



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

J.151

(10/2000)

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

Distribución de televisión digital por redes locales de
abonados

**Interfaz de remodulador de radiofrecuencia para
televisión digital**

Recomendación UIT-T J.151

(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
Transmisión digital de señales de televisión	J.80–J.89
Servicios digitales auxiliares para transmisiones de televisión	J.90–J.99
Requisitos operacionales y métodos para transmisiones de televisión	J.100–J.109
Sistemas interactivos para distribución de televisión digital	J.110–J.129
Transporte de señales MPEG-2 por redes de transmisión de paquetes	J.130–J.139
Mediciones de la calidad de servicio	J.140–J.149
Distribución de televisión digital por redes locales de abonados	J.150–J.159

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

Interfaz de remodulador de radiofrecuencia para televisión digital

Resumen

Con la llegada de la televisión digital (DTV) se necesita una interconexión simple y económica entre las distintas fuentes de señal digital y el receptor TDV. Actualmente se dispone de vídeo y audio digital de magnetoscopios digitales (DVCR), radiodifusores terrenales, discos vídeo digitales (DVD), televisión por cable, sistemas por satélite y camescopios digitales. En la presente Recomendación el remodulador de radiofrecuencia es una interconexión digital económica y práctica para los nuevos dispositivos vídeo digitales de los consumidores. El remodulador de radiofrecuencia es un dispositivo unidireccional con una velocidad de datos de 19,3 Mbit/s, que es adecuado para la mayoría de las conexiones. La interfaz transmite datos MPEG para vídeo y audio digitales comprimidos y una presentación en pantalla. El remodulador de radiofrecuencia utiliza un simple cable coaxial para interconectar los dispositivos de una manera más familiar para los consumidores.

Orígenes

La Recomendación UIT-T J.151, preparada por la Comisión de Estudio 9 (1997-2000) del UIT-T, fue aprobada por la Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (Montreal, 27 de septiembre – 6 de octubre de 2000).

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2001

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

ÍNDICE

Página

1	Alcance	1
2	Referencias normativas.....	1
3	Abreviaturas.....	1
4	Visión general del sistema	3
5	Especificaciones de salida RF del remodulador DTV	4
5.1	Frecuencia de canal de salida seleccionable	5
5.2	Nivel de salida RMS nominal.....	5
5.3	Ruido de fase del piloto	5
5.3.1	Ruido de fase del piloto – Rejilla 8 VSB.....	5
5.3.2	Ruido de fase del piloto – Rejilla 16 VSB.....	5
5.4	Magnitud de vector de error (EVM).....	5
5.4.1	EVM – Rejilla 8 VSB.....	5
5.4.2	EVM – Rejilla 16 VSB.....	5
5.4.3	Definición de EVM	5
5.5	Conector.....	6
5.6	Salida de banda lateral	6
5.7	Especificación de régimen de caída.....	6
5.8	Velocidades de datos y de reloj.....	6
6	Soporte de visualización en pantalla (OSD).....	7
6.1	Encapsulado OSD	7
6.1.1	Encapsulado de PES	8
6.1.2	Sintaxis y semántica para paquetes PES que transportan información OSD	8
6.1.3	Velocidad de transmisión máxima para datos OSD	9
6.1.4	Retransmisión de OSD	10
7	Datos OSD	10
7.1	Formato de datos OSD.....	10
7.1.1	Tipos de subtrama.....	10
7.1.2	Código de tipo de subtrama.....	11
7.1.3	Procesamiento de subtrama	11
7.1.4	Sintaxis y definición de subtrama.....	11
7.2	Alineación de OSD con vídeo.....	20
8	Perfiles de capacidades	20
9	Especificaciones de la entrada del remodulador RF de DTV	21
9.1	Visión general de la entrada.....	21

	Página
9.2	Entrada del remodulador a la fuente 22
9.3	Entrada de la fuente al remodulador 22
10	Modo monitor 23
10.1	Visión general del modo monitor 23
10.2	Condiciones del modo monitor..... 23
10.3	Indicaciones prácticas del modo monitor..... 24
11	Medición 25

Recomendación UIT-T J.151

Interfaz de remodulador de radiofrecuencia para televisión digital

1 Alcance

La presente Recomendación UIT-T define una interfaz de remodulador de radiofrecuencia para televisión digital con una capacidad de superposición con presentación en pantalla (OSD, *on-screen display*). La presente Recomendación define las especificaciones mínimas para un trayecto de datos unidireccional que utiliza una rejilla 8 VSB (8T VSB) o un remodulador 16 VSB conforme con el anexo D/J.83 (Sistema D) (ATSC Standard A/53, Annex D). La superposición avanzada utiliza la misma sintaxis OSD que UIT-T J.117 y permite que los proveedores de servicio de señales aumenten sus ingresos con guías de programas y servicios suplementarios. El remodulador de radiofrecuencia facilita también el acceso condicional requerido por los proveedores de servicio.

La presente Recomendación se aplica a cualquier tipo de dispositivo utilizado para conectar con un receptor de televisión digital conforme al sistema D de J.83. Los dispositivos que satisfacen la presente Recomendación deben interfaccionar con cualquier receptor conforme al sistema D de J.83 que soporta también el "modo monitor".

La presente Recomendación trata de las especificaciones de salida de radiofrecuencia, las capacidades de presentación en pantalla y los perfiles de capacidades para un remodulador DTV, así como de las indicaciones relativas a la entrada al remodulador.

La presente Recomendación se basa en varias normas de Electronic Industries Alliance (EIA).

2 Referencias normativas

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

- UIT-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*.
- UIT-R BT.709-4 (2000), *Valores de los parámetros de la norma de televisión de alta definición para la producción y el intercambio internacional de programas*.
- UIT-T J.83 (1997), *Sistemas digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos de distribución por cable, anexo D*.
- CEI 60169-24 (1991), *Radio-frequency connectors – Part 24: Radio-frequency coaxial connectors with screw coupling, typically for use in 75 ohm cable distribution systems (Type F)*.

3 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

- ATSC Advanced Television Systems Committee
A/V Audio/vídeo (*audio/video*)

CEA	Consumer Electronics Association
CEI	Comisión Electrotécnica Internacional
CLUT	Tabla de mejora de colores (<i>colour look-up table</i>)
CPU	Unidad central de procesamiento (<i>central processing unit</i>)
CVCT	Tabla de canal virtual por cable (<i>cable virtual channel table</i>)
D/A	Digital a analógico (<i>digital-to-analogue</i>)
DTV	Televisión digital: Dispositivo receptor conforme a ATSC (<i>digital television: ATSC compliant receiving device</i>)
DVCR	Magnetoscopio digital (<i>digital video cassette recorder</i>)
DVD	Disco vídeo digital (<i>digital video disk</i>)
EIA	Asociación de industrias electrónicas (<i>electronic industries alliance</i>)
EIT	Tabla de información de eventos (<i>event information table</i>)
EVM	Magnitud de vector de error (<i>error vector magnitude</i>)
HDTV	Televisión de alta definición (<i>high definition television</i>)
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IF	Frecuencia intermedia (<i>intermediate frequency</i>)
IRC	Reloj de referencia de interfaz (<i>interface reference clock</i>)
MPEG	Grupo de expertos en imágenes en movimiento (<i>moving picture experts group</i>)
NTSC	National Television Systems Committee
OSD	Presentación en pantalla (<i>on-screen display</i>)
PAT	Tabla de asociación de programas (<i>program association table</i>)
PES	Tren elemental de programa (<i>program elementary stream</i>)
PID	Identificador de programa (<i>program identifier</i>)
PMT	Tabla de correspondencia de programas (<i>program map table</i>)
PSIP	Protocolo de información de programas y sistema (<i>program and system information protocol</i>)
RF	Radiofrecuencia (<i>radio frequency</i>)
SDTV	Televisión de definición normalizada (<i>standard definition television</i>)
STB	Adaptador multimedios (<i>set-top box</i>)
TSID	Identificación de flujo de transporte (<i>transport stream identification</i>)
TVCT	Tabla de canal virtual terrenal (<i>terrestrial virtual channel table</i>)
UHF	Ondas decimétricas (<i>ultra high frequency</i>)
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
VCR	Magnetoscopio (<i>video cassette recorder</i>)
VCT	Tabla de canal virtual (<i>virtual channel table</i>)
VHF	Ondas métricas (<i>very high frequency</i>)
VSB	Banda lateral residual (<i>vestigial side band</i>)

4 Visión general del sistema

En la figura 1 se muestra un sistema analógico NTSC típico con un remodulador RF. Se muestra un diagrama de bloques de VCR típico pero que podría ser un adaptador multimedia (STB, *set-top-box*) en cable o receptor de satélite. El consumidor conecta la señal RF desde la antena o la alimentación en cable al VCR o STB. El VCR u otro dispositivo receptor se conecta al receptor de televisión mediante el enchufe de salida RF. Si el VCR o el dispositivo receptor no está activo, todo el espectro RF pasa sencillamente a la TV. Si el VCR o el dispositivo receptor está activo en modo reproducción, remodula las señales vídeo y audio a un canal RF no utilizado para visualización en el aparato de televisión. El VCR, STB o receptor de satélite puede superponer su propia presentación en pantalla para control por el usuario o características añadidas. La conexión se efectúa con un cable coaxial muy barato.

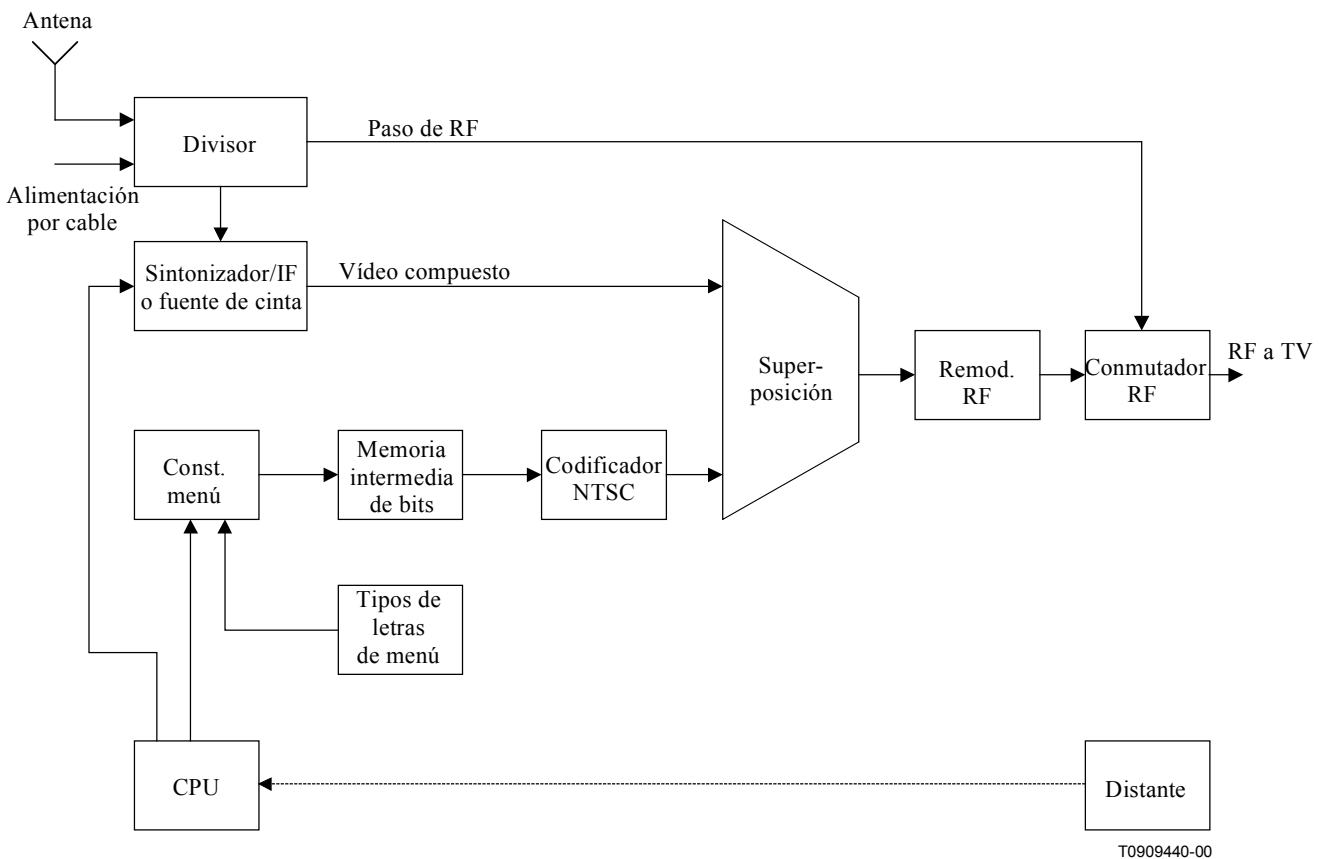
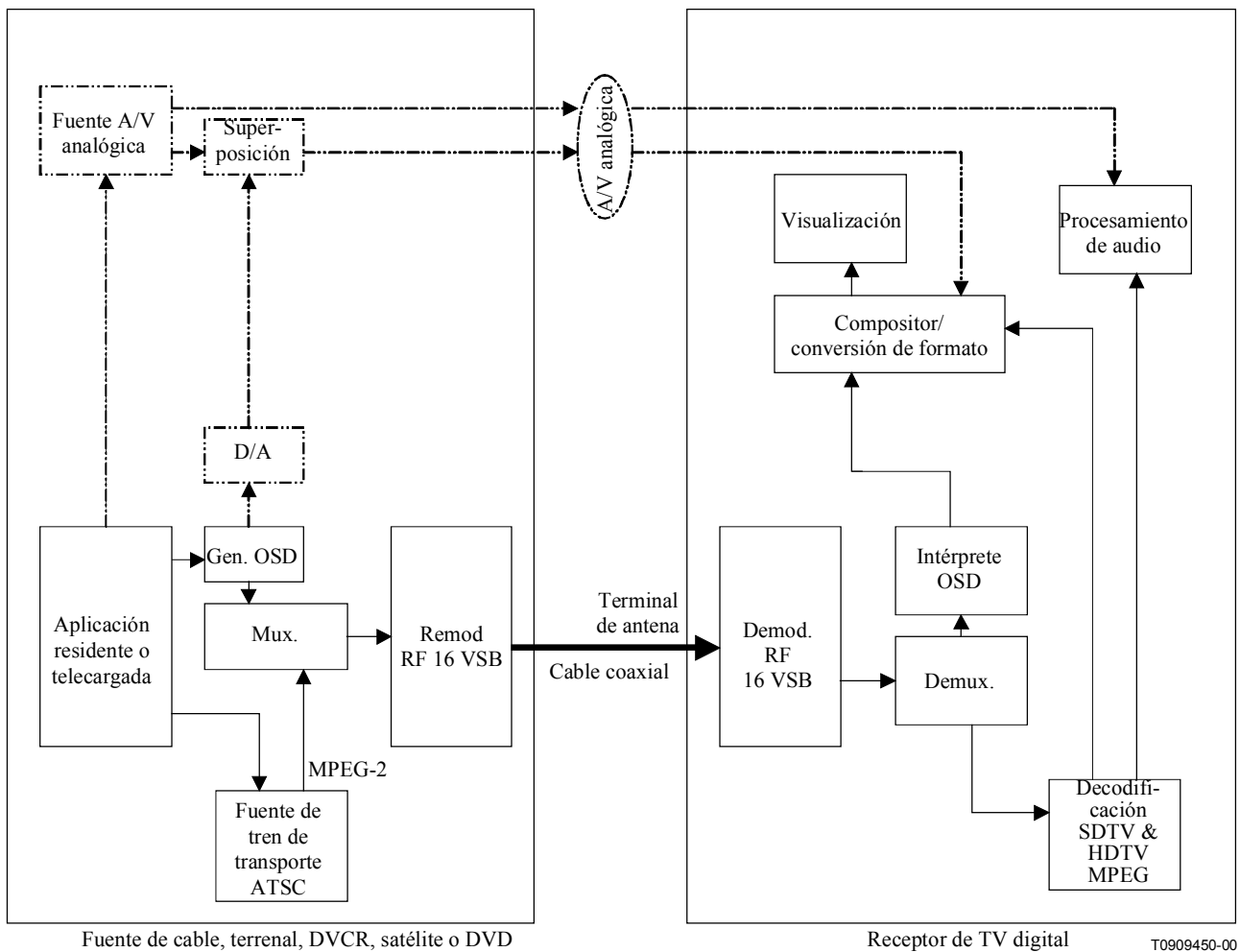


Figura 1/J.151 – Sistema NTSC típico

El sistema de la figura 1 se puede ampliar al dispositivo de recepción digital y al receptor de televisión digital (DTV) utilizando el remodulador RF como se muestra en la figura 2. La presente Recomendación define una especificación para una interfaz digital RF a un receptor DTV que proporciona un nivel de funcionalidad que es similar al sistema analógico. Esta solución es muy práctica y económica y no introduce degradación de la imagen o del sonido. El remodular RF tiene la ventaja adicional de que la longitud del cable no está limitada como algunas interfaces digitales en banda de base, tales como las del tipo de UIT-T J.117.



----- El soporte de la interfaz analógica es facultativo

Figura 2/J.151 – Sistema DTV equivalente

La figura 2 muestra un dispositivo de recepción de audio/vídeo digital conectado a un receptor DTV con un cable coaxial de 75 ohmios. Muestra también una conexión en banda de base analógica facultativa. Los datos OSD son multiplexados con el material de fuente antes del remodulador. Esto permite prestaciones ampliadas, tales como guías de programación en pantalla o capacidad de presentación en pantalla para operar el VCR, STB u otro dispositivo receptor de señales. Si no se requiere información OSD, este sistema puede entregar dos señales de alta definición al receptor DTV utilizando el modo 16 VSB.

Los usuarios de la presente Recomendación deben observar que se aplicarán futuros sistemas o normas de protección contra copias y que el contenido que atraviesa esta interfaz RF DTV tendrá que conformarse con estos futuros sistemas o normas.

5 Especificaciones de salida RF del remodulador DTV

Todo el sistema de modulación de transporte debe ser conforme al anexo D/J.83.

5.1 Frecuencia de canal de salida seleccionable

La frecuencia de canal de salida es seleccionable por el usuario a uno de los dos canales VHF o UHF adyacentes. El diseñador de sistemas debe elegir canales de salida apropiados para el mercado o país donde se implementará el producto. Además la tolerancia de frecuencia de canal debe ser ± 10 kHz. Todos los dispositivos equipados con moduladores RF deben indicar claramente los canales de salida disponibles.

5.2 Nivel de salida RMS nominal

El nivel de salida RMS nominal debe ser -3 dBmV ($+6/-3$ dB) en 75 ohmios.

NOTA – La señal de salida nominal se basa en una reducción de 3 a 6 dB con respecto a los niveles NTSC típicos. El valor de -3 dBmV en 75 ohmios equivale a $-51,8$ dBm en toda la señal VSB (que incluye 0,3 dB para el piloto), o $-119,4$ dBm/Hz en la porción de datos del espectro.

5.3 Ruido de fase del piloto

A continuación se examina el ruido de fase del piloto para rejilla 8 VSB y 16 VSB.

5.3.1 Ruido de fase del piloto – Rejilla 8 VSB

El ruido de fase del piloto debe ser inferior a -90 dBc en 20 kHz para la rejilla 8 VSB.

NOTA – La especificación es 12 dB mejor que el umbral demostrado de -78 dBc en 20 kHz para la recepción de 8 VSB (codificación en rejilla).

5.3.2 Ruido de fase del piloto – Rejilla 16 VSB

El ruido de fase del piloto debe ser inferior a -90 dBc en 20 kHz para la rejilla 16 VSB.

NOTA – La especificación es 7 dB mejor que el umbral demostrado de -83 dBc en 20 kHz para la recepción de 16 VSB (codificación en rejilla).

5.4 Magnitud de vector de error (EVM)

5.4.1 EVM – Rejilla 8 VSB

La EVM, cuando no se aplica igualación, debe ser por lo menos 18 dB inferior a la potencia de salida medida para la rejilla 8 VSB. La especificación se fija para permitir el filtrado simple sin corrección de fase en el remodulador, a la vez que permite una tolerancia suficiente para la distorsión lineal adicional debida al cableado en los hogares. La EVM, cuando se utiliza con igualación, debe ser como mínimo 24 dB inferior a la potencia de salida medida. La especificación fija efectivamente un límite para las distorsiones no lineales en el remodulador.

5.4.2 EVM – Rejilla 16 VSB

La EVM, cuando no se aplica igualación, debe ser como mínimo 18 dB inferior a la potencia de salida medida para la rejilla 16 VSB. La especificación se fija para permitir el filtrado simple sin corrección de fase en el remodulador, a la vez que permite una tolerancia suficiente para la distorsión lineal adicional debida al cableado en los hogares. La EVM, cuando se utiliza con igualación, debe ser como mínimo 34 dB inferior a la potencia de salida medida para 16 VSB. La especificación fija efectivamente un límite para las distorsiones no lineales en el remodulador.

5.4.3 Definición de EVM

La EVM es una medida de calidad de funcionamiento de la constelación de 8 ó 16 VSB recibida y demodulada y cuantificará las instrucciones dentro de banda.

$$EVM = \sqrt{(I_{ref} - I_{meas})^2 + (Q_{ref} - Q_{meas})^2} \quad (5.1)$$

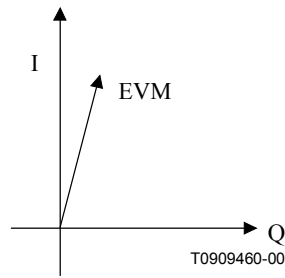


Figura 3/J.151 – Magnitud de vector de error

En teoría, la señal VSB no tiene componente Q, referencia $Q = 0$. Sin embargo, los efectos no lineales pueden causar una distorsión de fase que podría transferir el vector al dominio Q.

$$EVM(\text{dB}) = 10 \log \left[\frac{\text{Energía de señal}}{\sum_1^n [EVM_{(n)}/n]} \right] \quad (5.2)$$

5.5 Conector

El conector debe ser un conector hembra tipo F según CEI 60169-24 (1991-11).

5.6 Salida de banda lateral

Es aceptable una salida de doble banda lateral.

5.7 Especificación de régimen de caída

Todas las señales parásitas superiores a 12 MHz con respecto al piloto de la señal de salida del canal deseado deben estar más de 30 dB por debajo del nivel de señal real. Véase la figura 4.

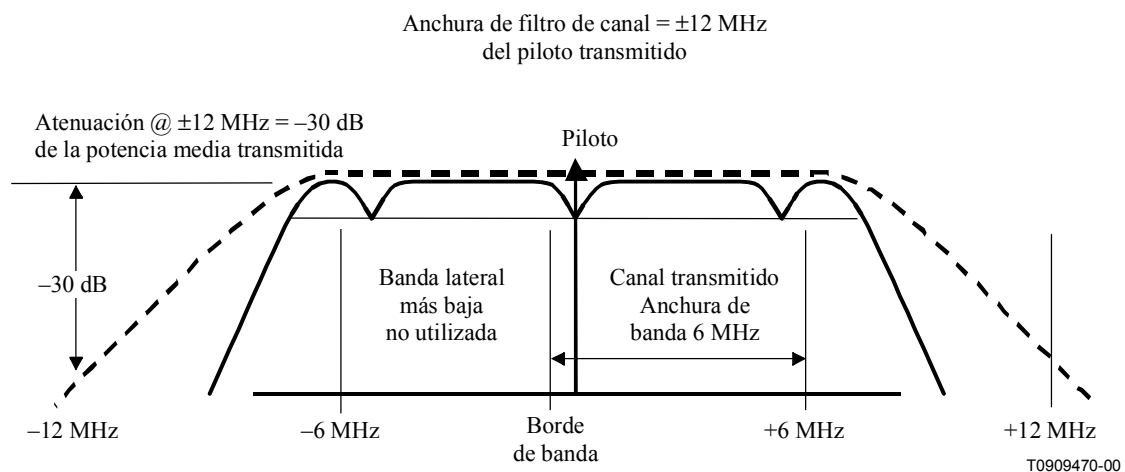


Figura 4/J.151 – Régimen de caída

5.8 Velocidades de datos y de reloj

Las velocidades de datos y de reloj deben ser las indicadas en el cuadro 1.

Cuadro 1/J.151 – Velocidades de datos y de reloj

Modo VSB	IRC (Reloj de referencia de interfaz)	Velocidad de datos de entrada bits por segundo (bit/s)¹	Velocidad de datos de entrada bytes por segundo (byte/s)²
16 VSB	5 381 118	38 785 317	4 848 164
Rejilla 8 VSB	2 690 559	19 392 658	2 424 082

6 Soporte de visualización en pantalla (OSD)

La figura 5 ilustra un sistema OSD típico.

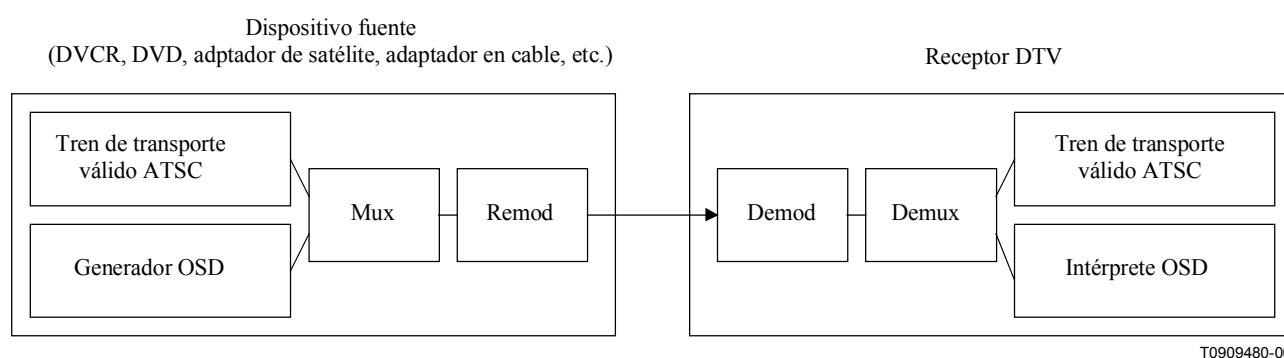


Figura 5/J.151 – Ilustración de un sistema OSD típico

6.1 Encapsulado OSD

Los datos OSD deben ser encapsulados en paquetes PES, que después son convertidos a paquetes de tren de transporte MPEG-2. Véase la figura 6.

¹ Incluye el byte de sincronización de paquete MPEG2-TS (0 × 47). La velocidad binaria efectiva, que no incluye el byte de sincronización MPEG2-TS es 19 289 506 bit/s y 38 579 012 bit/s.

² La velocidad de datos de entrada no es un número entero de bytes por segundo. El número real de bytes por segundo se obtiene a partir de la velocidad binaria. Los valores en este cuadro han sido redondeados.

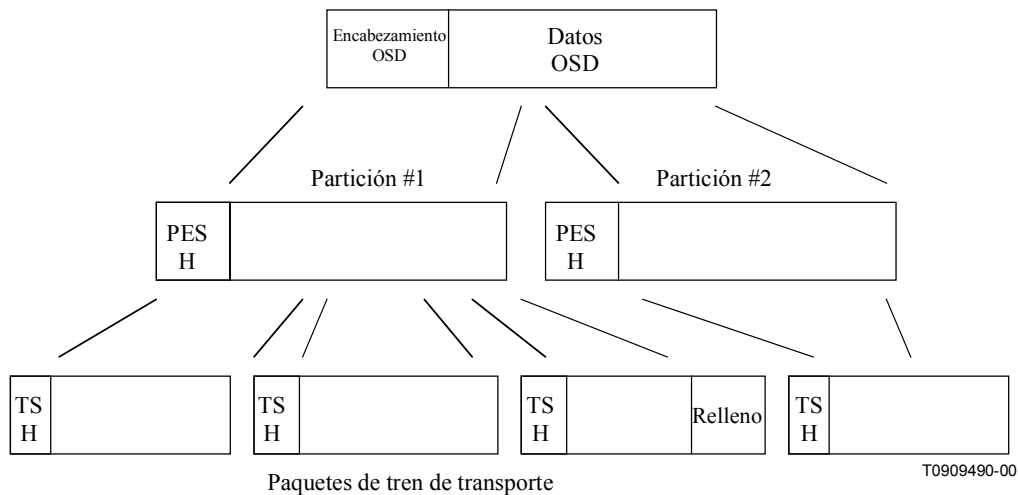


Figura 6/J.151 – Ilustración de paquetes de datos OSG

6.1.1 Encapsulado de PES

Se aplican las siguientes restricciones:

- a) **stream_id** se define como 0xBF para indicar que este tren debe ser del tipo `private_stream_2`.
- b) Los datos OSD deben ser transportados como la carga útil de los paquetes PES identificados por PID 0x1ABC.
- c) Cada subtrama OSD debe comenzar un nuevo paquete PES.
- d) La subtrama OSD puede ser transportada en más de un paquete PES.

Además, los paquetes de tren de transporte resultantes de la segmentación de PES deben aceptar las siguientes constricciones:

- a) Los bits **transport_scrambling_control** deben tener el valor "00".
- b) Los bits **adaptation_field_control** deben tener el valor "01".

Para una descripción detallada del encapsulado de PES, véase UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1, restringida por el anexo D/J.83.

6.1.2 Sintaxis y semántica para paquetes PES que transportan información OSD

La sintaxis y la semántica para un paquete PES que transporta información OSD debe ser la definida en el cuadro 2.

Cuadro 2/J.151 – Definición de paquetes PES para transportar información OSD

	Bits	Formato
OSD_PES_packet() {		
Start_code_prefix	24	Bslbf
stream_id	8	0xBF
PES_packet_length	16	Uimsbf
Total_partitions	8	Uimsbf
partition_number	8	Uimsbf
version_control	5	Uimsbf
protocol_id	3	Uimsbf
additional_info_length	8	Uimsbf
additional_info()	var	
OSD_data()	var	
Reserved	32	rpchof
}		

donde

start_code_prefix: es un campo de 24 bits que identifica el comienzo de un paquete. Su valor se debe poner a 0x000001.

stream_id: es un campo de 8 bits que se debe poner a 0xBF (private_stream_2) para indicar que el formato de los paquetes PES de OSD siguen un protocolo definido para uso privado.

PES_packet_length: es un campo de 16 bits que especifica el número de bytes en el paquete PES que sigue inmediatamente después de este campo hasta el final del paquete PES. El valor de este campo no debe exceder de 65 529 (equivalentemente, el tamaño máximo de un paquete OSD PES es 65 535 bytes).

total_partitions: es un campo de 8 bits que especifica el número total de particiones requeridas para transportar el datagrama OSD con paquetes PES de longitud fija. La gama de este campo debe estar comprendida entre 1 y 255 (inclusive).

partition_number: es un campo de 8 bits que especifica la partición de OSD transportada en este paquete PES. La gama para este campo debe estar comprendida entre 1 y 255 (inclusive).

version_control: es un campo de 5 bits que identifica el número de versión de la OSD transmitida. Su valor aumenta en uno cada vez que se genera y transmite una nueva subtrama OSD. Si se retransmite la misma subtrama, este valor no aumenta. Cuando alcanza el valor 31 se reinicia a 0.

protocol_id: es un campo de 3 bits que está definido actualmente como "000". Todos los demás valores están reservados para eventuales adiciones futuras y/o reestructuración del protocolo OSD.

additional_info_length: es un campo de 8 bits cuyo valor corresponde con la longitud en bytes del campo **additional_info**.

additional_info: es un campo diseñado para contener información adicional que puede ser añadida en el futuro. Actualmente no existe información adicional, por lo que el valor de este campo es 0x00.

OSD_data: es un encabezamiento de subtrama. Puede contener datos, si es necesario.

6.1.3 Velocidad de transmisión máxima para datos OSD

La velocidad de transmisión para datos OSD no debe rebasar 19,29 Mbit/s³ promediados en cualquier intervalo de 100 ms. Esta velocidad debe ser limitada además por el requisito de que las

³ Este valor no incluye el byte de sincronización de paquete MPEG2-TS (0x47). Véase el anexo D/J.83, sistema D.

subtramas de región de relleno de color no deben ser transmitidas más frecuentemente que las subtramas ampliadas totalmente. Además, la fuente OSD debe hacer una pausa entre la transmisión de una subtrama de región de relleno de color y la siguiente subtrama, para permitir que la subtrama sea ampliada. Aunque el tamaño de la subtrama de región de relleno de color puede ser menor que el de la subtrama ampliada, el tiempo de procesamiento requerido en el consumidor de OSD es el mismo. El tiempo en segundos (T_s) requerido para transmitir la subtrama totalmente ampliada se puede calcular como sigue:

Paso 1: Anchura de subtrama \times altura de subtrama⁴ \times # bits/pixel = T_b

Paso 2: $T_b / 19,29 \text{ Mbit/s} = T_s$

donde:

T_s = tiempo en segundos

T_b = total de bits que han de ser transmitidos

A continuación se da un ejemplo de cálculo:

a) Subtrama de región de relleno de color de 4 bits, de 640×480 ,

Paso 1: $640 \times 480 \times 4 = 1,23 \text{ Mb}$

Paso 2: $1,23 \text{ Mbit} / 19,29 \text{ Mbit/s} = 63,8 \text{ ms}$

Por tanto, la fuente OSD debe hacer una pausa de 63,8 ms después de transmitir la primera subtrama de región de relleno de color antes de transmitir otra subtrama.

b) Subtrama de región de relleno de color de 16 bits, de 300×200

Paso 1: $300 \times 200 \times 16 = 0,96 \text{ Mb}$

Paso 2: $0,96 \text{ Mbit} / 19,29 \text{ Mbit/s} = 49,8 \text{ ms}$

Por tanto, la fuente OSD debe hacer una pausa de 49,8 ms después de transmitir la primera subtrama de región de relleno de color antes de transmitir otra subtrama.

Si el productor OSD utiliza la característica de almacenamiento doble en memoria en tampón, no cabe suponer una velocidad de trama superior a 24 tramas por segundo.

6.1.4 Retransmisión de OSD

El dispositivo consumidor debe retransmitir la OSD dentro de un segundo, si no ha habido cambios de la misma.

7 Datos OSD

7.1 Formato de datos OSD

En esta cláusula, las fuentes de la señal OSD se denomina el productor OSD y la visualización DTV se denomina el consumidor OSD.

7.1.1 Tipos de subtrama

Los tipos de subtrama definidos son:

Set_OSD_pixel_format: Establece el formato de los píxels básicos de 16 bits que forman la definición de datos que sigue, y el tamaño y profundidad de color de la cuadrícula OSD. Para

⁴ Todas las referencias en esta Recomendación a las resoluciones, tales como 640×480 , se indican como anchura \times altura.

formatos de cuadrícula OSD con profundidades de color de 4 u 8 bits, la subtrama debe contener una tabla de mejora de colores (CLUT, *colour look-up table*) de 4 u 8 bits.

4_bit_OSD_data: Define píxels de 4 bits en una región rectangular, cada uno de los cuales representa un valor de mezcla de color/alfa obtenido por rodeo a través de la CLUT de 4 bits.

8_bit_OSD_data: Define píxels de 8 bits en una región rectangular, cada uno de los cuales representa un valor de mezcla de color/alfa obtenido por rodeo a través de la CLUT de 8 bits.

Uncompressed_16_bit_data: Define datos OSD de 16 bits no comprimidos brutos en una región rectangular.

Fill_region_with_constant: Define una región rectangular que se ha de rellenar con una constante de 16 bits con un formato definido por **pixel_format**.

Clear_OSD: Debe cargar la OSD completa con un valor transparente.

7.1.2 Código de tipo de subtrama

El tipo de cada subtrama es identificado por un campo de código de tipo, según se define en el cuadro 3. Todas las subtramas en este protocolo, así como las definidas en futuras ampliaciones, tienen el formato **typeCode** de 8 bits y **dataLength** de 24 bits en el primer cuadro. El equipo consumidor OSD que encuentra una subtrama con un **typeCode** desconocido debe utilizar **dataLength** para saltar esa subtrama.

Cuadro 3/J.151 – Codificación de código de tipo

typeCode	Significado
0	Reservado
1	Set_OSD_pixel_format
2	4_bit_OSD_data
3	8_bit_OSD_data
4	Uncompressed_16_bit_data
5	Fill_region_with_constant
6	Clear_OSD
7-255	Reservado para uso futuro

7.1.3 Procesamiento de subtrama

La DTV debe procesar subtramas en el orden recibido. Una DTV puede no tener memoria intermedia suficiente para mantener una trama completa de datos OSD; en ese caso, será necesario procesar las subtramas a medida que llegan. En todo caso, la DTV debe procesar cada subtrama cuando llega.

7.1.4 Sintaxis y definición de subtrama

7.1.4.1 Fijación de subtrama de formato de píxel OSD

El dispositivo productor OSD debe utilizar la subtrama **Set_OSD_pixel_format** para fijar el formato de píxel, la profundidad de color y la CLUT (si es aplicable) para la subsiguiente entrega de datos OSD.

La subtrama **Set_OSD_pixel_format** debe tener el formato mostrado en la figura 7 cuando **OSD_layout** especifica una profundidad de color de 16 bits.

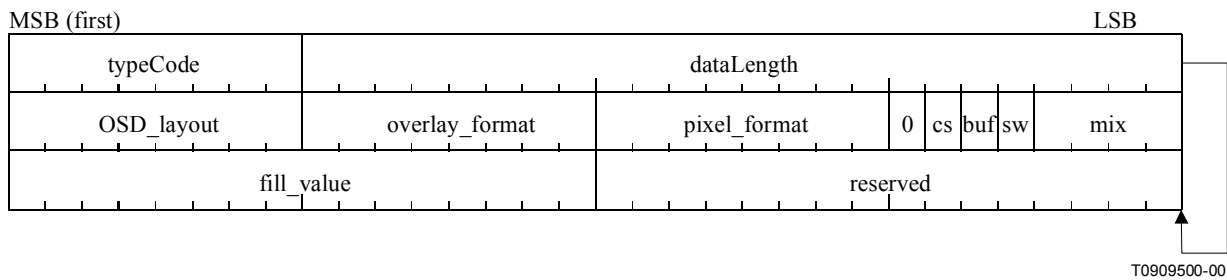


Figura 7/J.151 – Fijación de subtrama de formato de píxel OSD, profundidad de color 16 bits

La subtrama **Set_OSD_pixel_format** debe tener el formato mostrado en la figura 8 cuando **OSD_layout** especifica una profundidad de color de 4 bits.

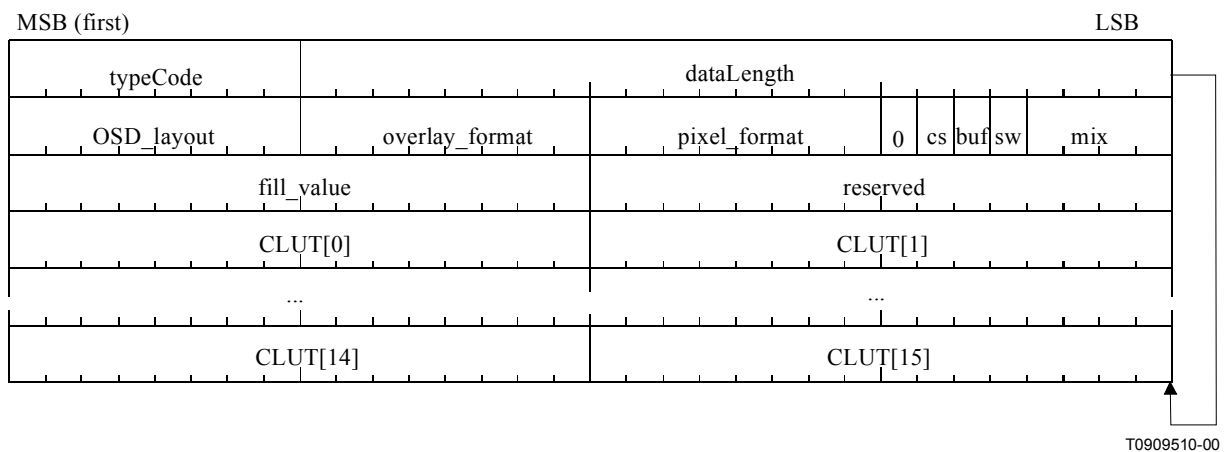


Figura 8/J.151 – Fijación de subtrama de formato de píxel OSD, profundidad de color 4 bits

La subtrama **Set_OSD_pixel_format** debe tener el formato mostrado en la figura 9 cuando **OSD_layout** especifica una profundidad de color de 8 bits.

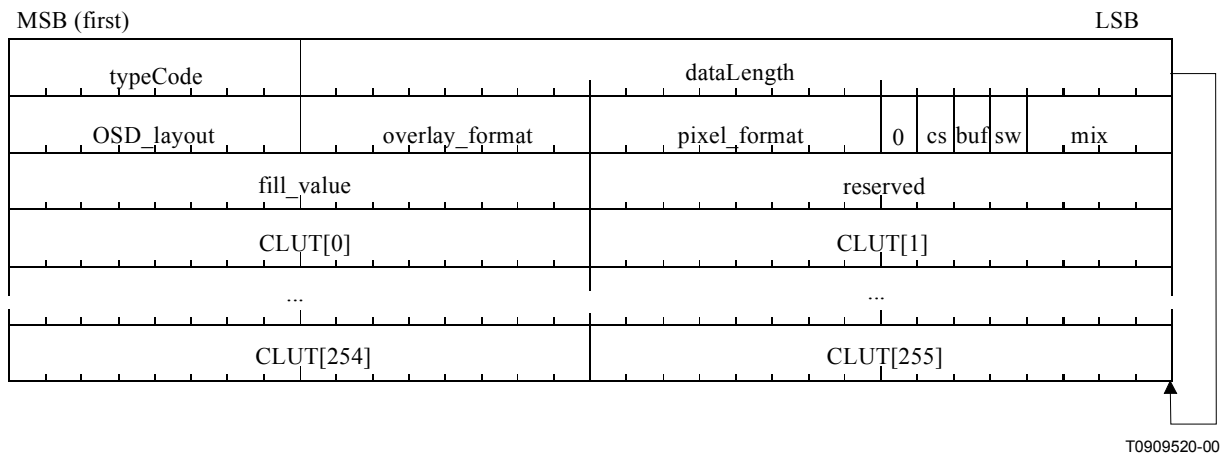


Figura 9/J.151 – Fijación de subtrama de formato de píxel OSD, profundidad de color 8 bits

La fuente debe enviar la subtrama **Set_OSD_pixel_format** antes de la entrega inicial de datos OSD para establecer el formato de los datos que siguen. La subtrama debe ser enviada también antes de la entrega de datos OSD en un formato de píxels diferente. Obsérvese que no es posible definir una imagen OSD como una mezcla de diferentes formatos de píxel (por ejemplo, **pixel_format** 0 y 1).

La subtrama **Set_OSD_pixel_format** selecciona también uno de los varios formatos posibles de memoria intermedia OSD ofrecidos por el consumidor OSD.

typeCode para la subtrama **Set_OSD_pixel_format** es 01_{16} .

dataLength debe reflejar el número de bytes en la subtrama que sigue al campo **dataLength**, 8, 40, o 520, dependiendo de la profundidad de color definida en **OSD_layout**.

OSD_layout especifica las dimensiones de la memoria intermedia de tramas OSD y la profundidad de color y debe ser según se indica en el cuadro 4.

Cuadro 4/J.151 – Codificación de disposición OSD

OSD_layout	Significado
0	$640 \times 480 \times 4$
1	$640 \times 480 \times 8$
2	$640 \times 480 \times 16$
3-255	Reservado para uso futuro

overlay_format especifica la manera en que el consumidor OSD debe superponer el formato de cuadrícula seleccionada sobre el vídeo decodificado. El cuadro 5 define la codificación para **overlay_format**. El soporte de los formatos 1 y 2 es facultativa. Todos los dispositivos deben soportar el formato 0.

Cuadro 5/J.151 – Codificación de formato de superposición

overlay_format	Significado
0	No se solicita estiramiento
1	Estirado horizontalmente a 14:9
2	Estirado horizontalmente a 16:9
3-255	Reservado para uso futuro

pixel_format debe ser como se especifica en el cuadro 6. El formato para el píxel de 16 bits para cada formato de píxel es el que se muestra en la figura 10.

Cuadro 6/J.151 – Codificación de formato de píxel

pixel_format	Significado
0	$Y:C_b:C_r = 6:5:5$
1	$a:Y:C_b:C_r = 2:6:4:4$
2	$a:Y:C_b:C_r = 4:6:3:3$
3-255	Reservado para uso futuro

Un valor cero para Y indica la luminancia más baja (principalmente negro). Un valor máximo para Y (todos uno) indica el nivel de luminancia más alto. Y está relacionada con señales de colores primarios (R, G, B) de acuerdo con las cláusulas de colorimetría de UIT-R BT.709-2, la norma para DTV o UIT-R BT.601-4, la norma para NTSC. Un consumidor OSD sólo puede soportar una de las normas, pues la complejidad de tener que soportar ambas se consideró excesiva para mejorar la calidad del resultado. C_r y C_b son vectores de crominancia relacionados con señales de colores primarios (R, G, B) de acuerdo con UIT-R BT.709-2 o UIT-R BT.601-4.

Sólo para el **pixel_format** 0, cualquier píxel con un valor de Y de cero debe ser transparente. Los píxels con valores de Y no cero deben ser opacos.

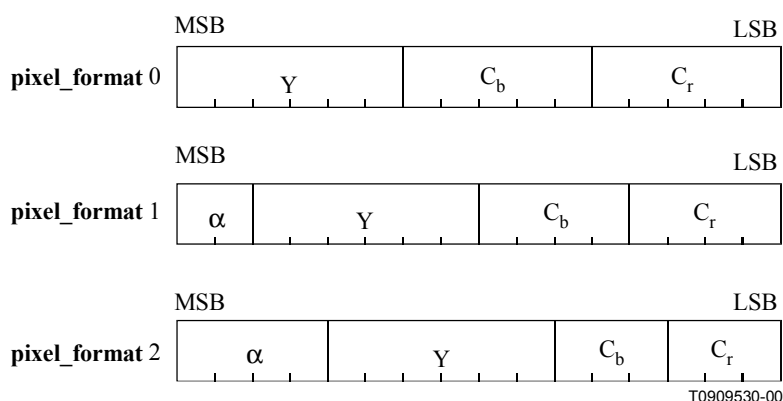


Figura 10/J.151 – Campos de bits de formato de píxel

a es un nivel alfa asociado con píxels en **pixel_format** 1 ó 2. Los valores de **a** para el **pixel_format** 1 se definen en el cuadro 7. Para el **pixel_format** 2 los valores entre 0 y todos uno indican la ponderación de mezcla entre píxel OSD y vídeo decodificado para cada píxel. Un valor

cero para **a** indica transparente. El valor todos uno indica opaco. La interpolación entre 0 y todos uno debe ser aproximadamente lineal.

El parámetro **mix** en la subtrama **Set_OSD_pixel_format** se utiliza con formato de píxel 1 para especificar el valor de mezcla de alfa que se ha de utilizar para píxels que no son ni transparentes ni opacos. El cuadro 7 debe definir la interpretación del campo alfa de 2 bits en píxel con **pixel_format** 1. En un consumidor OSD para formatos de píxels 0 y 2 el parámetro **mix** debe ser pasado por alto.

Cuadro 7/J.151 – Interpretación del campo a para el pixel_format 1

píxel a	Significado
0	Opaco
1	Mezclar con vídeo usando el parámetro mix en la subtrama Set_OSD_pixel_format
2	Transparente
3	Reservado para uso futuro

cs define la norma de crominancia utilizada en el productor OSD y actúa para notificar al consumidor OSD que debe interpretar los datos Y-Cb-Cr de acuerdo con la norma referenciada, si es posible. **cs** se define en el cuadro 8.

Cuadro 8/J.151 – Normas de colorimetría

cs	Colour Standard
0	UIT-R BT.709-2
1	UIT-R BT.601-4

buf indica si los datos se colocan en la memoria intermedia usada en ese momento para salida (**buf** = 0) o en una memoria intermedia que no esté siendo usada para salida (**buf** = 1). Los bits **buf** y **sw** juntos especifican cómo se actualizarán los datos según se muestra en el cuadro 9.

Cuando en el consumidor OSD no se admite el almacenamiento doble en memoria intermedia, **buf** = 1 no tiene significado. En este caso, el consumidor OSD puede pasar por alto las subtramas con **buf** = 1.

Cuadro 9/J.151 – Codificación de buf/sw

buf	sw	Regla
0	0	Poner datos en la memoria intermedia activa inmediatamente
0	1	Comenzar a poner datos en la memoria activa sincronizados con el comienzo del siguiente trazo vertical
1	0	Poner datos en una memoria intermedia fuera de pantalla
1	1	Comenzar a poner datos en una memoria fuera de pantalla y después cambiarlos con la memoria activa, sincronizados con el comienzo del siguiente trazo vertical

sw indica cuándo los datos serán actualizados. Los bits **buf** y **sw** juntos especifican cómo serán actualizados los datos, según se muestra en el cuadro 9.

fill_value tiene un formato de acuerdo con **OSD_Layout**, como se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10/J.151 – Codificación de fill_value

OSD_layout	Formato de fill_value
0	4 bits (justificado a la derecha)
1	8 bits (justificado a la derecha)
2	definido por la codificación de pixel_format
3-255	Reservado

A los efectos de fijar el formato de píxel OSD, la subtrama **Set_OSD_pixel_format**, ítem 1, indica "El procesamiento de la primera subtrama **Set_OSD_pixel_format** después de establecer la conexión OSD debe tener el efecto de fijar las memorias intermedias de tramas OSD al valor de píxel de relleno proporcionado en la instrucción." Para cumplir esta Recomendación, la condición "... después de establecer la conexión OSD" debe significar "después que un productor OSD ha sido seleccionado ...".

El procesamiento dentro del consumidor OSD de la subtrama **Set_OSD_pixel_format** debe causar condicionalmente la inicialización de las memorias intermedias de tramas OSD al valor **fill_value** proporcionado:

- 1) El procesamiento de la primera subtrama **Set_OSD_pixel_format** después de establecer la conexión OSD debe tener el efecto de fijar las memorias intermedias de tramas OSD al valor de píxel de relleno proporcionado en la instrucción.
- 2) El procesamiento de una subtrama **Set_OSD_pixel_format** subsiguiente que cambia el **pixel_format** o el **OSD_layout**, hace que la DTV inicialice las memorias intermedias OSD al valor de píxel de relleno proporcionado.

El procesamiento de una subtrama **Set_OSD_pixel_format** subsiguiente que sólo cambia el campo **mix** o los datos CLUT no cambia los valores de datos de píxel definidos previamente.

CLUT[N] es una entrada de la tabla de colores. Las entradas de CLUT tienen 16 bits, con el formato de píxel conforme al definido en **pixel_format**.

7.1.4.2 Subtrama de datos OSD de 4 bits

La figura 11 define el formato de la subtrama **4_bit_OSD_data**, utilizada para entregar píxels de 4 bits de la fuente A/V a visualización.

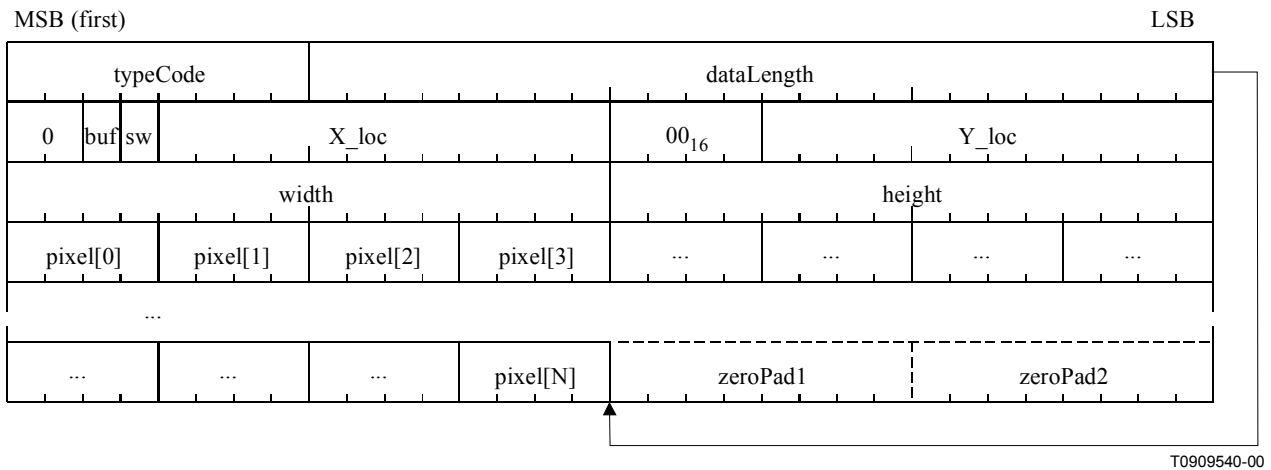


Figura 11/J.151 – Formato de subtrama de datos OSD de 4 bits

typeCode debe tener el valor 02_{16} , que indica el formato de subtrama **4_bit_OSD_data**.

El campo **dataLength** de 24 bits se debe fijar para indicar el número de bytes de datos en el resto de la subtrama. La subtrama debe ser rellena de modo que la dirección de la siguiente subtrama esté alineada en cuadros. Sobre la base de los parámetros de altura y anchura (si ambos son números impares), los 4 bits menos significativos en el último byte de datos pueden no estar utilizados.

X_loc es la coordenada X de 12 bits (número de columna) dentro de la memoria intermedia de imagen en la memoria indicada por **buf**. El sistema de coordenadas se define con 0,0 en la esquina superior izquierda.

Y_loc es la coordenada Y de 12 bits (número de fila) dentro de la memoria intermedia de imágenes en la memoria indicada por **buf**.

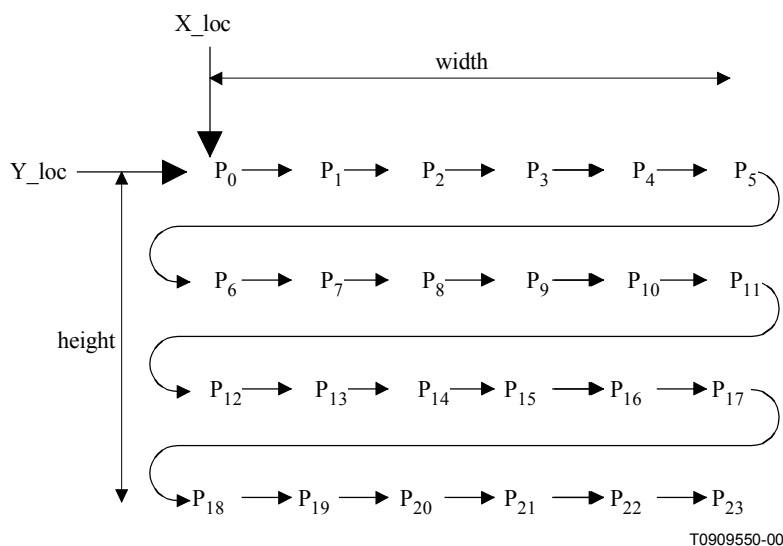


Figura 12/J.151 – Orden de visualización de datos de píxel

buf y **sw** son iguales que las definidas en 7.1.4.1, subtrama **Set_OSD_pixel_format**. **width** es un número entero sin signo de 16 bits que representa la anchura, en píxeles, de la región OSD que se define. El valor cero es no definido.

height es un número entero sin signo de 16 bits que representa la altura, en píxels, de la región OSD que se define. El valor cero es no definido.

pixel[0] a **pixel[N]** son valores de píxel de 4 bits. Los píxels deben ser enumerados en un orden de exploración de izquierda a derecha y de arriba a abajo. En la figura 12 se ilustra el orden. En este ejemplo particular, **width** tiene un valor de 6 y **height** tiene un valor de 4. Los valores de visualización para cada uno deben ser ampliados a través de la CLUT de 4 bits a 16 bits definida en la subtrama **Set_OSD_pixel_format** más reciente recibida.

7.1.4.3 Subtrama de datos OSD de 8 bits

La figura 13 define el formato de la subtrama **8_bit_OSD_data** utilizada para entregar píxels de 8 bits de un productor OSD a un consumidor OSD.

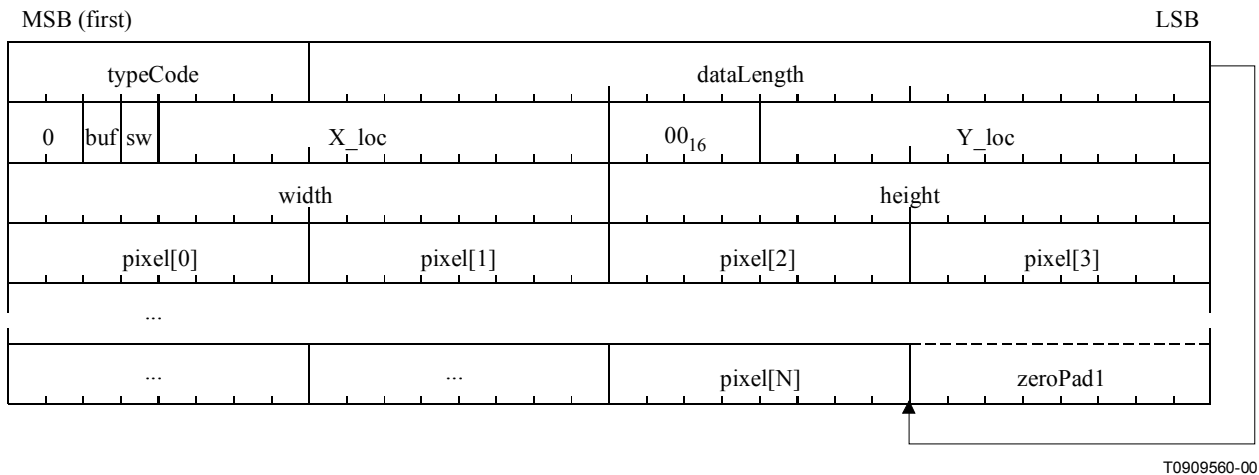


Figura 13/J.151 – Formato de subtrama de datos OSD de 8 bits

typeCode se debe poner al valor 03_{16} , que indica el formato de la subtrama **8_bit_OSD_data**. La definición para **dataLength**, **X_loc**, **Y_loc**, anchura y altura son iguales que para la subtrama **4_bit_OSD_data**.

Las definiciones para **buf** y **sw** son iguales que las indicadas en 7.1.4.1, subtrama **Set_OSD_pixel_format**.

pixel[0] a **pixel[N]** son valores de píxel de 8 bits. Los valores de visualización para cada uno de ellos se deben obtener por rodeo a través de la CLUT de 8 bits definida en la última subtrama **Set_OSD_pixel_format** recibida. Los píxels deben ser enumerados en el orden de exploración que se muestra en la figura 12.

7.1.4.4 Subtrama de datos de 16 bits no comprimidos

La figura 14 define el formato de la subtrama **Uncompressed_16_bit_data**, utilizada para entregar píxels de 16 bits no comprimidos de la fuente A/V a visualización.

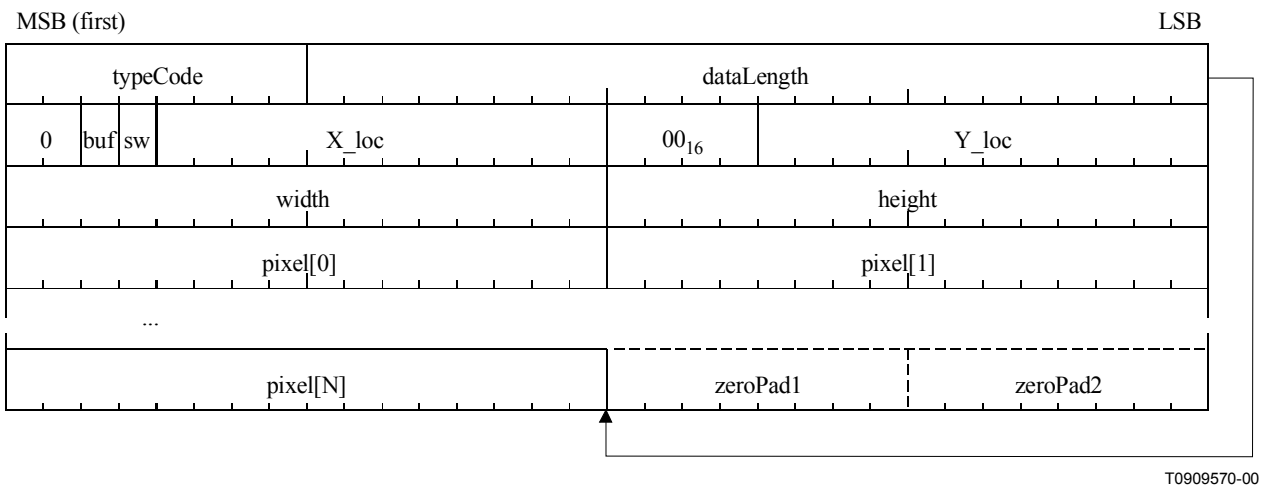


Figura 14/J.151 – Formato de subtrama de datos de 16 bits no comprimidos

typeCode se debe poner al valor 04_{16} , que indica el formato de la subtrama **Uncompressed_16_bit_data**.

Las definiciones **dataLength**, **X_loc**, **Y_loc**, **width** y **height** son iguales que para la subtrama **4_bit OSD_data**.

Las definiciones para **buf** y **sw** son iguales que las indicadas en 7.1.4.1, subtrama **Set_OSD_pixel_format**.

pixel[0] a **pixel[N]** son valores de píxels de 16 bits. El formato de cada píxel (en términos de luminancia, crominancia y nivel alfa facultativo) es el definido por la subtrama **Set_OSD_pixel_format**. Los píxels deben ser enumerados en el orden de exploración que se muestra en la figura 12.

7.1.4.5 Relleno de región con subtrama constante

La figura 15 define el formato de la subtrama **Fill_region_with_constant**, utilizada para dirigir la visualización a rellenar una zona rectangular en la memoria intermedia de imagen con un valor constante.

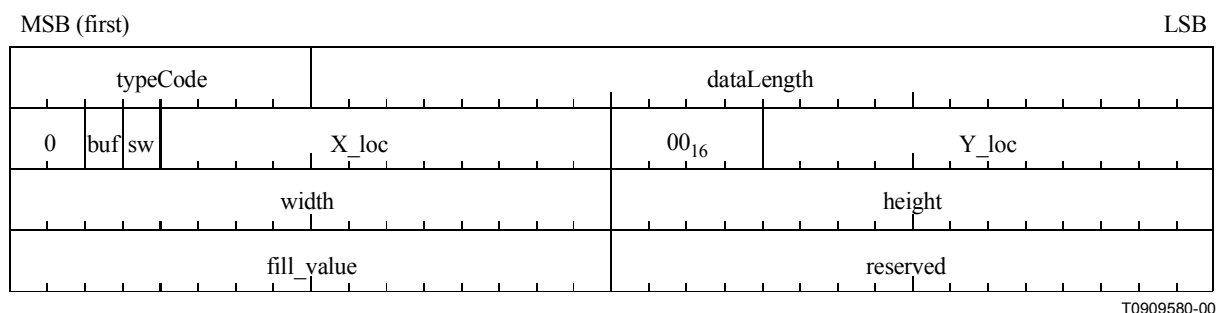


Figura 15/J.151 – Relleno de región con formato de subtrama constante

typeCode se debe poner al valor 05_{16} , que indica el formato de subtrama **Fill_region_with_constant**.

El campo **dataLength** de 24 bits se debe poner a 12 para este tipo de trama.

Las definiciones para **dataLength**, **X_loc**, **Y_loc**, **width** y **height** son iguales que para la subtrama **4_bit_OSD_data**.

Las definiciones para **buf** y **sw** son iguales que las definidas en 7.1.4.1, subtrama **Set_OSD_pixel_format**.

Fill_Value indica el valor constante que se ha de rellenar. El formato de **fill_value** debe ser el definido en el cuadro 10.

Algunas realizaciones de DTV pueden proporcionar una prestación que permite definir el color de la zona que rodea la cuadrícula OSD definida. El productor OSD puede especificar el color de relleno para la zona circundante fijando los campos **width** y **height** a FF₁₆.

7.1.4.6 Subtrama Clear_OSD

La figura 16 define el formato de la subtrama **Clear_OSD** utilizada para dirigir la visualización a rellenar la memoria intermedia de imágenes con un valor cero (transparente).

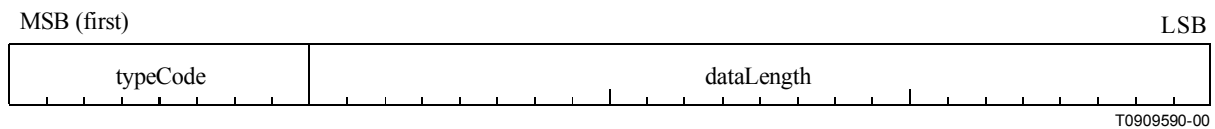


Figura 16/J.151 – Formato de subtrama Clear_OSD

typeCode se debe poner al valor 06₁₆, que indica el formato de la subtrama **Clear_OSD**.

El campo **dataLength** de 24 bits se debe poner a 0 para este tipo de subtrama.

7.2 Alineación de OSD con vídeo

Es deseable un formato de imagen de píxel cuadrado. El consumidor OSD debe alinear la cuadrícula de visualización de 640 × 480 con vídeo de acuerdo con las restricciones siguientes:

- a) La cuadrícula de 640 × 480 debe estar centrada horizontalmente dentro de la zona de visualización visible.
- b) La cuadrícula de 640 × 480 debe estar centrada verticalmente dentro de la zona de visualización visible, o cubrirla completamente.

8 Perfiles de capacidades

En esta cláusula se definen los perfiles de capacidades para la interfaz RF DTV. Actualmente, se definen dos perfiles. En futuras ampliaciones de este protocolo se pueden definir perfiles adicionales.

Todos los consumidores OSD que utilizan las OSD deben tener las capacidades definidas en el perfil 1 del cuadro 11 y las capacidades OSD definidas en el perfil 1 del cuadro 12. El perfil 1 está destinado a definir las capacidades para diseños a corto plazo y el perfil 2 a identificar capacidades prospectivas para diseños futuros.

Cuadro 11/J.151 – Perfiles de capacidades

Capacidad	Perfil 1	Perfil 2
Demodulador RF 8 VSB (codificado en rejilla)	✓	✓
Demodulador RF 16 VSB	✓	✓
Decodifica todos los formatos vídeo	✓	✓
El formato de entrega soporta actualización basada en regiones	✓	✓
Soporte de transparencia de píxel (píxels transparentes u opacos)	✓	✓
Almacenamiento en memoria intermedia doble		✓

Cuadro 12/J.151 – Perfiles de capacidades OSD

Capacidad	Perfil 1	Perfil 2
Cuadrícula OSD de $640 \times 480 \times 4$, formato de CLUT de 4 bits a 16 bits: α , $Y_C B_C R_C$, 2:6:4:4, transparente, opaco o valor alfa por pantalla α , $Y_C B_C R_C$, 4:6:3:3, transparente, opaco o valor alfa por píxel	✓	✓ ✓
Cuadrícula OSD de $640 \times 480 \times 8$, formato de CLUT de 8 bits a 16-bits: α , $Y_C B_C R_C$, 2:6:4:4, transparente, opaco o valor alfa por pantalla α , $Y_C B_C R_C$, 4:6:3:3, transparente, opaco o valor alfa por píxel $Y_C B_C R_C$ 6:5:5		✓ ✓ ✓
Cuadrícula OSD de $640 \times 480 \times 16$, formato de píxel: α $Y_C B_C R_C$, 2:6:4:4, transparente, opaco o valor alfa por pantalla α $Y_C B_C R_C$, 4:6:3:3, transparente, opaco o valor alfa por píxel $Y_C B_C R_C$ 6:5:5		✓ ✓ ✓

9 Especificaciones de la entrada del remodulador RF de DTV

9.1 Visión general de la entrada

En la figura 17 se muestra una visión general de la entrada al remodulador DTV. Si el dispositivo está dividido como se indica en la figura 17, entonces se prevé que (en general):

- El remodulador soporta trenes de transporte para el modo de transmisión de alta velocidad de datos 16 VSB y el modo de transmisión de 8 VSB (codificado en rejilla).
- El remodulador soporta niveles lógicos TTL de proceso 3.3V.
- $f(\text{sym})$ es igual a $10\,762\,238$ Hz. $(4,5E6 \times 684/286) \pm 10$ ppm.

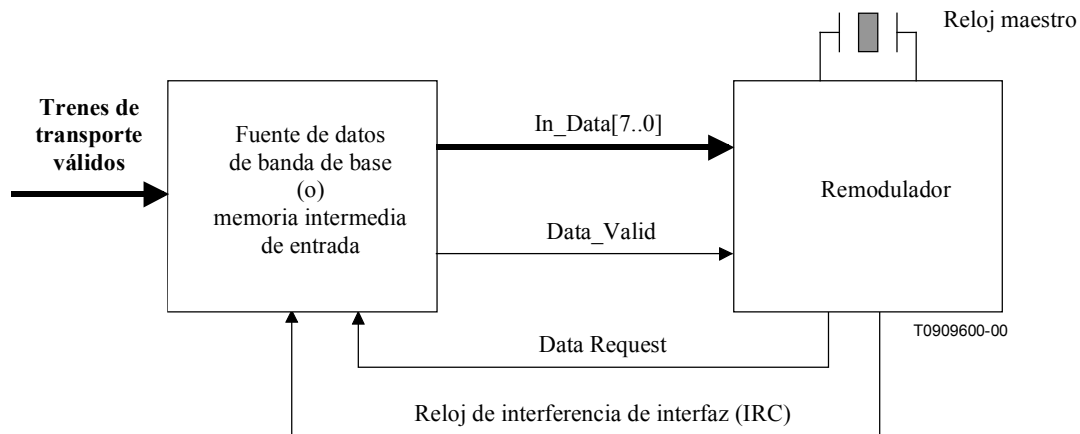


Figura 17/J.151 – Sistema de remodulador

9.2 Entrada del remodulador a la fuente

En general:

- El reloj de referencia de interfaz (**IRC**, *interface reference clock*) se genera a partir del reloj maestro para proporcionar la referencia de frecuencia.
- Data_Request...** se genera para proporcionar la temporización para extracción de datos del dispositivo fuente (alto para 188 ciclos activo).
- El primer byte del paquete es el 0×47 MPEG Sync.
- Hay 313 ciclos de paquetes, 312 con **Data_Request** activo y 1 con **Data_Request** inactivo.

9.3 Entrada de la fuente al remodulador

En general:

- In_Data...** es un bus de datos en paralelo de 8 bits (Byte Wide).
- Data_Valid...** está activo (para 188 ciclos) que comienzan en la sincronización de paquete (0×47). Véase la figura 18.
- Hay 313 ciclos de paquete, 312 con **Data_Valid** activo y 1 con **Data_Valid** inactivo.

La figura 18 proporciona una ilustración detallada de los tres puntos precedentes.

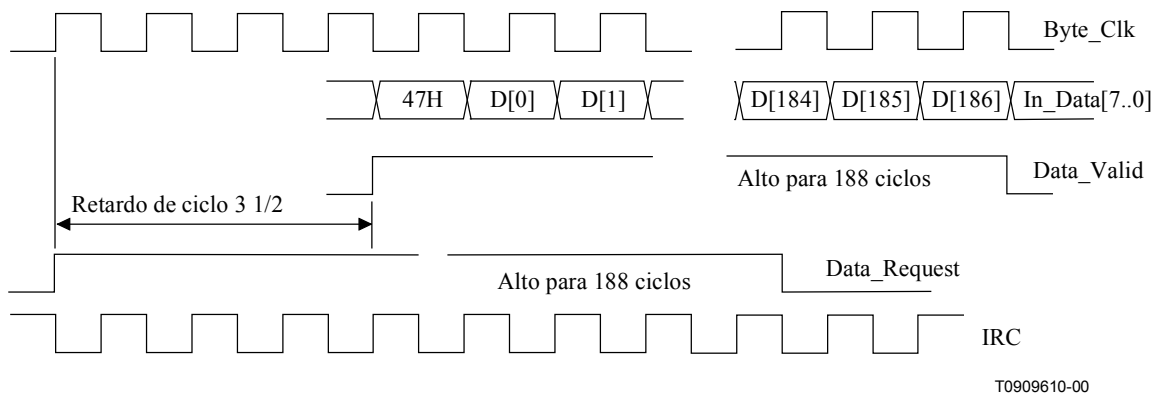


Figura 18/J.151 – Temporización de Data_Valid

10 Modo monitor

10.1 Visión general del modo monitor

En este sistema, el receptor DTV se sintoniza de acuerdo con las tablas PSIP presentes en el tren de transporte. Las tablas PSIP contienen la información de identificación de canal virtual (el número de canal principal y de canal subordinado) y la frecuencia real en la cual se transmite la señal digital, así como otros datos, tales como horario e información de programación. En algunas situaciones, se puede necesitar el modo "monitor" en los receptores DTV.

En un sistema de remodulador, una unidad fuente produce un tren de transporte que está destinado a ser enviado al receptor DTV por un cable RF a la entrada RF terrenal. El fabricante puede elegir una entrada RF separada para el modo monitor, aunque dicha entrada RF separada debe tener las mismas características que la entrada RF terrenal a la DTV. Como el remodulador genera en la frecuencia del canal RF seleccionado, cualesquiera datos PSIP relacionados con la frecuencia, que formen parte del tren de transporte, deben ser pasados por alto si están presentes. Una unidad fuente puede estar ya efectuando alguna modificación del tren de transporte antes de la salida, pero una unidad fuente tal como un VCR digital (DVCR) puede sólo grabar el tren de transporte completo de un determinado programa de entrada y reproducirlo en un momento ulterior a través del remodulador. El sistema de remodulador debe admitir ambos tipos de unidades fuente. Un sistema de remodulador permite la visualización apropiada de un programa sin un cambio específico del contenido PSIP del tren de transporte, permitiendo así una unidad fuente extremadamente sencilla y de baja complejidad que utiliza un remodulador para interconectar adecuadamente con una DTV.

10.2 Condiciones del modo monitor

Se aplican las siguientes condiciones al "modo monitor":

- Una cabida útil de tren de transporte única⁵ es servida por el receptor DTV a la vez. En principio, cualquier canal RF puede ser supervisado, por lo que este proceso se denomina

⁵ Única significa que no es necesario componer mapas de canales agrupados para dispositivos conectados a la unidad DTV porque cada unidad es servida una a la vez.

como "*fijación del receptor DTV al modo monitor N*", donde *N* es el número de canal RF supervisado.⁶

- El requisito de tener una cabida útil de tren de transporte única para transportar una tabla de asociación de programa (PAT, *program association table*), una tabla de correspondencia de programas (PMT, *program map table*) e información PSIP válida.
- El receptor DTV depende de los datos PSIP para identificar los canales virtuales presentes en el tren de transporte. El mapa de canales en PSIP puede ser una tabla de canal virtual terrenal (TVCT, *terrestrial virtual channel table*) o una tabla de canal virtual en cable (CVCT, *cable virtual channel table*) y los receptores deben estar preparados para interpretar ambas.⁷
- En el modo monitor, puede haber uno o más canales virtuales en el tren de transporte supervisado y el receptor DTV puede utilizar soporte lógico y menús en pantalla para proporcionar la navegación y/o la selección de opciones de visualización o para otro uso.

10.3 Indicaciones prácticas del modo monitor

De acuerdo con las condiciones del modo monitor, se establecen las siguientes indicaciones prácticas para diseñar receptores DTV capaces de utilizar la interfaz unidireccional RF:

- La correspondencia de canales descrita por PSIP define el uso de canales virtuales identificados por sus números de canal principal y de canal subordinado. En general, estos números son independientes del canal RF real que transporta la cabida útil de datos. Por este motivo, no se recomienda la sintonización directa con un canal RF en televisión digital. Por consiguiente, los dispositivos normalizados de navegación y acceso (tales como unidades de telecontrol, menús en pantalla o botones en el receptor DTV) para los receptores DTV deben ser diseñados con controles especiales para conmutar al **modo monitor N**.
- En el modo monitor, la correspondencia de canales a través de la tabla de canal virtual (VCT, *virtual channel table*) y sus parámetros puede cambiar completamente en un momento dado. Por ejemplo, estos cambios se producirán cuando un segmento grabado en un VCR digital sigue a otro segmento con diferentes canales y programas. En consecuencia, el TSID del tren de transporte supervisado cambiará también con diferentes segmentos de grabación. En el funcionamiento normal de DTV, el TSID para un tren de transporte dado no cambia, por lo que los receptores DTV deben ser diseñados para que funcionen en condiciones variables para el modo de supervisión.
- En la VCT, algunos campos ya no son pertinentes para el funcionamiento de un receptor DTV en el modo monitor. Los campos que deben ser pasados por alto son los siguientes, sin ser exhaustivos: la frecuencia portadora, el modo de modulación, el campo de selección de trayecto y el campo fuera de banda.
- En el modo monitor, los números de canal principal y de canal subordinado, así como los nombres de canal abreviados y ampliados pueden ser utilizados para proporcionar la navegación para servicios transportados dentro del tren de transporte supervisado. En el caso de VCR digitales, los números de canal principal y subordinado hacen referencia también a los canales originales a partir de los cuales se grabaron los programas.

⁶ La indicación "Sintonizar al canal 3 para el funcionamiento del VCR" ya no es válida en DTV. En cambio, el concepto de modo monitor *N* permite una funcionalidad similar. Los futuros manuales de VCR digital pueden contener una indicación similar a "Fijar su DTV al modo monitor 3 para el funcionamiento del VCR".

⁷ La diferencia más importante es la ubicación de los PDI audiovisuales. Para una TVCT, son transportados como parte de la TVCT dentro del *service_location_descriptor*, mientras que para una CVCT son entradas enumeradas en la PMT.

- Todas las referencias a la hora del día explícita o implícitamente definidas⁸ en las tablas PSIP obtenidas de trenes de transporte supervisados deben ser consideradas con respecto a las tablas de tiempo del sistema (STT, *system time tables*) decodificadas y no al reloj local del receptor DTV.
- El conjunto de tablas identificadas como EIT-0 proporciona la información de guía de programas necesaria sobre los servicios hallados en el tren de transporte supervisado. Las futuras tablas de información de eventos (EIT, *event information tables*) (EIT-1 a EIT-127), aunque válidas y aplicables, deben ser consideradas principalmente en un sentido informativo, pues de acuerdo con la práctica indicada en el inciso 2 anteriormente, no hay garantía de la constancia del tren de transporte.
- Cuando se efectúa la navegación en el tren de transporte en modo monitor, el PSIP puede identificar programas que no están en el tren de transporte vigente. El acceso a estos canales está fuera del ámbito de la presente Recomendación. El ID de tren de transporte (TSID, *transport stream ID*) se puede utilizar para hacer esta distinción. Los canales virtuales con valores de TSID de canal diferentes de los indicados en el campo ID de tren de transporte de la tabla de canal virtual (VCT) pueden ser pasados por alto.

11 Medición

La medición de los valores especificados anteriormente se debe efectuar con respecto a una impedancia de 75 ohmios $\pm 1\%$. Esta tolerancia no tiene otra aplicabilidad.

Bibliografía

- ATSC Standard A/54 (1995), *Guide to the Use of the ATSC Digital Television Standard*.
- ATSC Standard A/64 (1997), *Transmission Measurement and Compliance for Digital Television*.
- ATSC Standard A/65 (1997), *Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable*.
- EIA-761-A (1998), *DTV Remodulator Specification with Enhanced OSD Capability*.
- EIA-799 (1999), *On-Screen Display Specification*.
- EIA CEB5 (1998), *Recommended Practice for DTV Receiver "Monitor" Mode Capability*.
- UIT-T H.222.0 (2000) | ISO/CEI 13818-1:2000, *Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada: Sistemas*.

⁸ Una referencia de tiempo explícita en PSIP es, por ejemplo, el campo de tiempo de comienzo para eventos en la EIT. Una referencia de tiempo implícita es la definición del segmento del tiempo durante el cual es aplicable una EIT.

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
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación