP 96
```

```
a=rtpmap:96 G726-32/8000
```

El tipo de cabida útil 96 indica que el tipo de cabida útil está definido localmente mientras dure esta sesión, y la línea siguiente indica que el tipo de cabida útil 96 está vinculado a la codificación "G726-32" con una velocidad de reloj de 8000 muestras por segundo.

Los códecs definidos en esta Recomendación DEBEN realizar la codificación con los siguientes nombres de trenes en el parámetro RTPMap:

**Cuadro 1/J.161 – Parámetros RTPMap de códec**

Códec	Parámetro RTPMap
G.726 a 16 kbit/s	G726-16/8000
G.726 a 24 kbit/s	G726-24/8000
G.726 a 32 kbit/s	G726-32/8000
G.726 a 40 kbit/s	G726-40/8000
G.728	G728/8000
G.729A	G729A/8000
G.729E	G729E/8000

Además, G.711 PUEDE ser codificada con un código de tipo de cabida útil dinámica, en un parámetro rtpmap utilizando el nombre PCMU/8000.

Para cada códec definido (si está representado en SDP como un tipo de cabida útil dinámica o estática), el cuadro 2 describe la correspondencia que DEBE utilizarse entre el tipo de cabida útil o representación de cadena ASCII y los requisitos de anchura de banda para ese códec.

La correspondencia entre el código RTP/AVP y la especificación de flujo RSVP (utilizada por la calidad de servicio dinámica [UIT-T J.163]) debe efectuarse de conformidad con el cuadro 2. La implementación de este periodo de 15 ms para el códec G.711 es obligatoria. Todas las demás implementaciones son optativas.

**Cuadro 2/J.161 – Correspondencia entre los parámetros de descripción de sesión y la especificación de flujo RSVP**

Parámetros de la descripción de sesión			Parámetros de especificación de flujo		Observaciones
Código RTP/AVP	Rtpmap	TiempoP (ms)	Valores b, m, M (bytes)	Valores r, p (byte/s)	
0	<ninguno>	9	112	12 444	G.711 con tipo de cabida útil definido por IETF
0	<ninguno>	10	120	12 000	
0	<ninguno>	15	160	10 666	
0	<ninguno>	20	200	10 000	
0	<ninguno>	30	280	9 333	
96-127	PCMU/8000	9	112	12 444	MIC de G.711, 64 kbit/s, CÓDEC por defecto
96-127	PCMU/8000	10	120	12 000	
96-127	PCMU/8000	15	160	10 666	
96-127	PCMU/8000	20	200	10 000	
96-127	PCMU/8000	30	280	9 333	
96-127	G726-16/8000	10	60	6 000	
96-127	G726-16/8000	20	80	4 000	
96-127	G726-16/8000	30	100	3 333	
96-127	G726-24/8000	10	70	7 000	
96-127	G726-24/8000	20	100	5 000	
96-127	G726-24/8000	30	130	4 333	

**Cuadro 2/J.161 – Correspondencia entre los parámetros de descripción de sesión y la especificación de flujo RSVP (*fin*)**

Parámetros de la descripción de sesión			Parámetros de especificación de flujo		Observaciones
Código RTP/AVP	Rtpmap	TiempoP (ms)	Valores b, m, M (bytes)	Valores r, p (byte/s)	
2	<ninguno>	10	80	8 000	G.726-32, idéntico a G.721, tipo 2 de cabida útil asignado por IETF
2	<ninguno>	20	120	6 000	
2	<ninguno>	30	160	5 333	
96-127	G726-32/8000	10	80	8 000	
96-127	G726-32/8000	20	120	6 000	
96-127	G726-32/8000	30	160	5 333	
96-127	G726-40/8000	10	90	9 000	
96-127	G726-40/8000	20	140	7 000	
96-127	G726-40/8000	30	190	6 333	
15	<ninguno>	10	60	6 000	G.728, tipo 15 de cabida útil asignado por IETF
15	<ninguno>	15	70	4 666	
15	<ninguno>	20	80	4 000	
15	<ninguno>	30	100	3 333	G.728, LD-CELP, 16 kbit/s
96-127	G728/8000	10	60	6 000	
96-127	G728/8000	15	70	4 666	
96-127	G728/8000	20	80	4 000	
96-127	G728/8000	30	100	3 333	G.729A, idéntica a G.729, tipo 18 de cabida útil asignado por IETF
18	<ninguno>	10	50	5 000	
18	<ninguno>	20	60	3 000	
18	<ninguno>	30	70	2 333	
96-127	G729A/8000	10	50	5 000	G.729A, CS-ACELP, 8 kbit/s, tamaño de trama de 10 ms con intervalo previo de 5 ms
96-127	G729A/8000	20	60	3 000	
96-127	G729A/8000	30	70	2 333	
96-127	G729E/8000	10	55	5 500	G.729E, CS-ACELP, 11,8 kbit/s, tamaño de trama de 10 ms con intervalo previo de 5 ms
96-127	G729E/8000	20	70	3 500	
96-127	G729E/8000	30	85	2 833	
<i>b</i> profundidad de intervalo <i>m</i> unidad verificada mínima <i>M</i> tamaño máximo del datagrama <i>r</i> velocidad del intervalo <i>p</i> velocidad de cresta					

## APÉNDICE I

### **Bibliografía**

- UIT-T G.101 (1996), *Plan de transmisión.*
- UIT-T G.107 (1998), *El modelo E, un modelo informático para utilización en planificación de la transmisión.*
- UIT-T G.108 (1999), *Aplicación del modelo E: Directrices para la planificación.*
- UIT-T G.109 (1999), *Definición de las categorías de calidad de transmisión vocal.*
- UIT-T G.177 (1999), *Planificación de la transmisión para servicios en banda vocal sobre conexiones híbridas Internet/RTPC.*
- UIT-T T.30 (1999), *Procedimientos de transmisión de documentos por facsímil por la red telefónica general conmutada.*
- UIT-T T.38 (1998), *Procedimientos para la comunicación facsímil en tiempo real entre terminales facsímil del grupo 3 por redes con protocolo Internet.*

## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
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 multimedios
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 multimedios</b>
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
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 y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación