



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

# UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

# J.89

(09/99)

SERIE J: TRANSMISIONES DE SEÑALES  
RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN Y DE OTRAS  
SEÑALES MULTIMEDIOS

Transmisión digital de señales de televisión

---

**Mecanismo de transporte para señales de  
televisión digital codificadas por componente  
que utilizan MPEG-2 4:2:2 P@ML, incluidos  
todos los elementos de servicio para  
contribución y distribución primaria**

Recomendación UIT-T J.89

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J  
**TRANSMISIONES DE SEÑALES RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN 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
<b>Transmisión digital de señales de televisión</b>	<b>J.80–J.89</b>
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

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

## **RECOMENDACIÓN UIT-T J.89**

# **MECANISMO DE TRANSPORTE PARA SEÑALES DE TELEVISIÓN DIGITAL CODIFICADAS POR COMPONENTE QUE UTILIZAN MPEG-2 4:2:2 P@ML, INCLUIDOS TODOS LOS ELEMENTOS DE SERVICIO PARA CONTRIBUCIÓN Y DISTRIBUCIÓN PRIMARIA**

### **Resumen**

Esta Recomendación especifica los mecanismos de transporte generales para transmitir todos los elementos de servicio necesarios para aplicaciones de contribución y distribución primaria de programas de televisión que utilizan el perfil MPEG-2 4:2:2 en compresión de nivel principal. Se supone que los elementos de servicio proporcionados para sistemas de codificación MPEG-2 son señales vídeo en componentes (4:2:2), señales audio de calidad estudio y varias señales de datos, por ejemplo, teletexto y códigos horarios.

### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T J.89 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 9 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 16 de septiembre de 1999.

## 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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), 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 N.º 1 de la CMNT.

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 2000

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

	<i>Página</i>
1 Alcance .....	1
2 Referencias .....	1
3 Términos y definiciones .....	2
4 Abreviaturas.....	3
5 Mecanismo de transporte.....	3
5.1 Capa de sistemas .....	3
5.2 Vídeo.....	3
5.3 Audio comprimido .....	4
5.4 Audio no comprimido .....	4
5.5 Datos auxiliares.....	5
5.6 Datos .....	6
5.7 Líneas de datos.....	6
5.8 Código horario .....	9
5.9 Líneas de prueba compuestas.....	10
5.10 Información de codificador .....	12
6 Adaptaciones de canales.....	13
6.1 Transporte en redes PDH/SDH .....	13
6.2 Transporte en la RDSI-BA.....	13
7 Bibliografía.....	13



# MECANISMO DE TRANSPORTE PARA SEÑALES DE TELEVISIÓN DIGITAL CODIFICADAS POR COMPONENTE QUE UTILIZAN MPEG-2 4:2:2 P@ML, INCLUIDOS TODOS LOS ELEMENTOS DE SERVICIO PARA CONTRIBUCIÓN Y DISTRIBUCIÓN PRIMARIA

(Ginebra, 1999)

## 1 Alcance

La presente Recomendación especifica el mecanismo de transporte general para transmitir todos los elementos de servicio necesarios para aplicaciones de contribución y distribución primaria de programas de televisión que utilizan el perfil MPEG-2 4:2:2 en compresión de nivel principal. Se supone que los elementos de servicio proporcionados para sistemas de codificación MPEG-2 son señales de vídeo en componentes (4:2:2), señales audio de calidad de estudio y varias señales de datos, por ejemplo, teletexto y código horario. Esta Recomendación garantiza la compatibilidad a nivel del tren binario en un decodificador. Se basa en la norma MPEG-2, Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 [1].

## 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.

- [1] Recomendación UIT-T H.222.0 (1995) | ISO/CEI 13818-1:1996, *Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada: Sistemas*.
- [2] Recomendación UIT-T H.262 (1995) | ISO/CEI 13818-2:1996, *Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada: Vídeo*.
- [3] ISO/CEI 11172-3:1993, *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1.5 Mbit/s – Part 3: Audio*.
- [4] ISO/CEI 13818-7:1997, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding (AAC)*.
- [5] SMPTE 302-1998, *Television – Mapping of AES3 Data into MPEG-2 Transport Stream*.
- [6] Recomendación UIT-R BT.1364 (1998), *Formato de las señales de datos auxiliares transportadas en las interfaces de estudio con componente digital*.
- [7] Recomendación UIT-R BT.1304 (1997), *Suma de control para detección de errores e información sobre el estado en interfaces conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.656 y UIT-R BT.799*.
- [8] Recomendación UIT-R BT.1366 (1998), *Transmisión de códigos de tiempo y control en el espacio de datos auxiliares de un tren binario de televisión digital de conformidad con las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 y UIT-R BT.1120*.
- [9] Recomendación UIT-R BT.1305 (1997), *Señales de audio digital y de datos auxiliares consideradas como señales de datos complementarias en interfaces conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.656 y UIT-R BT.799*.
- [10] Recomendación UIT-R BT.653-3 (1998), *Sistemas de teletexto*.
- [11] Recomendación UIT-R BT.601-5 (1995), *Parámetros de codificación de televisión digital para estudios con formatos de imagen normal 4:3 y de pantalla ancha 16:9*.
- [12] Recomendación UIT-T J.131 (1998), *Transporte de señales MPEG-2 en redes con jerarquía digital plesiócrona*.
- [13] Recomendación UIT-T J.132 (1998), *Transporte de señales MPEG-2 en redes de la jerarquía digital síncrona*.

- [14] Recomendación UIT-T J.83 (1997), *Sistemas digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos de distribución por cable*.
- [15] Recomendación UIT-T J.82 (1996), *Transporte de señales de televisión con velocidad binaria constante MPEG-2 en la red digital de servicios integrados de banda ancha*.

### 3 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

**3.1 unidad de acceso:** Representación codificada de una unidad de presentación. En el caso de audio, una unidad de acceso es la representación codificada de una trama audio. En el caso del vídeo, una unidad de acceso incluye todos los datos codificados para una imagen, y todo el relleno que sigue, hasta el comienzo de la siguiente unidad de acceso, pero sin incluirlo. Si una imagen no va precedida de `group_start_code` (código de comienzo de grupo) o `sequence_header_code` (código de encabezamiento de secuencia), la unidad de acceso comienza con `picture_start_code` (código de comienzo de la imagen). Si una imagen va precedida de `group_start_code` y/o `sequence_header_code` (código de encabezamiento de secuencia), la unidad de acceso comienza con el primer bit del primero de estos códigos. Si se trata de la última imagen que precede `sequence_end_code` (código de fin de secuencia) en el tren binario, todos los bits que haya entre el último de la imagen codificada y `sequence_end_code` pertenecen a la unidad de acceso.

**3.2 velocidad binaria:** La velocidad a la cual se transporta el tren de bits comprimidos desde el canal hasta la entrada del decodificador.

**3.3 indicación de tiempo de decodificación:** Campo que puede estar presente en un encabezamiento de paquetes PES, que indica la hora a la que se codifica una unidad de acceso en el decodificador-objetivo de sistema.

**3.4 identificador de paquetes:** Valor entero único utilizado para identificar trenes elementales de un programa en un tren de transporte de un programa único o de multiprogramas, tal como se especifica en 2.4.3 de la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 [1].

**3.5 cabida útil:** Se denomina cabida útil los bytes de un paquete que vienen a continuación de los bytes del encabezamiento. Por ejemplo, la cabida útil de algunos paquetes de trenes de transporte incluyen `PES_packet_header` (encabezamiento del paquete PES) y sus `PES_packet_data_bytes` (bytes de datos del paquete PES), o `pointer_field` (campo de puntero) y secciones PSI, o datos privados: pero `PES_packet_payload` (cabida útil de paquete PES) consiste en sólo `PES_packet_data_bytes` (bytes de datos de paquetes PES). El encabezamiento de paquetes del tren de transporte y los campos de adaptación no son cabidas útiles.

**3.6 paquete de tren elemental empaquetado:** Estructura de datos utilizada para transportar datos del tren elemental. Un paquete PES consiste en un encabezamiento de paquete PES seguido de un número de bytes contiguos de un tren de datos elemental. Es una capa del sistema de sintaxis de codificación descrito en 2.4.3.6 de la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 [1].

**3.7 encabezamiento de paquete de tren elemental empaquetado:** Los campos iniciales en un paquete PES, hasta los campos `PES_packet_data_byte` (bytes de datos del paquete PES), pero sin incluirlos, cuando no se trata de un tren de relleno. En el caso de un tren de relleno, el encabezamiento del paquete PES se define en forma semejante a los campos iniciales de un paquete PES hasta los campos `padding_byte` (bytes de relleno), pero sin incluirlos.

**3.8 tren de tren elemental empaquetado:** Un tren PES está compuesto de paquetes PES cuyas cabidas útiles consisten todas en datos de un tren elemental único, y tienen el mismo `stream_id` (identificador de tren). Se aplican limitaciones semánticas específicas. Véase la Intro. 4 de la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 [1].

**3.9 indicación de tiempo de presentación:** Campo que puede estar presente en un encabezamiento de paquete PES, que indica la hora a la que una unidad de presentación se presenta en el decodificador-objetivo de sistema.

**3.10 unidad de presentación:** Una unidad de acceso audio decodificada o una imagen decodificada.

**3.11 referencia de reloj de programa:** Indicación de tiempo en un tren de transporte de la que se deriva la temporización del decodificador.

**3.12 información específica del programa:** Comprende los datos normativos necesarios para la demultiplexación de los trenes de transporte y la regeneración exitosa de programas, tal como se describe en 2.4.4 de la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 [1]. Un ejemplo de datos PSI de definición privada son los cuadros de información de la red no obligatorios.

**3.13 reservado:** Cuando se utiliza el término "reservado" en las cláusulas que definen el tren binario codificado, éste indica que el valor puede utilizarse en el futuro para extensiones definidas por la ISO. Salvo especificación en contrario en la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 [1], todos los bits reservados se ponen a "1".

**3.14 indicación de tiempo:** Indica el tiempo de una acción específica, como la llegada de un byte o la presentación de una unidad de presentación.

**3.15 encabezamiento del paquete del tren de transporte:** Los campos iniciales en un paquete de tren de transporte hasta `continuity_counter` (contador de continuidad).

## 4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AAC	Codificación audio avanzada ( <i>advanced audio coding</i> )
ANC	Auxiliar ( <i>ancillary</i> )
DTS	Indicación de tiempo de decodificación ( <i>decoding time stamp</i> )
EDH	Detección y tratamiento de errores ( <i>error detection and handling</i> )
GOP	Grupo de imágenes ( <i>group of pictures</i> )
LTC	Código horario longitudinal ( <i>longitudinal time code</i> )
MPEG	Grupo de expertos en imágenes en movimiento ( <i>moving picture experts group</i> )
PCR	Referencia de reloj de programa ( <i>program clock reference</i> )
PDH	Jerarquía digital plesiócrona ( <i>plesiochronous digital hierarchy</i> )
PES	Tren elemental empaquetado ( <i>packetized elementary stream</i> )
PSI	Información específica de programa ( <i>program specific information</i> )
PTS	Indicación de tiempo de presentación ( <i>presentation time stamp</i> )
SDH	Jerarquía digital síncrona ( <i>synchronous digital hierarchy</i> )
SEQ	Secuencias ( <i>sequences</i> )
TS	Tren de transporte ( <i>transport stream</i> )
VBI	Intervalo de supresión vertical ( <i>vertical blanking interval</i> )
VITC	Código horario de intervalo vertical ( <i>vertical interval time code</i> )
VITS	Señales de prueba de intervalo vertical ( <i>vertical interval test signals</i> )

## 5 Mecanismo de transporte

Esta Recomendación sigue el método de la descripción de la sintaxis del tren binario y utiliza los símbolos que figuran en la cláusula 2 de la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 [1].

### 5.1 Capa de sistemas

Velocidad de repetición de la PCR:	La PCR aparecerá típicamente en cada intervalo de campo (16,6 ms para el sistema de TV 525/60 y 20 ms para el sistema de TV 625/50) y por lo menos cada 100 ms.
Posición de la PCR:	Las PCR (y los campos de adaptación) se insertarán en el tren de vídeo o en un tren de PCR separado.

### 5.2 Vídeo

#### 5.2.1 Formato PES vídeo

Stream_Id (identificador de tren):	"1110 xxx" (número del tren de vídeo xxxx).
PES_packet_length (longitud del paquete PES):	"0x0000" (ni especificado ni ligado y permitido sólo en paquetes PES cuya cabida útil está compuesta por bytes de un tren elemental vídeo contenido en paquetes del tren de transporte).

data_alignment_indication (indicación de alineación de datos):	"1" (el encabezamiento de paquetes PES va seguido inmediatamente de un código de comienzo de vídeo).  Alignment type 0x03 (GOP o SEQ).
PTS_DTS_flags (banderas DTS-PTS):	"10" (los campos PTS se presentarán en el encabezamiento de paquetes PES).  "11" (tanto los campos PTS como los campos DTS se presentarán en el encabezamiento de paquetes PES).

### 5.2.2 Capas vídeo

Perfil y nivel: Se implementará el perfil 4.2.2 a nivel principal [2].

Velocidad de repetición del encabezamiento de secuencia: Cada segundo como mínimo.

## 5.3 Audio comprimido

### 5.3.1 Formato PES

Stream\_Id (identificación de tren): "110xxxxx" (número del tren de audio xxxxx).

data\_alignment\_indicator  
(indicador de alineación de datos): "1" (el encabezamiento del paquete PES va seguido inmediatamente de la palabra de sincronización).

Alignment\_type 0x01 (palabra de sincronización).

PTS\_DTS\_flags (banderas\_DTSPTS): "10" (los campos PTS se presentarán en el encabezamiento del paquete PES).

### 5.3.2 Capa audio

Se implementará la capa II MPEG-1 [3] o MPEG-2 AAC [4].

#### 5.3.2.1 Codificación para estéreo

Codificación: Capa II MPEG-1

Velocidad binaria: 384 kbit/s u otra velocidad binaria opcional

Frecuencia de muestreo: 48 kHz

Énfasis: Sin énfasis.

#### 5.3.2.2 Codificación para multicanales

Codificación: MPEG-2 AAC

Número de canales: Hasta 6

Velocidad binaria por canal: Hasta 80 kbit/s

Frecuencia de muestreo: 48 kHz

Énfasis: Sin énfasis.

## 5.4 Audio no comprimido

El método preferido para el transporte de audio no comprimido, incluido el audio intercalado SDI (Recomendación UIT-R BT.1305 [9]) es el que se conforma a SMPTE 302 [5].

## 5.5 Datos auxiliares

Los datos auxiliares se definen en la Recomendación UIT-R BT.1364 [6], incluyen la suma de control, el código horario y los datos audio digitales no comprimidos definidos en la Recomendación UIT-R BT.1304 [7], la Recomendación UIT-R BT.1366 [8], y la Recomendación UIT-R BT.1305 [9], respectivamente. Lo siguiente se aplica al transporte de datos auxiliares. Este método es de aplicación facultativa a los trenes audio conforme a la Recomendación UIT-R BT.1305 [9].

### 5.5.1 Formato para paquetes PES

Stream_Id (identificador de tren):	"1011 1101" (private_stream_1).
data_alignment_indicator (indicador de alineación de datos):	"1" (el encabezamiento del paquete PES va seguido inmediatamente de la palabra de sincronización). Alignment_type "0x02" (unidad de acceso vídeo).
PTS_DTS_flags (banderas_DTS_PTS):	"10" (los campos PTS se presentarán en el encabezamiento del paquete PES).
PES_packet_data_byte (byte de datos del paquete PES):	Estos bytes se codifican con arreglo a la sintaxis ANC_data( ), como se indica más abajo.

**Cuadro 1/J.89 – Campo de datos ANC**

Sintaxis	N.º de bits	Abreviatura nemónica
ANC_data( ) {		
for (i=0; i<N; i++) {		
ANC_data_field( )		
while (!bytealigned)		
<b>zero_bit</b>	1	"1"
}		
for (i=0; i<N1; i++){		
<b>stuffing_byte</b>	8	"1111 1111"
}		
}		
ANC_data_field ( ) {		
"0x000"	10	bslbf
<b>line_number</b>	10	bslbf
<b>horizontal_offset</b>	10	uimsbf
<b>data_ID</b>	10	bslbf
<b>DBN_SDID</b>	10	bslbf
<b>data_count</b>	10	bslbf
for (i=0, i<=data_count; i++){		
<b>user_data_word</b>	10	bslbf
}		
<b>checksum_word</b>	10	bslbf
}		
<p>NOTA – El ANC_data_field ( ) (campo de datos auxiliares) consta de un encabezamiento ("0x000", line_number, horizontal_offset) seguido del contenido del paquete de datos auxiliares (como se define en la Recomendación UIT-R BT.1364 [6]), comenzando después de la bandera de datos auxiliares.</p> <p><b>line_number</b> (número de líneas): Esta palabra de 10 bits contiene el número de líneas (1 a 625 y 1 a 525 respectivamente).</p> <p><b>horizontal_offset</b> (desplazamiento horizontal): Esta palabra de 10 bits contiene la dirección horizontal (0 a 857 y 0 a 863 respectivamente) en una línea indicada por line_number (número de líneas).</p>		

## 5.6 Datos

El siguiente esquema PES/TS permite la transferencia de canales de datos de usuario opcionales (excluidos datos auxiliares) a cualquier velocidad.

El formato de los datos en la interfaz de acceso se señala mediante la definición de usuario en PSI.

Si solicita recuperación de tiempo (por ejemplo, canales de datos síncronos) ésta se apoya con PTS.

### 5.6.1 Formato PES

Stream_Id (identificador de tren):	"10111101" (private_stream_1).
PES_packet_length (longitud del paquete PES):	$N * 184 - 6$ , donde N es un número entero
data_alignment_indicator (indicador de alineación de datos):	"0" (sin alineación) ó "1" (el encabezamiento del paquete PES va seguido inmediatamente de una palabra de sincronización).
	Alignment_type 0x01 (palabra de sincronización).
PTS_DTS_flags (banderas_DTS_PTS):	"10" (los campos PTS se presentarán en el encabezamiento del paquete PES).
PES_header_data_length (longitud de los datos del encabezamiento PES):	6.
PES_packet_data_bytes (bytes de los datos del paquete PES):	Rellenos con los bits del canal de datos con la codificación de canal eliminada.

## 5.7 Líneas de datos

El contenido de las líneas de datos (por ejemplo, el teletexto conforme a la Recomendación UIT-R BT.653-2 [10] y las líneas de datos EBU de acuerdo con EBU Tech 3217 se transportan mediante paquetes definidos con la sintaxis que se indica más abajo. Las líneas de datos de una trama de vídeo forman una o más unidades de acceso.

### 5.7.1 Formato del paquete PES

Se siguen la sintaxis y la semántica del paquete PES tomando nota de las siguientes limitaciones:

Stream_Id (identificador de tren):	"1011 1101" (private_stream_1).
PES_packet_length (longitud del paquete PES):	$N * 184 - 6$ , donde N es un número entero.
data_alignment_indicator (indicador de alineación de datos):	"1" (el encabezamiento del paquete PES va seguido inmediatamente de la palabra de sincronización).
	Alignment_type 0x02 (unidad de acceso vídeo).
PES_header_data_length (longitud de datos del encabezamiento PES):	Fijados en "0x24".
stuffing_byte (byte de relleno):	El encabezamiento PES va seguido de tantos bytes de relleno como se requieran para alcanzar la longitud de los datos del encabezamiento, a fin de que todo el encabezamiento PES tenga 45 bytes de longitud.
PES_packet_data_byte (byte de los datos del paquete PES):	Estos datos se codifican con arreglo a la sintaxis de los campos de datos PES especificada en 5.7.2.

Los campos PTS y otros campos opcionales pueden presentarse en el encabezamiento PES, pero la longitud del encabezamiento es siempre fija.

## 5.7.2 Sintaxis para campos de datos PES

Véase el cuadro 2.

**Cuadro 2/J.89 – Campo de datos PES**

Sintaxis	N.º de bits	Abreviatura nemónica
PES_data_field ( ) {		
<b>data_identifier</b>	8	uimsbf
for (i=0;I++){		
<b>data_unit_id</b>	8	uimsbf
<b>data_unit_length</b>	8	uimsbf
if (data_unit_id == stuffing_unit){		
<b>stuffing_field</b>	43*8	bslbf
}		
else{		
data_field ( )		
}		
}		

La sintaxis para los campos de datos se indica en el cuadro 3.

**Cuadro 3/J.89 – Campos de datos de teletexto**

Sintaxis	N.º de bits	Abreviatura nemónica
data_field ( ) {		
<b>reserved</b>	2	bslbf
<b>field_parity</b>	1	bslbf
<b>line_offset</b>	5	uimsbf
<b>framing_code</b>	8	bslbf
<b>magazine_and_packet_address</b>	16	bslbf
<b>data_block</b>	320	bslbf
}		

### 5.7.3 Semántica para campos de datos PES

**Identificador de datos:** Este campo de 8 bits identifica el tipo de datos transportado en el paquete PES. Se codifica en la forma indicada en el cuadro 4.

**Cuadro 4/J.89 – Identificador de datos**

Identificador de datos	Valor
0x00-0x0F	reservado
0x10-0x1F	datos TXT
0x20-0x7F	reservado
0x80	datos TC
0x81-0x9E	reservado
0x9F	línea de prueba
0xA0	información del codificador
0xA1-0xFF	reservado

El identificador de datos se fijará con el mismo valor para cada paquete PES que transmita datos en el mismo tren de datos de teletexto.

**Identificador de unidad de datos:** Este campo de 8 bits identifica el tipo de unidad de datos. Se codifica en la forma indicada en el cuadro 5.

**Cuadro 5/J.89 – Identificador de unidad de datos**

Identificador de unidad de datos	Valor
0x00	reservado
0x01	línea de datos EBU
0x02	sistema de teletexto B, 625 líneas, datos sin subtítulo
0x03	sistema de teletexto B, 625 líneas, datos con subtítulo
0x04	sistema de teletexto A, 625 líneas
0x05	reservado
0x06	sistema de teletexto C, 625 líneas
0x07-0x10	reservado
0x11	sistema de teletexto A, 525 líneas
0x12	reservado
0x13	sistema de teletexto B, 525 líneas
0x14	reservado
0x15	sistema de teletexto C, 525 líneas
0x16	reservado
0x17	sistema de teletexto D, 525 líneas
0x18-0x80	reservado
0x81	VITC y LTC
0x82	VITC
0x83-0xA0	reservado
0xA1	situación del codificador
0xA2	parámetros de codificación de vídeo
0xA3-0xFE	reservado
0xFF	unidad de relleno

**data\_unit\_length** (longitud de la unidad de datos): Este campo de 8 bits indica el número de bytes en la unidad de datos que sigue el campo de longitud. Para las unidades de datos que transportan datos de teletexto, este campo se fijará siempre en "0x2C".

**stuffing\_field** (campo de relleno): Este campo de 43 bytes se utiliza de ser necesario para que el PES tenga la longitud del paquete PES definida en 4.7.1. El campo se pone a todos unos.

**reserved** (reservado): Se pone a "1".

**field\_parity** (paridad de campo): Esta bandera de 1 bit especifica el campo al que se destinan los datos; el valor "1" indica el primer campo de una trama y el valor "0" el segundo campo de una trama.

**line\_offset** (desplazamiento de líneas): Este campo de 5 bits especifica el número de líneas en que el paquete de datos de teletexto se presentará si se transcodifica en el VBI.

Dentro de un campo, la numeración del desplazamiento de líneas irá seguida de un orden incremental progresivo, excepto para el valor de desplazamiento de la línea sin definir "0". El basculamiento de la bandera de paridad de campo indica un nuevo campo. El campo line\_offset se codifica como se indica en el cuadro 6.

**Cuadro 6/J.89 – Desplazamiento de línea**

line_offset	Número de líneas			
	625 líneas		525 líneas	
	field_parity = 1 field_parity = 0		field_parity = 1 field_parity = 0	
0x00	no definido	no definido	no definido	no definido
0x01-0x06	reservado	reservado	reservado	reservado
0x07	7	320	reservado	reservado
0x08	8	321	reservado	reservado
0x09	9	322	reservado	reservado
0xA0	10	323	10	273
---	---	---	---	---
0x15	21	334	21	284
0x16	22	335	reservado	reservado
0x17-0x1F	reservado	reservado	reservado	reservado

**framing\_code, magazine\_and\_packet\_address, data\_block** (código de trama, dirección de magazine y paquete, bloque de datos): Este campo corresponde a los 43 bytes que siguen a la secuencia de sincronización de bits de un paquete de datos de teletexto, como se define en la Recomendación UIT-R BT.653-2 [10], sistema B, sistemas de televisión 625/50. Los paquetes de datos se insertan en el mismo orden en que deben llegar al decodificador de teletexto o en que serán transcodificados en el VBI.

Para otros sistemas de teletexto o para las líneas de datos EBU debe aplicarse el mismo esquema. Para líneas que contengan menos bits de datos, los bits restantes del bloque de datos se ponen a 1.

## 5.8 Código horario

En el caso de que el código horario se envíe como LTC o VITC, se aplica lo siguiente:

### 5.8.1 Formato de paquete PES

Como se define en la 5.7.1.

### 5.8.2 Sintaxis para campos de datos PES

La sintaxis para el campo de datos PES se define en el cuadro 2.

La sintaxis para el campo de datos figura en el cuadro 7.

**Cuadro 7/J.89 – Campo de datos del código horario**

Sintaxis	N.º de bits	Abreviatura nemónica
data_field () {		
reserved	2	bslbf
field_parity	1	bslbf
line_offset	5	uimsbf
VITC_block	90	bslbf
reserved	38	bslbf
LTC_block	80	bslbf
reserved	17*8	bslbf
}		

### 5.8.3 Semántica para campos de datos PES

**data\_identifier** (identificador de datos): Este campo de 8 bits identifica el tipo de datos transportados en el paquete PES. Se codifica como se indica en el cuadro 4.

**data\_unit\_id** (identificador de la unidad de datos): Este campo de 8 bits identifica el tipo de unidad de datos. Se codifica en la forma indicada en el cuadro 5.

**data\_unit\_length** (longitud de la unidad de datos): Este campo de 8 bits indica el número de bytes en la unidad de datos que viene después del campo de longitud. Para las unidades de datos que transportan sólo el código horario, este campo se fijará siempre en "0x2C".

**reserved:** Se pone a "1".

**field\_parity** (paridad de campo): Esta bandera de 1 bit especifica el campo al que se destinan los datos; el valor "1" indica el primer campo de una trama y el valor "0" el segundo campo de una trama.

**line\_offset** (desplazamiento de líneas): Este campo de 5 bits especifica el número de líneas en que se presentará el código horario si debe transcodificarse en el VBI.

El line\_offset se codifica como en el cuadro 6.

**VITC\_block** (bloque VITC): Este campo corresponde a los 90 bits de datos VITC, como se definen en SMPTE 12M (2), comenzando con el bit número 0. Un bloque no utilizado se rellena con unos.

**LTC\_block** (bloque LTC): Este campo corresponde a los 80 bits de los datos LTC definidos en SMPTE 12M (2), comenzando con el bit número 0. Un bloque no utilizado se rellena con unos.

## 5.9 Líneas de prueba compuestas

Las líneas de prueba se transmiten sin comprimir en paquetes PES, como se indica más abajo.

### 5.9.1 Formato de los paquetes PES

Stream\_Id (identificador de tren): Se fija en "1011 1101" (private\_stream\_1).

PES\_packet\_length  
(longitud de paquete PES): 914 (= 5 \* 184 – 6).

PES\_scrambling\_control  
(control de aleatorización PES): "00".

data\_alignment\_indicator  
(indicador de alineación de datos): Se pone a "1" (alineado).

PES\_header\_data\_length  
(longitud de los datos del encabezamiento PES): 9.

stuffing\_byte (byte de relleno): El número requerido para alcanzar la longitud de los datos del encabezamiento.

PES\_packet\_data\_byte (byte de datos del paquete PES): Estos bytes se codifican conforme a la sintaxis VITS\_data\_field, como se indica más abajo.

### 5.9.2 Sintaxis para campos de datos PES

Cuadro 8/J.89 – Campo de datos VITS

Sintaxis	N.º de bits	Abreviatura nemónica
VITS_data_field ( ) {		
<b>data_identifier</b>	<b>8</b>	<b>uimsbf</b>
<b>field_sequence</b>	<b>3</b>	<b>uimsbf</b>
<b>line_offset</b>	<b>5</b>	<b>uimsbf</b>
for (i=0;i<N;i++){		
<b>VITS_data_word</b>	<b>10</b>	<b>bslbf</b>
}		
}		

### 5.9.3 Semántica para los campos de datos PES

**data\_identifier** (identificador de datos): Este campo de 8 bits identifica el tipo de datos transportados en el paquete PES. Se fija en "0x9F".

**field\_sequence** (secuencia de campos): Entero de 3 bits que define el número del campo en la secuencia de ocho campos utilizada en los sistemas PAL o en la secuencia de cuatro campos utilizada en los sistemas NTSC, como se define en el cuadro 9.

Cuadro 9/J.89 – Secuencia de campos

field_sequence	trama	campo
000	1	1
001	1	2
010	2	3
011	2	4
100	3	5
101	3	6
110	4	7
111	4	8

**line\_offset** (desplazamiento de líneas): Este campo de 5 bits especifica el número de líneas en que se presentará la línea de prueba. Se codifica como se indica en el cuadro 6.

**VITS\_data\_word** (palabra de datos VITS): Los N bytes de los datos VITS transportan las muestras de 10 bits de la parte activa de una línea de prueba. Ésas son las 720 muestras de la línea activa digital.

El **muestreo** para la línea de prueba se realiza conforme al muestreo de luminancia especificado en la Recomendación UIT-R BT 601-5 [11], con las siguientes diferencias:

- se utiliza una escala de 10 bits, con una variación 0 ... 1023;
- el negro corresponde a 288 (= 32 + 256);
- el 100% blanco corresponde a 726.

Puede aplicarse un submuestreo temporal que respete la secuencia PAL y NTSC respectivamente.

## 5.10 Información de codificador

La información de tiempo real desde el codificador hasta el decodificador puede transmitirse mediante paquetes con la siguiente sintaxis:

### 5.10.1 Formato del paquete PES

Como se define en 5.7.1.

### 5.10.2 Sintaxis para campos de datos PES

La sintaxis para los campos de datos PES se indica en el cuadro 2.

La sintaxis para los campos de datos se proporciona en el cuadro 10 más abajo.

**Cuadro 10/J.89 – Campo de datos para la información del codificador**

Sintaxis	N.o de bits	Abreviatura nemónica
data_field ( ){		
if (data_unit_id == encoder_status){		
/*video*/		
<b>video_loss</b>	<b>1</b>	<b>bslbf</b>
<b>EDH_flags_1</b>	<b>15</b>	<b>bslbf</b>
<b>EDH_flags_2</b>	<b>15</b>	<b>bslbf</b>
<b>reserved</b>	<b>1</b>	<b>bslbf</b>
/*audio*/		
<b>audio_loss_ch1</b>	<b>1</b>	<b>bslbf</b>
<b>audio_loss_ch2</b>	<b>1</b>	<b>bslbf</b>
<b>audio_loss_ch3</b>	<b>1</b>	<b>bslbf</b>
<b>audio_loss_ch4</b>	<b>1</b>	<b>bslbf</b>
<b>reserved</b>	<b>4</b>	<b>bslbf</b>
for (k=5; k<data_unit_length; k++)		
<b>stuffing_byte</b>	<b>8</b>	<b>bslbf</b>
}		
}		

### 5.10.3 Semántica para el campo de datos PES

**data\_identifier** (identificador de datos): El campo de 8 bits identifica el tipo de datos transportados en el paquete PES. Se codifica como se indica en el cuadro 4 ("0xA0").

**data\_unit\_id** (identificador de unidad de datos): Este campo de 8 bits identifica el tipo de unidad de datos. Se codifica en la forma en que se indica en el cuadro 5.

**data\_unit\_length** (identificador de unidad de datos): Este campo de 8 bits indica el número de bytes de la unidad de datos que sigue al campo de longitud y se fija en "0x2C".

**video\_loss** (pérdida de vídeo): Si se pone a "1" este bit indica una pérdida de la señal vídeo a la entrada del codificador.

**EDH\_flags\_1** (banderas EDH 1): Este campo de 15 bits contiene las banderas de error EDH del campo de vídeo 1, como se indica en el cuadro 11. El significado de las banderas se interpreta conforme a la Recomendación UIT-R BT.1304 [7].

**EDH\_flags\_2** (banderas EDH 2): Este campo de 15 bits contiene las banderas de error EDH del campo de vídeo 2 (véase el cuadro 11).

**Cuadro 11/J.89 – EDH\_error\_flags (banderas de error EDH)**

Número de bits	Bandera
1(primer)	bandera de error de datos auxiliares edh
2	bandera de error de datos auxiliares eda
3	bandera de error de datos auxiliares idh
4	bandera de error de datos auxiliares ida
5	bandera de error de datos auxiliares ues
6	bandera de error de imagen activa edh
7	bandera de error de imagen activa eda
8	bandera de error de imagen activa idh
9	bandera de error de imagen activa ida
10	bandera de error de imagen activa ues
11	bandera de error de todo el campo edh
12	bandera de error de todo el campo eda
13	bandera de error de todo el campo idh
14	bandera de error de todo el campo ida
15 (último)	bandera de error de todo el campo ues

**audio\_loss** (pérdida de audio): El número de bits de este campo corresponde al número del canal de audio estéreo y si se pone a "1", la bandera indica una pérdida del canal de audio.

**reserved** (reservado): Se pone a "1".

**stuffing\_byte** (byte de relleno): Este byte se utiliza de relleno. Todos los bits se ponen a "1".

## 6 Adaptaciones de canales

### 6.1 Transporte en redes PDH/SDH

#### 6.1.1 Método general

Para redes PDH y SDH, las adaptaciones de canal se efectúan conforme a las Recomendaciones J.131 [12] y J.132 [13], respectivamente.

Con este método los relojes del tren de transporte y de la red son independientes y las dos velocidades binarias sólo se relacionan por el límite de capacidad de transporte de la red.

#### 6.1.2 Método de velocidad binaria fija para redes PDH

Si la velocidad binaria del tren de transporte es igual a la de la red, puede aplicarse una correspondencia directa. Con este enfoque, el reloj y la interfaz del tren de transporte pueden satisfacer los requisitos de la red.

Se aplicará un mecanismo de aleatorización y protección de errores conforme a A.5/J.83 [14].

### 6.2 Transporte en la RDSI-BA

Para la red RDSI-BA, la adaptación de canal se realiza con arreglo a la Recomendación J.82 [15].

## 7 Bibliografía

- 1) EBU Tech. 3217, *Specification of insertion data signal equipment for international transmissions (3rd edition, 1977, re-issued 1986)*.
- 2) SMPTE 12M *television, audio and film – Time and Control Code*, 1999.



## 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>Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión 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
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación