

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R BT.2074-0
(05/2015)

**Configuración de servicio, protocolo de
transporte de los medios e información
de señalización para los sistemas
de radiodifusión MMT**

Serie BT
Servicio de radiodifusión
(televisión)



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
BO	Distribución por satélite
BR	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
BS	Servicio de radiodifusión (sonora)
BT	Servicio de radiodifusión (televisión)
F	Servicio fijo
M	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
P	Propagación de las ondas radioeléctricas
RA	Radioastronomía
RS	Sistemas de detección a distancia
S	Servicio fijo por satélite
SA	Aplicaciones espaciales y meteorología
SF	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
SM	Gestión del espectro
SNG	Periodismo electrónico por satélite
TF	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
V	Vocabulario y cuestiones afines

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2016

© UIT 2016

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

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.2074-0

Configuración de servicio, protocolo de transporte de los medios e información de señalización para los sistemas de radiodifusión MMT

(2015)

Cometido

En esta Recomendación se definen la configuración de servicio, el protocolo de transporte de los medios y la información de señalización para los sistemas de radiodifusión que utilizan ISO/CEI 23008-1 (transporte de medios MPEG). Se especifica las limitaciones respecto de ISO/IEC 23008-1 para los sistemas de radiodifusión MMT.

Palabras clave

Transporte, MMT, multiplexación, radiodifusión IP, entrega híbrida, TVUAD

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que los servicios multimedia están formados por diversos componentes de medios, como el audio, el vídeo, el subtítulo y otros datos;
- b) que varios componentes de medios para servicios multimedia pueden entregarse por canales de radiodifusión y redes de banda ancha;
- c) que los servicios multimedia también se han introducido en redes de banda ancha en las que se utiliza paquetes IP;
- d) que es deseable disponer de un protocolo de transporte de medios adaptado al IP para los sistemas de radiodifusión multimedia a fin de armonizar la radiodifusión y la banda ancha;
- e) que las aplicaciones de radiodifusión multimedia necesitan la presentación sincronizada de diversos componentes de medios por distintos canales de entrega;
- f) que los canales de radiodifusión necesitan el transporte eficaz y fiable de diversos componentes de medios;
- g) que en ISO/CEI 23008-1, «MPEG Media Transport (MMT)», se especifica un formato de encapsulación de los componentes de medios, el protocolo de entrega y la información de señalización para diversas aplicaciones, incluidas las aplicaciones de radiodifusión;
- h) que en ISO/CEI 23008-1 se especifica una sintaxis de paquetes de protocolo MMT común;
- i) que la materialización de los sistemas de radiodifusión puede imponer ciertas limitaciones con respecto a ISO/CEI 23008-1;
- j) que es conveniente que tales limitaciones sean comunes a los sistemas de radiodifusión basados en el MMT para el desarrollo y la implantación de sistemas, incluidos los terminales receptores,

recomienda

1 que los sistemas de radiodifusión que utilicen el transporte de medios MPEG conforme a ISO/CEI 23008-1 se diseñen de acuerdo con la estructura de sistema y la configuración de servicio descritas en el Anexo 1;

2 que los sistemas de radiodifusión que utilicen el transporte de medios MPEG se ajusten al protocolo de transporte de medios y la información de señalización descritos en el Anexo 2.

NOTA 1 – En el Adjunto 1 se presenta información de señalización adicional especificada en sistemas ARIB.

Referencias

Referencias normativas

- ISO/IEC 23008-1:2014: *Information technology – High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments – Part 1: MPEG media transport (MMT)*.

Referencias informativas

- Recomendación UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1:2013: Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada: Sistemas.
- IETF RFC 768: *User Datagram Protocol*, Aug. 1980.
- IETF RFC 791: *Internet Protocol*, Sep. 1981.
- IETF RFC 2460: *Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification*, Dec. 1998.
- IETF RFC 5905: *Network Time Protocol Version 4: Protocol and Algorithms Specification*, June 2010.
- Recomendación UIT-R BT.1869-0 (2010) – Esquema de multiplexación de paquetes de longitud variable en los sistemas de radiodifusión de multimedios digitales.
- Recomendación UIT-T H.265 | ISO/CEI 23008-2 (2013) – Tecnología de la información – Codificación de vídeo de alta eficiencia y entrega de medios en entornos heterogéneos – Parte 2: Codificación de vídeo muy eficiente.

Abreviaciones

AAC	Codificación de audio avanzada (<i>advanced audio coding</i>)
AIT	Tabla información de aplicación (<i>application information table</i>)
AL-FEC	Corrección de errores en recepción de la capa de aplicación (<i>application layer forward error correction</i>)
ALS	Codificación de audio sin pérdidas (<i>audio lossless coding</i>)
AMT	Tabla correspondencia de direcciones (<i>address map table</i>)
BIT	Tabla información de radiodifusor (<i>broadcaster information table</i>)
CA	Acceso condicional (<i>conditional access</i>)
CAS	Sistema de acceso condicional (<i>conditional access system</i>)
CDT	Tabla datos comunes (<i>common data table</i>)
CRI	Información de relación de reloj (<i>clock relation information</i>)
DCI	Información de capacidad de dispositivo (<i>device capability information</i>)
DCM	Mensaje control de descarga (<i>download control message</i>)
DMM	Mensaje gestión de descarga (<i>download management message</i>)
ECM	Mensaje control de autorización (<i>entitlement control message</i>)
EIT	Tabla información de eventos (<i>event information table</i>)

EMM	Mensaje gestión de autorización (<i>entitlement management message</i>)
EPG	Guía electrónica de programas (<i>electronic programme guide</i>)
GFD	Entrega genérica de ficheros (<i>generic file delivery</i>)
GOP	Grupo de imágenes (<i>group of pictures</i>)
HEVC	Codificación de vídeo muy eficiente (<i>high efficiency video coding</i>)
HRBM	Modelo hipotético de memoria intermedia del receptor (<i>hypothetical receiver buffer model</i>)
IP	Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>)
IRAP	Punto de acceso aleatorio interno (<i>intra random access point</i>)
LAOS	Tren de audio con baja tara (<i>low overhead audio stream</i>)
LATM	Múltiplex de transporte de audio con baja tara (<i>low overhead audio transport multiplex</i>)
LCT	Tabla configuración de disposición (<i>layout configuration table</i>)
LDT	Tabla descripción de conexión (<i>linked description table</i>)
MFU	Unidad de fragmento de medios (<i>media fragment unit</i>)
MMT	Transporte de medios MPEG (<i>MPEG media transport</i>)
MMTP	Protocolo MMT (<i>MMT protocol</i>)
MPI	Información de presentación MMT (<i>MMT presentation information</i>)
MPT	Tabla lote MMT (<i>MMT package table</i>)
MPU	Unidad de procesamiento de medios (<i>media processing unit</i>)
NIT	Tabla información de red (<i>network information table</i>)
NPT	Tiempo de reproducción normal (<i>normal play time</i>)
NTP	Protocolo de tiempo de red (<i>network time protocol</i>)
PA	Acceso a lotes (<i>package access</i>)
PLT	Tabla lista de lotes (<i>package list table</i>)
SDT	Tabla descripción de servicio (<i>service description table</i>)
SDTT	Tabla activador de descarga de software (<i>software download trigger table</i>)
TLV	Tipo, longitud, valor (<i>type length value</i>)
UDP	Protocolo de datagrama de usuario (<i>user datagram protocol</i>)

Anexo 1

Estructura de sistema y configuración de servicio

1 Estructura de sistema

En esta cláusula se describe la estructura general de los sistemas de radiodifusión MMT. En la Figura 1 se muestra la pila de protocolo de los sistemas de radiodifusión MMT.

FIGURA 1
Pila de protocolo de los sistemas de radiodifusión MMT

Tiempo	Información de señalización	Vídeo	Audio	Subtitulado	Aplicación
MMT					
UDP/IP					
Esquema de multiplexación IP (capa 2)					
Canal de radiodifusión (codificación y modulación de canal)					

BT.2074-0

En estos sistemas, los componentes de medios, como el vídeo, el audio y el subtitulado, que forman un programa de televisión se encapsulan en unidades de fragmentos de medios (MFU)/unidades de procesamiento de medios (MPU), que se transportan como carga útil del protocolo MMT (MMTP) de los paquetes MMTP y se entregan en paquetes IP. Las aplicaciones de datos relacionadas con un programa de televisión también se encapsulan en MFU/MPU, se transportan en paquetes MMTP y se entregan en paquetes IP.

Los paquetes IP así generados se multiplexan en los canales de radiodifusión siguiendo un esquema de multiplexación IP, también denominado protocolo de capa 2 (L2) como, por ejemplo, el esquema de multiplexación TLV descrito en la Recomendación UIT-R BT.1869.

Los sistemas también tienen información de señalización MMT (MMT-SI). La MMT-SI es información de señalización sobre la estructura de un programa de televisión e información asociada sobre los servicios de televisión, como la guía electrónica de programas (EPG). La MMT-SI se transporta en paquetes MMTP y se entrega en paquetes IP.

A fin de que los sistemas de radiodifusión se ajusten al Tiempo universal coordinado (UTC) para que los terminales receptores se sincronicen con la estación de radiodifusión, la información temporal también se entrega en paquetes IP.

2 Configuración de servicio

2.1 Servicios en un canal de radiodifusión

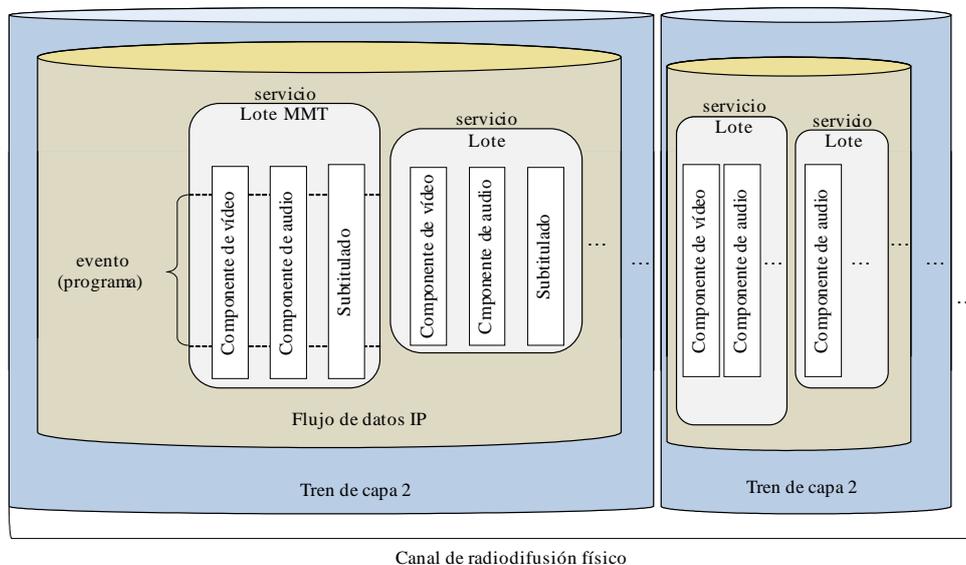
En ISO/CEI 23008-1 se especifica el lote MMT como estructura lógica del contenido. El lote MMT incluye información de presentación y activos asociados que constituyen el contenido.

Un servicio de radiodifusión es generalmente una serie de programas de televisión. En los sistemas de radiodifusión MMT, un lote MMT corresponde a un servicio de radiodifusión. La relación entre el servicio de radiodifusión y el lote MMT se muestra en la Figura 2. Como se puede ver, un programa

de televisión se distingue del resto del servicio gracias a sus tiempos de inicio y de fin, y corresponde a un evento.

FIGURA 2

Relación entre un servicio de radiodifusión y un lote MMT en un canal de radiodifusión



BT.2074-02

En ISO/CEI 23008-1 se define un activo como un componente de medios. Un activo equivale a una serie de MPU. En los sistemas de radiodifusión MMT, un programa de televisión es un lote MMT que incluye uno o más activos e información de señalización. Un mensaje de acceso a lotes (PA) es una MMT-SI, y la tabla de lotes MMT (MPT) transportada en el mensaje PA identifica los activos que constituyen el programa de televisión.

Como se ve en la Figura 2, en un flujo de datos IP se pueden entregar múltiples lotes MMT. Se define aquí el flujo de datos IP como una secuencia de paquetes IP que poseen la misma combinación de dirección IP de origen, dirección IP de destino, protocolo, número de puerto de origen y número de puerto de destino. Puede haber otros flujos de datos IP que transporten contenido para servicios de descarga o servicios ampliados, además de los flujos de datos IP que transportan lotes MMT.

En un tren de capa 2 pueden multiplexarse múltiples flujos de datos IP. El tren de capa 2 incluye información de señalización para la demultiplexación de los paquetes IP a partir de señales de radiodifusión.

2.2 Servicios en canales de radiodifusión y redes de banda ancha

ISO/IEC 23008-1 se ha elaborado para soportar la entrega de datos de medios por redes heterogéneas, incluidos canales de radiodifusión y redes de banda ancha. En las especificaciones MMT, se pueden tratar los canales de radiodifusión y las redes de banda ancha de la misma manera para la entrega de contenido. En la Figura 3 se muestra una configuración de servicio que utiliza tanto canales de radiodifusión como redes de banda ancha.

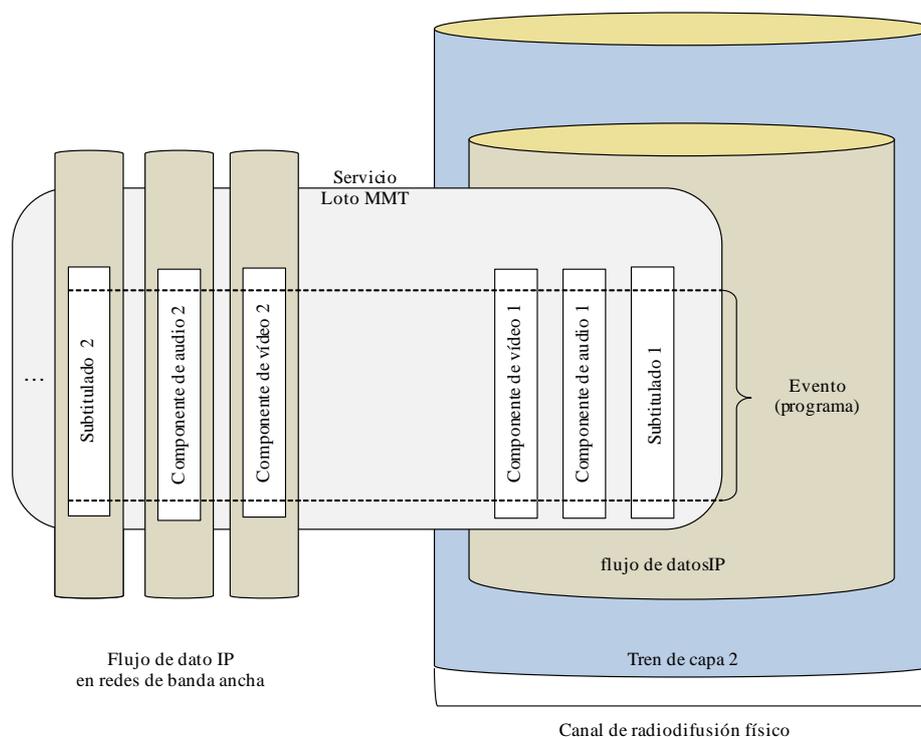
En la Figura, el componente de vídeo 1, el componente de audio 1 y el subtítulo 1 se entregan por canales de radiodifusión. Por redes de banda ancha se entregan, además de esos componentes, el componente de vídeo 2, el componente de audio 2 y el subtítulo 2.

En los canales de radiodifusión, los tres componentes se multiplexan en un flujo de datos IP y se entregan en un tren de capa 2, pues toda la información transmitida se entrega a todos los terminales receptores. Por otra parte, en las redes de banda ancha, los componentes se entregan como un flujo de datos IP distinto, pues cada componente se entrega al terminal receptor que lo solicita.

En los sistemas de radiodifusión MMT, los componentes de medios entregados en distintos canales pueden fácilmente incluirse en un lote MMT. Los sistemas de radiodifusión MMT soportan la entrega híbrida de contenido multimedia.

FIGURA 3

Configuración de servicio por canales de radiodifusión y redes de banda ancha



BT.2074-0:

Anexo 2

Protocolo de transporte de medios e información de señalización

1 Protocolo de transporte de medios

1.1 Introducción

Los sistemas de radiodifusión MMT utilizan la sintaxis y la semántica de la carga útil MMTP y el paquete MMTP especificadas en ISO/CEI 23008-1. Las extensiones aquí descritas están destinadas a las aplicaciones de radiodifusión.

1.2 Extensión encabezamiento de los paquetes MMTP

En ISO/CEI 23008-1 se especifica una extensión encabezamiento en el paquete MMTP. La extensión encabezamiento tiene tres campos: `extension_type`, `extension_length` y `header_extension_value`. Aunque la extensión encabezamiento puede utilizarse con diversos fines, sólo contiene un elemento de información. La extensión encabezamiento multitypo que se describe a continuación le permite contener múltiples elementos de información.

header_extension_value – Cuando el campo `extension_type` está puesto a 0x0000, este campo tiene la estructura que se muestra en el Cuadro 1.

CUADRO 1

Estructura de la extensión encabezamiento multitypo

Sintaxis	Nº de bits	Mnemónico
Header_extension_value {		
para (i=0; i<N; i++) {		
hdr_ext_end_flag	1	bslbf
hdr_ext_type	15	uimsbf
hdr_ext_length	16	uimsbf
para (j=0; j<M; j++) {		
hdr_ext_byte	8	bslbf
}		
}		
}		

hdr_ext_end_flag – cuando esta bandera se pone a «1», esta extensión de encabezamiento multitypo es el final de la extensión encabezamiento. Cuando esta bandera se pone a «0», esta extensión de encabezamiento multitypo no es el final de la extensión encabezamiento.

hdr_ext_type – Este campo especifica el tipo de extensión encabezamiento multitypo.

hdr_ext_length – Este campo especifica el número de bytes del campo `hdr_ext_byte` siguiente.

hdr_ext_byte – Este campo presenta información sobre la extensión encabezamiento multitypo.

2 Encapsulación de datos multimedia

2.1 Introducción

Para mejorar la interoperatividad de los sistemas de radiodifusión MMT se aplicarán las siguientes limitaciones al transporte de datos multimedia en paquetes MMTP.

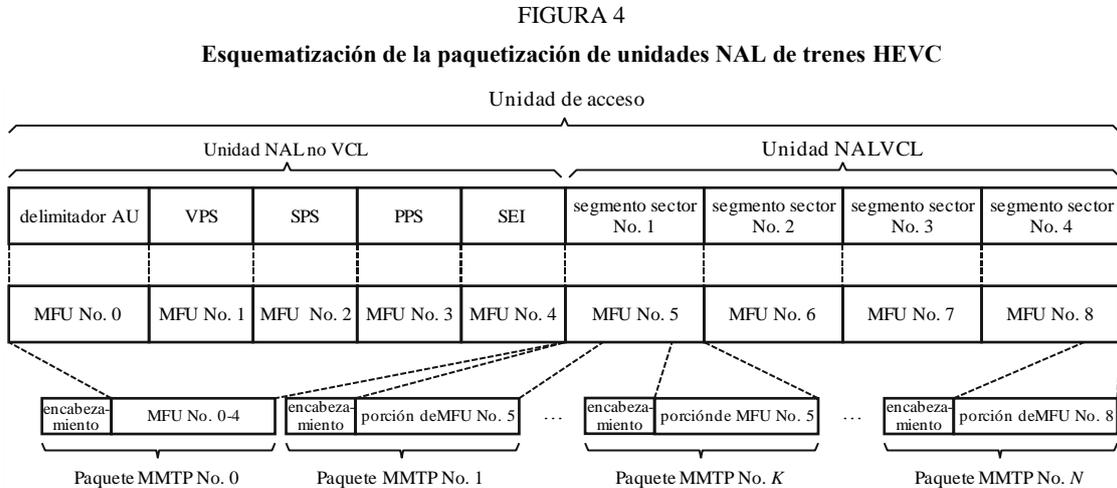
2.2 Encapsulación de datos de vídeo

2.2.1 formato de la MFU para el tren HEVC

Cuando el protocolo MMT transporta un tren de codificación de vídeo muy eficiente (HEVC), el proceso MMT se inicia con una secuencia de unidades de capa de abstracción de red (NAL). Una unidad NAL se encapsula en una MFU cuando el protocolo MMT transporta un tren HEVC.

Si un codificador HEVC genera el formato de tren de bytes especificado en el Anexo B a la Recomendación UIT-T H.265 | ISO/CEI 23008-2, se sustituyen un prefijo de código de inicio (0x000001) seguido de una unidad NAL por información de longitud de 32 bits de la unidad NAL (formato entero sin signo). La unidad NAL y la información de longitud se encapsulan en una MFU.

En la Figura 4 se esquematiza la generación de paquetes MMTP y MFU a partir de las unidades NAL salientes de un codificador HEVC.



BT.2074-04

La duración de la MPU de vídeo influye en gran medida el tiempo de cambio de canal en el terminal receptor, pues el tren de vídeo se descodifica y presenta al terminal receptor en función de la MPU. Para reducir el tiempo de cambio de canal, la MPU de un tren HEVC se construye en intervalos de punto de acceso aleatorio interno (IRAP).

2.2.2 Encapsulación de subconjuntos de trenes de bits HEVC

HEVC soporta la codificación de subcapa temporal. Por ejemplo, cuando se codifica vídeo a 120 Hz¹, se pueden generar dos trenes: uno es un subtren de bits para vídeo a 60 Hz², y el otro es un subconjunto de trenes de bits para vídeo a 120 Hz. En el terminal receptor, el vídeo a 60 Hz puede descodificarse a partir de subtren de bits y el vídeo a 120 Hz puede descodificarse desde el subtren de bit y desde el subconjunto de trenes de bits. El mismo proceso puede emplearse para el vídeo a 100 Hz.

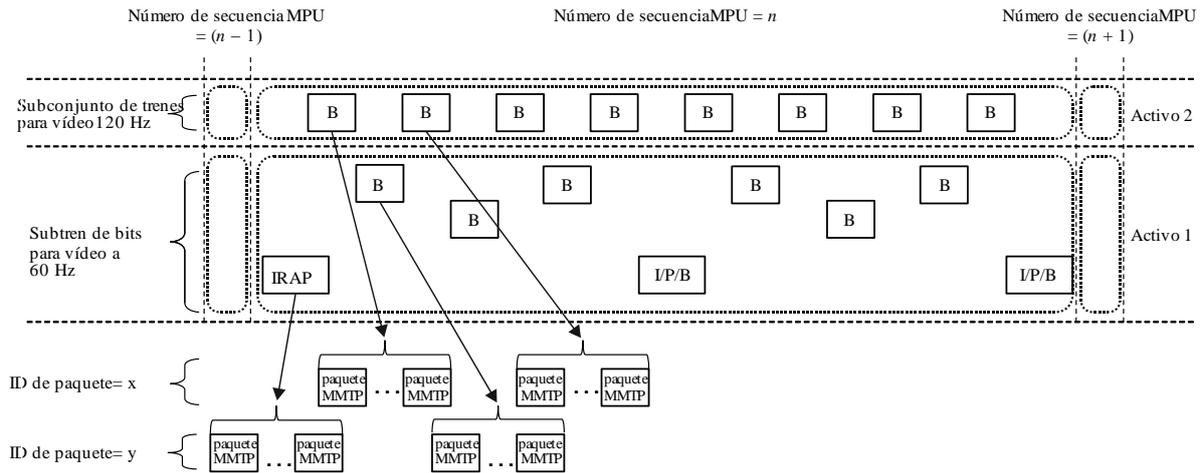
En la Figura 5 se esquematiza la encapsulación de subconjuntos de trenes de bits HEVC. Téngase en cuenta que en la figura se muestra la secuencia de tramas en orden de reproducción. Cuando un lote MMT está formado por diversos componentes de medios, el subtren de bits y el subconjunto de trenes de bits se encapsulan en activos distintos. En la Figura 5 el subtren de bits se encapsula en el activo 1 y el subconjunto de trenes de bits se encapsula en el activo 2. Dado que son activos distintos, las unidades de acceso del activo 1 y del activo 2 se transportan en paquetes MMTP y tienen distintos ID de paquete.

¹ También incluye 120/1.001 Hz.

² También incluye 60/1.001 Hz.

FIGURA 5

Esquematación de la encapsulación de subtrenes de bits y subconjuntos de trenes de bits para la codificación de subcapa temporal



BT.2074-0

El número de secuencia de la MPU a la que pertenecen las unidades de acceso del subconjunto de trenes de bits es idéntico al número de secuencia de la MPU a la que pertenecen las unidades de acceso del subtren de bits durante el mismo periodo de tiempo. La asignación del mismo número de secuencia a ambas MPU permite a los terminales receptores identificar fácilmente las MPU que contienen las unidades de acceso correspondientes en el mismo grupo de imágenes (GOP).

En el ejemplo de la Figura 5, la descodificación del activo 2 depende del activo 1. Se inserta en el campo `asset_descriptors_byte` de la tabla MP un descriptor de dependencia que indica que el activo 2 depende del activo 1. Además del descriptor de dependencia, se insertan un descriptor de sello temporal MPU y un descriptor de sello temporal ampliado MPU en el campo `asset_descriptors_byte` del activo 1 y del activo 2.

2.3 Encapsulación de datos de audio

2.3.1 Formato MFU para AAC MPEG-4 y ALS MPEG-4

Cuando el protocolo MMT transporta un tren de codificación de audio avanzada (AAC) MPEG-4 o un tren de codificación de audio sin pérdidas (ALS) MPEG-4, el proceso MMT se inicia con un tren LATM/LOAS o un tren de datos.

El multiplex de transporte de audio con baja tara (LATM) comprende la configuración del canal de audio y determina las funciones de multiplexación para los datos de audio. El tren de audio con baja tara (LOAS) se encarga de la sincronización de los datos de audio. Cuando un codificador de audio genera un tren LATM/LOAS, se encapsula en una MFU un `AudioMuxElement()` especificado en ISO/CEI 14496-3.

Cuando un codificador de audio genera un tren de datos, se encapsula en una MFU un `RawDataStream`.

3 Información de señalización

3.1 Introducción

Hay tres tipos de información de señalización MMT: mensaje, tabla y descriptor. Parte de la información de señalización especificada en ISO/CEI 23008-1 no se utiliza en los sistemas de radiodifusión. En esta cláusula se resume la información de señalización para sistemas de radiodifusión.

3.2 Mensajes de información de señalización MMT

3.2.1 Lista de mensajes de información de señalización MMT

En el Cuadro 2 se muestra la lista de mensajes.

CUADRO 2
Lista de mensajes

Nombre del mensaje	Message_id asignado	Descripción	Especificado en ISO/CEI 23008-1	Utilizado en sistemas de radiodifusión
Mensaje PA	0x0000	Es el punto de entrada de la información de señalización MMT. Transporta una o más tablas	X	X
Mensaje de información de presentación de medios (MPI)	0x0001 – 0x000F	Transporta un documento de información de presentación	X	
Mensaje MPT	0x0010 – 0x001F	Transporta una tabla MP entera o parte de la misma	X	
Mensaje información de relación de reloj (CRI)	0x0200	Transporta información relacionada con el reloj que se ha de utilizar para establecer la correspondencia entre el sello temporal NTP y STC MPEG-2	X	
Mensaje información de capacidad del dispositivo (DCI)	0x0201	Transporta información sobre las capacidades del dispositivo necesarias para el consume del paquete	X	
Mensaje corrección de errores en recepción de la capa de aplicación (AL-FEC)	0x0202	Transporta información de configuración de un esquema AL-FEC que se ha de utilizar para proteger el activo	X	
Mensaje modelo hipotético de memoria intermedia del receptor (HRBM)	0x0203	Transporta información sobre los requisitos de retardo de transmisión de extremo a extremo y memoria al receptor	X	
Mensaje M2section	0x8000	Transporta la tabla de formato de sección MPEG-2. Este mensaje puede reutilizar las tablas y descriptores utilizados en sistemas de radiodifusión TS MPEG-2 convencionales		X

3.2.2 Especificación detallada de los mensajes

3.2.2.1 Mensaje PA

La sintaxis y la semántica del mensaje PA se especifican en ISO/CEI 23008-1.

3.2.2.2 Mensaje M2section

En el Cuadro 3 se muestra la sintaxis del mensaje M2section.

CUADRO 3
Sintaxis del mensaje M2section

Sintaxis	Nº de bits	Mnemónico
M2section_Message () {		
message_id	16	uimsbf
version	8	uimsbf
length	16	uimsbf
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
'1'	1	bslbf
'11'	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
table_id_extension	16	uimsbf
'11'	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
para(i=0; i<N; i++) {		
signalling_data_byte	8	bslbf
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

La semántica de los campos del mensaje M2section es la siguiente:

table_id – este campo identifica la tabla a la que pertenece la sección.

section_syntax_indicator – Este campo determina si se utiliza un formato normal o de extensión. Este campo siempre se pone a «1» para indicar el formato de extensión.

section_length – Este campo identifica el número de bytes de datos que siguen a este campo.

table_id_extension – Este es un campo que amplía el identificador de tabla.

version_number – Este campo contiene el número de versión de tabla.

current_next_indicator – Este campo se pone a «1» cuando la tabla se está utilizando y a «0» si la tabla no se puede utilizar en ese momento, pero sí a continuación.

section_number – Este campo contiene el número de la primera sección que comprende la tabla.

last_section_number – Este campo contiene el número de la última sección que comprende la tabla.

CRC_32 – Este campo se ajusta a las Recomendaciones ITU-T.

3.3 Tablas de información de señalización MMT

3.3.1 Lista de tablas de información de señalización MMT

En el Cuadro 4 se enumeran las tablas.

CUADRO 4
Lista de tablas

Nombre de la tabla	Table_id asignado	Descripción	Especificada en ISO/CEI 23008-1	Utilizada en sistemas de radiodifusión
Tabla PA	0x00	Da información sobre todas las demás tablas de señalización	X	
Tabla MPI	0x01 – 0x0F	Presenta un documento de información de presentación	X	
Tabla MP	0x20	Da información de configuración del lote MMT, como las listas y emplazamientos de los activos	X	X
Cuadro CRI	0x21	Da un descriptor CRI	X	
Tabla DCI	0x22	Ofrece información sobre las capacidades del dispositivos necesarias para el consumo del paquete	X	
Tabla lista de lotes	0x80	Presenta el flujo de datos IP y el identificador de paquete del mensaje PA para el lote MMT como un servicio de radiodifusión. También presenta una lista de flujos de datos IP de otros servicios IP		X

3.3.2 Especificación detallada de las tablas

3.3.2.1 Tabla lote MMT

La sintaxis y la semántica de la tabla lote MMT se especifican en ISO/CEI 23008-1.

3.3.2.2 Tabla lista de lotes

En el Cuadro 5 se muestra la sintaxis de la tabla lista de lotes.

CUADRO 5
Sintaxis de la tabla lista de lotes

Sintaxis	Nº de bits	Mnemónico
Package_List_Table () {		
table_id	8	uimsbf
version	8	uimsbf
length	16	uimsbf
num_of_package	8	uimsbf
para (i=0; i<N; i++) {		
MMT_package_id_length	8	uimsbf
para (j=0; j<M; j++) {		
MMT_package_id_byte	8	bslbf
}		
MMT_general_location_info ()		
}		
num_of_ip_delivery	8	uimsbf
para (i=0; i<N; i++) {		
transport_file_id	32	uimsbf
location_type	8	uimsbf
si (location_type == 0x01) {		
ipv4_src_addr	32	uimsbf
ipv4_dst_addr	32	uimsbf
dst_port	16	uimsbf
}		
si (location_type == 0x02) {		
ipv6_src_addr	128	uimsbf
ipv6_dst_addr	128	uimsbf
dst_port	16	uimsbf
}		
si (location_type == 0x05) {		
URL_length	8	uimsbf
para (j=0; j<M; j++) {		
URL_byte	8	char
}		
}		

CUADRO 5 (fin)

Sintaxis	N° de bits	Mnemónico
<pre> } } descriptor_loop_length para (j=0; j<M; j++) { descriptor () } } } </pre>	16	uimsbf

A continuación se presenta la semántica de cada campo de la tabla lista de lotes:

num_of_package – Este campo identifica el número de los lotes cuya ubicación se describe en esta tabla.

MMT_package_id_length – este campo especifica el número de bytes del campo MMT_package_id_byte siguiente.

MMT_package_id_byte – Este campo identifica el ID de lote MMT.

MMT_general_location_info – Este campo indica la información de ubicación que transporta el mensaje PA del lote MMT identificado.

num_of_ip_delivery – Este campo especifica el número de flujos IP cuya ubicación se describe en esta tabla.

transport_file_id – este campo especifica la identificación de un objeto fichero.

location_type – Este campo especifica el tipo de información de ubicación. Cuando el campo se pone a 0x01, la ubicación es un flujo de datos IPv4. Cuando este campo se pone a 0x02, la ubicación es un flujo de datos IPv6. Cuando el campo se pone a 0x05, la ubicación es un URL.

ipv4_src_addr – Este campo especifica una dirección de origen IPv4. La dirección IPv4 se fragmenta en cuatro campos de 8 bits, donde el primer byte del campo contiene el byte más significativo de la dirección de origen IPv4.

ipv4_dst_addr – Este campo especifica una dirección de destino IPv4. La dirección IPv4 se fragmenta en cuatro campos de 8 bits, donde el primer byte del campo contiene el byte más significativo de la dirección de destino IPv4.

dst_port – Este campo especifica el número de puerto de destino de un flujo de datos IP.

ipv6_src_addr – Este campo especifica una dirección de origen IPv6. La dirección IPv6 se fragmenta en ocho campos de 16 bits, donde el primer byte del campo contiene el byte más significativo de la dirección de origen IPv6.

ipv6_dst_addr – Este campo especifica una dirección de destino IPv6. La dirección IPv6 se fragmenta en ocho campos de 16 bits, donde el primer byte del campo contiene el byte más significativo de la dirección de destino IPv6.

URL_length – Este campo especifica el número de bytes del campo URL_byte siguiente.

URL_byte – Este campo especifica el URL.

descriptor_loop_length – Este campo representa el número de bytes en todos los descriptores inmediatamente siguientes a este campo.

3.4 Descriptores de información de señalización MMT

3.4.1 Lista de descriptors de información MMT

En el Cuadro 6 se muestra la lista de descriptors.

CUADRO 6
Lista de descriptors

Nombre del descriptor	Valor Descriptor_tag asignado	Descripción	Especificado en ISO/CEI 23008-1	Utilizado en sistemas de radiodifusión
Descriptor CRI	0x0000	Establece la relación entre el sello temporal NTP y STC MPEG-2 para la sincronización	X	
Descriptor de sello temporal MPU	0x0001	Da el tiempo de presentación de la MPU	X	X
Descriptor de dependencia	0x0002	Identifica los activos que dependen de otros activos	X	X
Descriptor de tabla de entrega genérica de ficheros (GFDT)	0x0003	Da uno o más CodePoints que describen la asociación de un objeto específico y las propiedades de entrega de objetos	X	

3.4.2 Especificación detallada de los descriptores

3.4.2.1 Descriptor de sello temporal MPU

La sintaxis y la semántica del descriptor de sello temporal MPU se especifican en ISO/CEI 23008-1.

3.4.2.2 Descriptor de dependencia

La sintaxis y la semántica del descriptor de dependencia se especifican en ISO/CEI 23008-1.

3.5 Identificación de paquetes

En ISO/CEI 23008-1 no se especifica un valor fijo para el paquete MMTP. Sin embargo, conviene utilizar determinados valores fijos para identificar los paquetes MMTP a fin de que el terminal receptor pueda reconocer fácilmente la información transportada por el paquete MMTP.

4 Procedimiento de inicio del servicio de radiodifusión

En la Figura 6 se muestra el procedimiento de inicio de un terminal receptor desde el momento en que el usuario aprieta el botón de cambio de canal hasta el momento en que aparece en la pantalla el nuevo programa de televisión. Apretar el botón para cambiar el canal equivale a identificar el `service_id` del programa de televisión deseado.

El primer procedimiento se inicia en la capa de multiplexación IP. Si se utiliza el esquema de multiplexación TLV, el terminal receptor analiza la tabla mapa de direcciones (AMT) para asociar el `service_id` con el flujo de datos IP. A continuación analiza la tabla información de red TLV (NIT) para adquirir la información del canal físico, como la frecuencia del canal que transporta el flujo de datos IP. De acuerdo con la información adquirida, se sintoniza con el canal de radiodifusión y recibe el flujo de datos IP deseado.

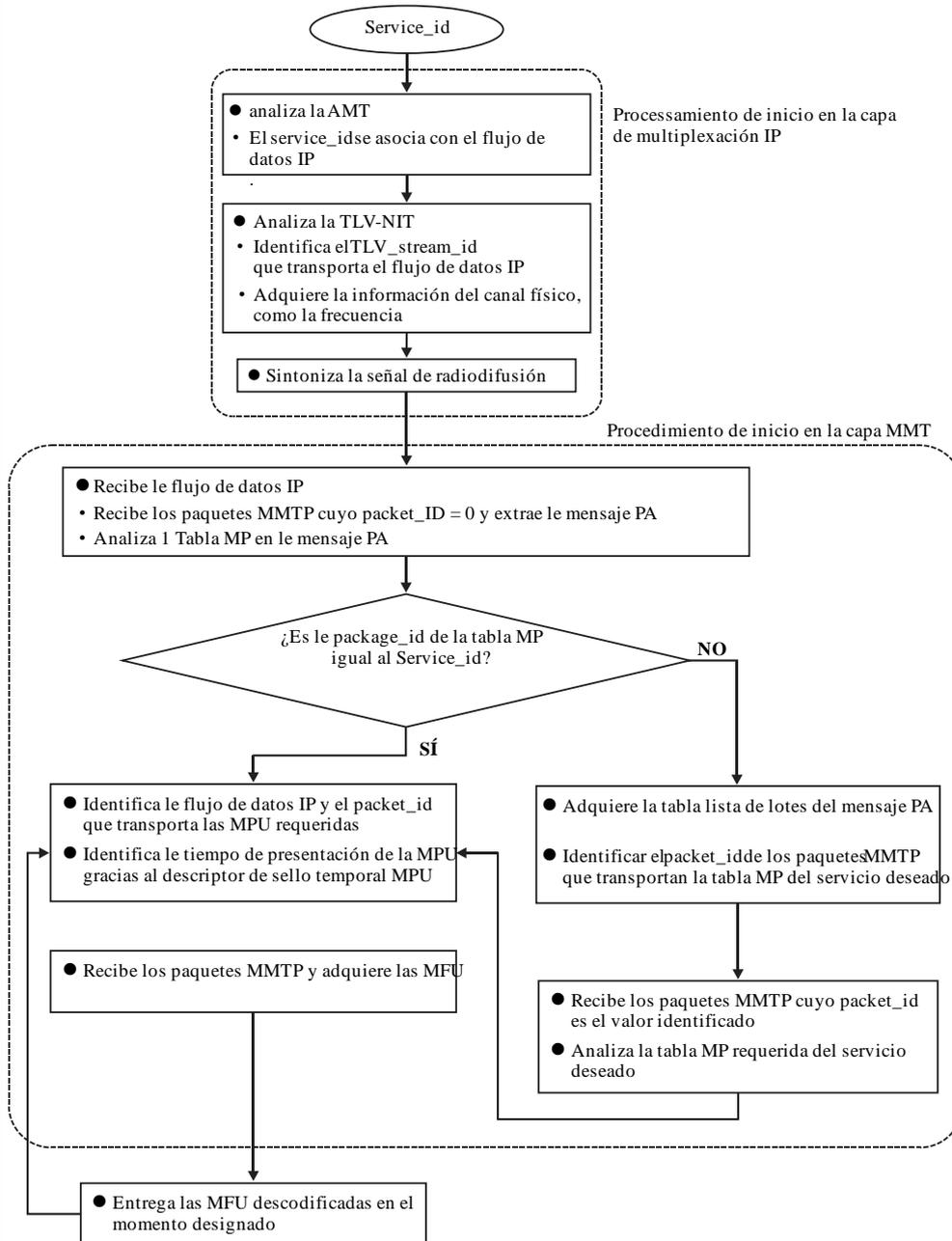
Una vez recibido el flujo de datos IP, se inicia el segundo procedimiento en la capa MMT. Los paquetes IP recibidos transportan los paquetes MMTP. Para extraer el mensaje PA, el terminal receptor busca los paquetes MMTP cuyo `packet_id=0`. Analiza el mensaje PA recibido y obtiene la tabla MP del mensaje PA.

En los sistemas de radiodifusión MMT puede haber múltiples servicios multiplexados en un flujo de datos IP, como se muestra en la Figura 2 del Anexo 1. Por tanto, el terminal receptor verifica si el `package_id` de la tabla MP adquirida es o no igual al `service_id` deseado. Si el `package_id` de la tabla MP no es igual al `service_id` deseado, el terminal receptor adquiere la tabla lista de lotes del mensaje PA. Entonces, a partir de la tabla lista de lotes identifica el `packet_id` de los paquetes MMTP que transportan la tabla MP del servicio deseado.

A partir de la tabla MP, el terminal receptor identifica el flujo de datos IP y el `packet_id` de los paquetes MMTP que transportan las MPU requeridas en el programa de televisión deseado. También identifica el tiempo de presentación de la MPU refiriéndose al descriptor de sello temporal MPU incluido en la tabla MP.

Por último, el terminal receptor recibe los paquetes MMTP identificados que transportan los componentes de medios en forma de MFU. Las MFU se descodifican y entregan en el momento designado. Entonces el usuario ve el programa de televisión deseado.

FIGURA 6
Procedimiento de inicio del servicio de radiodifusión



Nota: Este procedimiento no incluye los procedimientos relacionados con CAS.

Adjunto 1 (informativo)

Información de señalización ARIB

1 Información de señalización adicional

En la especificación «MMT-based media transport scheme in digital broadcasting systems» de ARIB se define información de señalización adicional. En los Cuadros A1-1, A1-2 y A1-3 se muestran respectivamente los mensajes, las tablas y los descriptores.

Los sistemas de radiodifusión TS MPEG-2 convencionales utilizan numerosas tablas y descriptores, algunos de los cuales se vuelven a utilizar en los sistemas de radiodifusión MMT. Esa información de señalización se denota con «MH-» al principio de su nombre.

CUADRO A1-1

Lista de mensajes adicionales especificados por ARIB

Nombre del mensaje	Message_id asignado	Descripción
Mensaje acceso condicional (CA)	0x8001	Transporta información sobre el acceso condicional
Mensaje sección M2short	0x8002	Transporta la tabla formato de sección breve MPEG-2
Mensaje transmisión de datos	0x8003	Transporta una o más tablas relacionadas con la transmisión de datos

CUADRO A1-2

Lista de tablas adicionales especificadas por ARIB

Nombre de la tabla	Table_id asignado	Descripción
Tabla configuración de disposición	0x81	Asigna la información de disposición para la presentación de los activos
Mensaje control de autorización	0x82 – 0x83	Transporta información común formada por información sobre el programa de televisión (relacionada con los programas de televisión, claves de desaleatorización, etc.) e información de control (instrucciones sobre encendido/apagado obligatorio de la función de desaleatorización del descodificador)
Mensaje gestión de autorización	0x84 – 0x85	Transporta información individual, incluida información sobre el contrato de cada abonado y las claves de trabajo para descifrar la información común
MH-tabla acceso condicional	0x86	Transporta uno o más descriptores relacionados con el acceso condicional
Mensaje control de descarga	0x87 – 0x88	Transporta información relacionada con las claves de desaleatorización para desaleatorizar la encriptación del canal para la descarga

CUADRO A1-2 (*fin*)

Nombre de la tabla	Table_id asignado	Descripción
Mensaje gestión de descarga	0x89 – 0x8A	Transporta información relativa a las claves de descarga para descryptar el DCM
MH-tabla información de eventos	0x8B – 0x9B	Transporta información relacionada con los programas de televisión, como el nombre del programa, la fecha y hora de radiodifusión y explicaciones sobre el programa
MH-tabla información de aplicación	0x9C	Transporta información de control dinámica e información adicional para ejecutar aplicaciones
MH-tabla información de radiodifusor	0x9D	Presenta información sobre los radiodifusores en la red
MH-tabla activación descarga de software	0x9E	Transporta anuncios sobre descargas, como el id de servicio, el calendario y los terminales receptores objetivo
MH-tabla descripción de servicio	0x9F – 0xA0	Transporta información relativa al canal de programa, como el nombre del canal y el nombre del radiodifusor
MH-tabla diferencia temporal	0xA1	Indica la fecha y hora actuales y da la diferencia de tiempo entre la hora actual y la hora indicativa para los humanos.
MH-tabla datos comunes	0xA2	Transporta datos normalmente necesarios para los terminales receptores y que se almacena en memorias no volátiles, como los logos de empresa
Tabla gestión directorio de datos	0xA3	Contiene el directorio de los ficheros que forman las aplicaciones
Tabla gestión activos de datos	0xA4	Da la configuración MPU del activo y la versión de la MPU
Tabla configuración contenido de datos	0xA5	Da la configuración de los ficheros que se utilizan como contenido de datos
Tabla mensaje de evento	0xA6	Contiene información relacionada con los mensajes de evento

CUADRO A1-3

Lista de descriptores adicionales especificados por ARIB

Nombre del descriptor	Valor Descriptor_tag asignado	Descripción
Descriptor grupo de activos	0x8000	Define el grupo de activos y la prioridad dentro de él
Descriptor lote eventos	0x8001	Describe la relación entre los eventos y los lotes MMT
Descriptor color de fondo	0x8002	Da información sobre el color de fondo de la configuración de disposición

CUADRO A1-3 (continuación)

Nombre del descriptor	Valor Descriptor_tag asignado	Descripción
Descriptor región de presentación MPU	0x8003	Da información sobre la posición de la reproducción de la MPU
Descriptor control de acceso	0x8004	Identifica el método de acceso condicional
Descriptor aleatorización	0x8005	Identifica el subsistema de aleatorización
Descriptor método de autenticación de mensaje	0x8006	Identifica el método de autenticación de mensaje
MH-descriptor información de emergencia	0x8007	Da información sobre las señales de alarma de emergencia y las funciones para ellas
MH-descriptor audio MPEG-4	0x8008	Da información básica para identificar los parámetros de codificación de los trenes de audio MPEG-4
MH-descriptor extensión de audio MPEG-4	0x8009	Da información adicional para la identificación del perfil y el nivel de los trenes de audio MPEG-4
MH-descriptor vídeo HEVC	0x800A	Da información para identificar los parámetros de codificación de trenes de vídeo HEVC
MH-descriptor vinculación	0x800B	Describe la relación con otros canales de programas
MH-descriptor grupo de eventos	0x800C	Describe la información de agrupación de múltiples eventos
MH-descriptor lista de servicio	0x800D	Describe los canales de programas y enumera sus tipos
MH-descriptor evento breve	0x800E	Da el nombre del programa de televisión y una breve explicación sobre el mismo
MH-descriptor evento extenso	0x800F	Da información detallada sobre el programa de televisión
Descriptor componente de vídeo	0x8010	Da los parámetros de las señales de vídeo y los explica
MH-descriptor identificador de tren	0x8011	Identifica señales de elementos de programa individuales del programa de televisión
MH-descriptor contenido	0x8012	Describe el tipo de programa de televisión
MH-descriptor control parental	0x8013	Da información sobre la edad mínima de la audiencia permitida
MH-descriptor componente de audio	0x8014	Da los parámetros de las señales de audio y los explica
MH-descriptor región objetivo	0x8015	Da información sobre la región objetivo
MH-descriptor serie	0x8016	Indica la serie de múltiples eventos
MH-descriptor parámetro SI	0x8017	Da los parámetros de transmisión de la información de señalización, por ejemplo, el periodo de retransmisión

CUADRO A1-3 (continuación)

Nombre del descriptor	Valor Descriptor_tag asignado	Descripción
MH-descriptor nombre del radiodifusor	0x8018	Da el nombre del radiodifusor
MH-descriptor servicio	0x8019	Describe el canal de programas y el nombre de la empresa
Descriptor flujo de datos IP	0x801A	Da información sobre los flujos de datos IP en los servicios de radiodifusión
MH-descriptor inicio CA	0x801B	Da información sobre el inicio de programas CA con funciones de acceso condicional.
MH-descriptor tipo	0x801C	Indica el tipo de ficheros en la transmisión de datos
MH-descriptor información	0x801D	Da información relativa a la MPU o el elemento
MH-descriptor expiración	0x801E	Da información sobre la expiración
MH-descriptor tipo de compresión	0x801F	Da el tipo de compresión y los bytes de un elemento antes de la compresión
MH-descriptor componente de datos	0x8020	Identifica el esquema de codificación de los datos
Descriptor referencia UTC-NPT	0x8021	Establece la relación entre NPT y UTC.
Descriptor mensaje de evento	0x8022	Da información general sobre los mensajes de evento
MH-descriptor diferencia horaria local	0x8023	Da la hora local e indica si se aplica el horario de verano
MH-descriptor grupo de componentes	0x8024	Describe la información de agrupación de múltiples componentes
MH-descriptor transmisión de logo	0x8025	Da caracteres formados por logos simples y referencias a logos en formato CDT
Descriptor sello temporal extenso MPU	0x8026	Da un sello temporal de decodificación para acceder a las unidades de la MPU
Descriptor contenido de descarga MPU	0x8027	Da información privada sobre el contenido de descarga entregado en la MPU
MH-descriptor contenido de descarga de red	0x8028	Da información privada sobre el contenido de descarga entregado en redes de banda ancha
MH-descriptor aplicación	0x8029	Describe una aplicación
MH-descriptor protocolo de transporte	0x802A	Da el protocolo de transmisión e información de ubicación de las aplicaciones que dependen de los protocolos de transmisión
MH-descriptor ubicación de aplicación simple	0x802B	Da información detallada sobre la ubicación de las aplicaciones
MH-descriptor permiso de aplicación	0x802C	Describe el límite de la aplicación y da información sobre el permiso
MH-descriptor prioridad autoinicio	0x802D	Da información sobre la prioridad para el lanzamiento de las aplicaciones

CUADRO A1-3 (*fin*)

Nombre del descriptor	Valor Descriptor_tag asignado	Descripción
MH-descriptor información de control de caché	0x802E	Da información de control de caché para ocultar recursos que forman aplicaciones
MH-descriptor latencia aleatorizada	0x802F	Da información de latencia para el control de aplicación
Descriptor PU vinculada	0x8030	Da información sobre las unidades de presentación vinculadas
Descriptor caché cerrada	0x8031	Información sobre el fichero oculta y cerrada
Descriptor cache abierta	0x8032	Información sobre el fichero no oculta y abierta

2 Extensión de encabezamiento de los paquetes MMTP

Cuando el campo `extension_type` está puesto a 0x0000, el campo `hdr_ext_type` especifica el tipo de extensión de encabezamiento multitypo. El valor de `hdr_ext_type` se especifica en el Cuadro A1-4.

CUADRO A1-4

Valores de `hdr_ext_type`

Valor	Descripción
0x0000	Reservado para uso futuro
0x0001	Reservado para ARIB STD-B61 (información de aleatorización)
0x0002	Reservado para ARIB STD-B60 (<code>download_id</code>)
0x0003 – 0x7FFF	Reservado para uso futuro

3 Asignación de identificación de paquete

Se asignan valores fijos para reconocer la información que transporta el paquete MMTP. Esos valores se muestran en el Cuadro A1-5.

CUADRO A1-5
Asignación de ID de paquete

Valor	Descripción
0x0000	Mensaje PA
0x0001	Reservado para mensaje CA
0x0002	Mensaje AL-FEC
0x0003 – 0x00FF	Reservado para uso futuro
0x0100 – 0x7FFF	Reservado para uso privado
0x8000	Reservado para mensaje M2section con MH-EIT
0x8001	Reservado para mensaje M2section con MH-AIT
0x8002	Reservado para mensaje M2section con MH-BIT
0x8003	Reservado para mensaje M2section con MH-SDTT
0x8004	Reservado para mensaje M2section con MH-SDT
0x8005	Reservado para mensaje sección M2short con MH-TOT
0x8006	Reservado para mensaje M2section con MH-CDT
0x8007	Reservado para mensaje transmisión de datos
0x8008 – 0xEFFF	Reservado para uso privado
0xF000 – 0xFFFF	Reservado para uso privado