

International Telecommunication Union

ITU-R
Radiocommunication Sector of ITU

Recomendación UIT-R BT.2133-0
(10/2019)

**Transporte de contenido audiovisual
inmersivo avanzado en sistemas de
radiodifusión IP**

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 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, 2020

© UIT 2020

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.2133-0

**Transporte de contenido audiovisual inmersivo
avanzado en sistemas de radiodifusión IP**

(2019)

Alcance

En esta Recomendación se facilita orientación acerca del uso de ISO/CEI 23090-2 (Formato de medios omnidireccional, también conocido como OMAF) para transportar contenido audiovisual inmersivo avanzado (AIAV) en sistemas de radiodifusión basados en IP.

Palabras clave

Medios inmersivos, realidad virtual, vídeo de 360°, transporte, radiodifusión IP

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la realidad virtual, los vídeos de 360° y otras tecnologías de medios de comunicación inmersivos han suscitado el interés de proveedores de contenidos, espectadores y vendedores de tecnologías de consumo conexas;
- b) que en la Recomendación UIT-R BT.2123 se especifican valores de parámetros de sistemas AIAV, incluido el vídeo de 360°, para la producción y el intercambio internacional de programas en el ámbito de la radiodifusión;
- c) que en ISO/CEI 23090-2 «Omnidirectional media format (OMAF)» se especifican la encapsulación, la señalización y la difusión continua de medios omnidireccionales para el transporte de medios MPEG (MMT) especificado en ISO/CEI 23008-1 y para la difusión continua adaptable dinámica MPEG por HTTP (DASH) especificada en ISO/CEI 23009-1;
- d) que es posible introducir en los sistemas de radiodifusión IP el soporte de OMAF para transportar contenido AIAV;
- e) que unas orientaciones sobre la utilización de OMAF en los sistemas de radiodifusión IP ayudarán a los radiodifusores a desarrollar y desplegar los sistemas,

considerando además

- a) que en la Recomendación UIT-R BT.1869 se especifican los esquemas de multiplexación para paquetes IP en sistemas de radiodifusión;
- b) que en la Recomendación UIT-R BT.2074 se definen la configuración de servicio, el protocolo de transporte de medios y la información de señalización necesarios para los sistemas de radiodifusión IP que utilizan MMT,

recomienda

que, cuando se haya de transportar contenido AIAV en un sistema de radiodifusión IP utilizando el formato de medios omnidireccional (OMAF), especificado en ISO/CEI 23090-2, se sigan las orientaciones del Anexo 1.

NOTA 1 – En el Anexo 2 se presenta brevemente con fines informativos la norma OMAF, especificada en ISO/CEI 23090-2.

NOTA 2 – En Anexo 3 se presentan con fines informativos posibles estructuras de capa para el contenido AIAV en sistemas de radiodifusión IP.

Anexo 1

Orientación para la utilización de ISO/CEI 23090-2 en sistemas de radiodifusión IP

Los perfiles de presentación de OMAF definen requisitos y restricciones de pistas o elementos de cualquier número de tipos de medios. Se debe utilizar el perfil de presentación básico independiente de la ventana gráfica OMAF. Este perfil cumple los requisitos básicos para el soporte de audio 3D omnidireccional y vídeo 3D. Se soportan el vídeo monoscópico y estereoscópico.

Las pistas de vídeo deben ajustarse al perfil de vídeo OMAF independiente de la ventana gráfica basado en HEVC, que soporta el vídeo monoscópico y estereoscópico hasta 360°. El tren de bits de la pista se ajusta al perfil 10 principal HEVC del segmento principal, nivel 5.1.

Las pistas de audio deben ajustarse al perfil básico de audio 3D OMAF, que soporta canales, objetos y ambisonía de orden superior (HOA) como audio 3D utilizando el códec MPEG-H 3D Audio, que especifica una interfaz normativa para orientar la visualización por el usuario y permite una reproducción de baja complejidad y baja latencia de la escena de audio con cualquier orientación de usuario. El tren de bits de la pista se ajusta al perfil de baja complejidad de audio (LC) MPEG-H 3D, niveles 1, 2 y 3.

Puede transportarse un texto temporizado para el subtítulo y transcripción en directo del vídeo omnidireccional, que debe conformarse al perfil W3C TTML para subtítulo y transcripción de medios Internet 1.1 (IMSC1.1) o al perfil formato de pistas de texto en vídeo web (WebVTT). El texto temporizado puede tener una posición fija, es decir, que no se mueve en función de la orientación de visualización del usuario, o ser siempre visible, es decir, que el texto temporizado aparece siempre visible, independientemente de la orientación de visualización del usuario.

Puede transportarse, como metadato temporizado, una orientación inicial de visualización que permita al autor del contenido la orientación de visualización particular recomendada a los usuarios.

Anexo 2 (informativo)

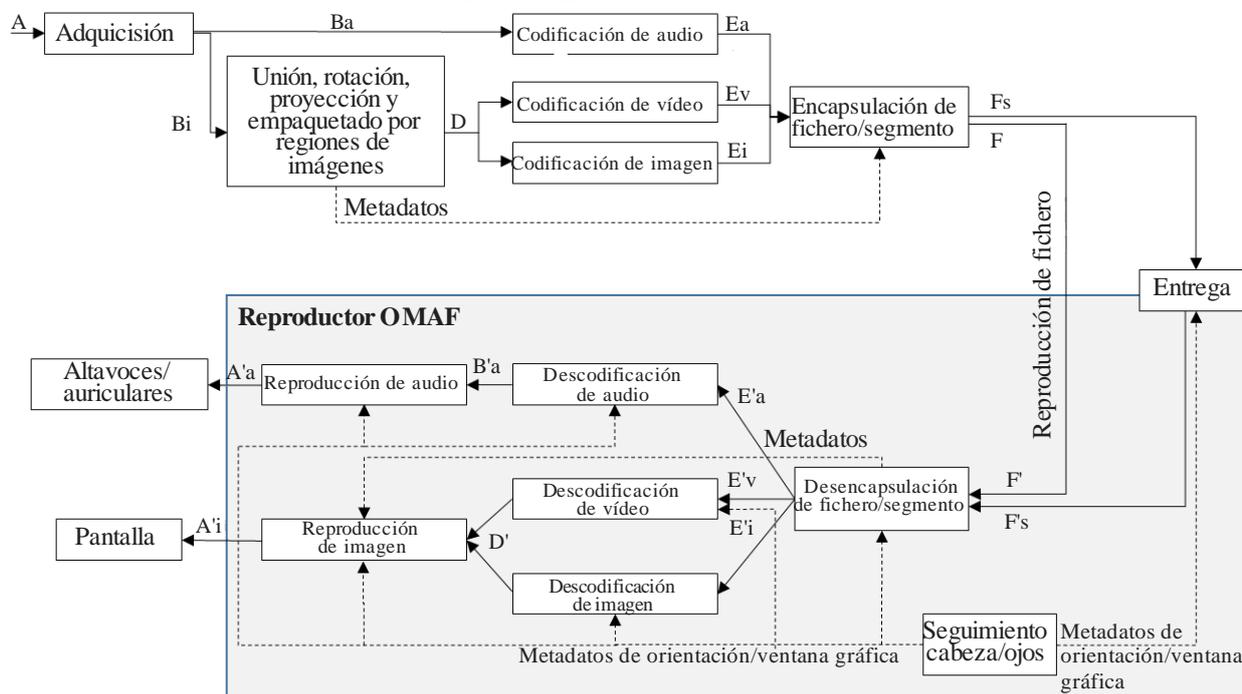
Resumen de la norma OMAF especificada en ISO/CEI 23090-2

En ISO/CEI 23090-2 (OMAF, formato de medios omnidireccional) se especifica un formato de medios que permite aplicaciones de medios omnidireccionales, en particular vídeo, imágenes y audio 360°, así como texto temporizado asociado. También se especifican diversas tecnologías, como métodos de empaquetado por regiones, que pueden utilizarse para mejorar la calidad de la imagen a partir de información obtenida del seguimiento de la cabeza/los ojos por el dispositivo del usuario.

La primera versión de OMAF soporta contenido 3DoF¹ VR/360°. En la Fig. 1 se muestra el procesamiento de flujo de contenido típico de una aplicación de medios omnidireccionales con vídeo proyectado.

FIGURA 1
Procesamiento de flujo de contenido de medios omnidireccionales con vídeo proyectado

(Esta Figura se reproduce de ISO/CEI 23090-2.)



A: Escena audiovisual de mundo real
 B: Vídeo o audio capturado con múltiples sensores
 D/D': Vídeo proyectado/empaquetado
 E/E': Tren de bits de vídeo o audio codificado
 F/F': Formato de fichero de medios base ISO

BT.2133-01

El proceso de encapsulación de fichero/segmento de la Fig. 1 comprende la encapsulación de metadatos en el fichero o los segmentos. Ejemplos de metadatos son la información de proyección y sensible a las regiones que ayudan a la reproducción de imágenes empaquetadas descodificadas.

Sobre la base del procesamiento de flujo expuesto, OMAF tiene las siguientes especificaciones:

- un sistema de coordenadas y ecuaciones para los formatos de proyección equirectangular y omnidireccional en mapa cúbico, la conversión de ejes de coordenadas locales a ejes de coordenadas globales y el empaquetado rectangular por regiones;
- extensiones del formato de medios básico ISO para medios omnidireccionales, así como para metadatos temporizados para regiones esféricas;
- extensiones a MMT y MPEG-DASH para medios omnidireccionales;
- perfiles de medios, como el perfil de vídeo independiente de la ventana gráfica basado en HEVC, el perfil básico de audio 3D, el perfil de imagen HEVC y el perfil de texto temporizado IMSC1.1;

¹ Tres grados de libertad: tres movimientos rotativos ilimitados en torno a los ejes X, Y y Z (respectivamente, cabeceo, guiñada y balanceo). Un caso de uso típico es un usuario sentado en una silla mirando libremente a su alrededor en cualquier dirección.

- perfiles de presentación basados en algunos perfiles de medios OMAF, como el perfil de presentación básico independiente de la ventana gráfica y el perfil de presentación básico dependiente de la ventana gráfica.

Anexo 3 (informativo)

Posibles estructuras de capa para el transporte de contenido AIAV en sistemas de radiodifusión

La especificación OMAF estipula la entrega de contenido OMAF en MMT o MPEG-DASH. El contenido AIAV encapsulado en OMAF puede entregarse en sistemas de radiodifusión IP que adoptan MMT o MPEG-DASH. En la Fig. 2 se muestran posibles estructuras de capa para el contenido AIAV en ISDB-S3 y ATSC 3.0. En estos casos, el vídeo 360° con visualización omnidireccional se entrega simultáneamente a un gran número de usuarios por canales de radiodifusión unidireccionales.

FIGURA 2

Posible estructura de capa para el transporte de contenido AIAV en sistemas de radiodifusión

Contenido AIAV			
Metadatos	Vídeo	Audio	Texto temporizado
OMAF			
MMT (Rec. BT.2074)			
UDP/IP			
Esquema de multiplexación TLV (Rec. BT.1869)			
Canal de radiodifusión ISDB-S3 (Rec. BO.2098)			

Contenido AIAV			
Metadatos	Vídeo	Audio	Texto temporizado
OMAF			
DASH		MMT	
ROUTE			
UDP/IP			
ALP			
Canal de radiodifusión ATSC 3.0			

* ROUTE: Entrega de objetos en tiempo real por transporte unidireccional

* ALP: Protocolo de capa de enlace ATSC 3.0

BT.2133-02