

Unión Internacional de Telecomunicaciones

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R BT.2035
(07/2013)

**Entorno de observación de referencia para
la evaluación de material de programas
o programas completos de TVAD**

Serie BT
Servicio de radiodifusión (televisión)



Unión
Internacional de
Telecomunicaciones

Prólogo

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

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

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

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

Series de las Recomendaciones UIT-R

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

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

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

Publicación electrónica
Ginebra, 2014

© UIT 2014

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

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.2035

Entorno de observación de referencia para la evaluación de material de programas o programas completos de TVAD

(2013)

Cometido

Esta Recomendación presenta un método que permite a los productores o a los radiodifusores de TVAD establecer unas condiciones de observación de referencia para evaluar material de programas o programas completos de TVAD que puede proporcionar resultados repetibles de una instalación a otra cuando se observa el mismo material. Incluye el dispositivo de presentación y el entorno circundante.¹

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que ya no hay disponibles monitores de TRC para la TVAD y es necesario revisar los criterios para la evaluación subjetiva de las imágenes de TVAD;
- b) que las características de presentación de imagen difieren entre monitores con y sin TRC;
- c) que la influencia del entorno de observación puede cambiar significativamente las características de la imagen percibida;
- d) que se necesita un monitor de referencia definido para minimizar las diferencias en la tecnología de presentación;
- e) que otras Recomendaciones de la UIT tales como la Recomendación UIT-R BT.2022 definen otras condiciones de observación para aplicaciones específicas;
- f) que son necesarias evaluaciones visuales repetibles para confirmar las representaciones de la imagen,

recomienda

1 que para evaluar el material de programa o programas completos de TVAD se utilicen las características de una condición de observación de referencia descritas en el Anexo 1;

2 que para lograr el mayor grado posible de uniformidad en la imagen mostrada, se empleen las mismas tecnologías de presentación entre instalaciones cuando vayan a realizarse comparaciones.

NOTA 1 – No se han definido todos los posibles parámetros y se supone que el dispositivo de presentación se ha calibrado para cualquier deficiencia obvia antes del proceso de evaluación. Los dispositivos de presentación para los monitores de usuario no deben utilizarse para efectuar evaluaciones profesionales.

¹ Las instalaciones de observación crítica y de alta calidad pueden ser y continuarán siendo establecidas de muchas formas por entidades implicadas en la edición, la corrección del color, las pruebas, etc., y esta Recomendación no tiene por objeto sugerir la necesidad de establecer una uniformidad absoluta en dichas instalaciones.

Anexo 1

Consideraciones generales

Para evaluar el comportamiento de un dispositivo de presentación, es necesario medir o caracterizar un gran número de parámetros tales como los descritos en el Informe UIT-R BT.2129. Para evaluar las imágenes todos los días no es posible llevar a cabo estas mediciones, por tanto se sugiere utilizar diariamente un subconjunto de dichos parámetros. La presente Recomendación también presenta una condición de observación de referencia.

La amplia gama de tecnologías utilizadas en los monitores de pantalla plana hace casi imposible la tarea de definir un solo conjunto de parámetros para un dispositivo de presentación de referencia. A diferencia de los TRC en los que se empleó una sola tecnología para convertir las señales eléctricas en imágenes observables, las diversas tecnologías de pantalla plana proporcionan un número casi infinito de variables.

El objetivo de la Recomendación es ofrecer orientaciones sobre los valores de los parámetros que van a medirse a fin de establecer el entorno y los parámetros de presentación teniendo en cuenta que la medición y el ajuste de todos los posibles parámetros pueden ser una tarea muy engorrosa y llevar mucho tiempo.

Hay que tener presente que los instrumentos de medición comercialmente disponibles pueden arrojar diferentes resultados; estas diferencias pueden ser consecuencia de las distintas tecnologías utilizadas para detectar la luz en el monitor. Deben consultarse los manuales de instrucción de los fabricantes.

1 Condiciones de observación de referencia

El entorno de observación de referencia tiene por objeto proporcionar un entorno que pueda repetirse de una instalación a otra. Los dispositivos de presentación que utilizan diferentes tecnologías pueden influenciar el grado en que puede lograrse la uniformidad de la imagen presentada. Este entorno de observación de referencia sirve como directriz para una implementación práctica:

1.1 Entorno de observación para una evaluación subjetiva

- | | | |
|----|--|---|
| a) | Iluminación de la sala: | <i>10 Lux</i> |
| b) | Cromaticidad del fondo: | <i>D₆₅</i> (opcionalmente <i>D₉₃</i> en algunas regiones) |
| c) | Relación entre la luminancia de fondo detrás del receptor de imágenes y el valor de cresta de luminancia de la imagen: | ≈ Entre 10% ±2% del valor del blanco de referencia |

1.2 Distancia de observación

La distancia de observación se basa en el tamaño de la pantalla y puede elegirse según dos criterios distintos: la distancia de observación preferida (PVD, *preferred viewing distance*) y la distancia de observación de diseño (DVD, *design viewing distance*). En esta aplicación se utiliza el criterio DVD.

1.2.1 Distancia de observación de diseño

La distancia de observación de diseño (DVD), o distancia de observación óptima, en un sistema digital es la distancia a la cual dos píxeles adyacentes subtienden un ángulo de 1 arc-minuto en el ojo del observador; y el ángulo de observación horizontal óptimo es el ángulo bajo el cual se ve una imagen a su distancia de observación óptima.

Sistema de imagen	Referencia	Formato de imagen	Formato de imagen del píxel	Ángulo de observación horizontal óptimo	Distancia de observación óptima
1 920 × 1 080	Rec. UIT-R BT.709	16:9	1	31°	3.2 <i>H</i>

1.3 Ángulo de observación

El máximo ángulo de observación con respecto al ángulo de observación normal debe limitarse de forma que las desviaciones en el color reproducido en la pantalla no sean visibles al observador. Para determinar el ángulo de observación, también debe considerarse el ángulo de observación horizontal óptimo de un sistema de imágenes sometido a prueba.

Como orientación, un valor numérico aceptable, $\Delta u'$, $\Delta v'$ (diferencias de cromaticidad CIE 1976) debe ser inferior a 0,01 para cualquiera de los colores situados dentro de la gama de la Recomendación UIT-R BT.709.

Como orientación sobre un valor numérico aceptable puede decirse que el valor de luminancia debe disminuir menos del 10% para ángulos de observación dentro de $\pm 30^\circ$ horizontal, vertical y diagonalmente y menos del 20% para ángulos de observación dentro de $\pm 30^\circ$ y $\pm 45^\circ$ horizontal, vertical y diagonalmente.

1.4 Esquema del entorno de color de la sala

El color del fondo de pantalla debe ser el mismo que el punto blanco de referencia; para el resto de superficies de la sala debe utilizarse un color oscuro mate. El objetivo es minimizar la luz dispersa en la pantalla de presentación.

2 Características de la presentación

Existe un cierto número de tecnologías de presentación disponibles todas ellas con distintas características. En este punto se presenta un conjunto general de criterios que deben utilizarse para minimizar las diferencias en la tecnología de presentación.

2.1 Tamaño de imagen

Las imágenes que van a evaluarse debe llenar completamente la pantalla. Se recomienda la utilización de unos tamaños de pantalla entre 25 pulgadas y 60 pulgadas, aunque no se prohíbe el empleo de pantallas de mayores dimensiones.

2.2 Procesamiento de la imagen mostrada

Si se lleva a cabo un procesamiento en el monitor, tal como cambio de escala de la imagen, conversión de la velocidad de trama o mejora de la imagen, debe realizarse de forma que no se introduzcan perturbación visibles. Todo informe de prueba debe indicar si se utiliza o no descentrelizador para la presentación de imágenes entrelazadas. Para estas imágenes es preferible no utilizar un descentrelizador; la imagen mostrada debe presentarse preferentemente como entrelazada.

2.3 Matriz de píxeles del monitor

La matriz de píxel debe ser como mínimo de 1920 × 1080.

2.4 Sobreoscilación

Ningún procesamiento en el monitor debe introducir sobreoscilación. La sobreoscilación «en la señal de imagen» debe mostrarse. Los monitores no deben recortar la suboscilaciones y las sobreoscilaciones o los niveles por debajo del negro y por encima del blanco que no vulneran los valores protegidos utilizados para la sincronización.

2.5 Características temporales

Debe prestarse la debida atención a las características temporales del monitor por las siguientes razones.

Las características temporales de los monitores varían de acuerdo con las tecnologías de presentación y los parámetros de procesamiento de la presentación. En el pasado, la tecnología del TRC era virtualmente la única utilizada en el dispositivo de presentación de las imágenes de TV; sus características eran predecibles y garantizaban la coherencia de las características temporales de los monitores tanto en los estudios como en los hogares.

3 Ajuste del monitor

El tema de los ajustes del dispositivo de presentación y la fijación de los valores continúa siendo abordado en muchos foros de esta industria. En la mayoría de los casos los distintos fabricantes ofrecen información sobre productos individuales que pueden ser necesarios para lograr el resultado deseado.

3.1 Interfaz

La interfaz de la señal de TVAD definida en la Recomendación UIT-R BT.1120 debe utilizarse como fuente de entrada.

3.2 Blanco de referencia y negro de referencia

El blanco de referencia (valor 940) corresponde a 100 cd/m^2 y el negro de referencia (valor 64) debe ser inferior a $0,01 \text{ cd/m}^2$. Para determinar estos niveles puede utilizarse la forma de onda definida en la Recomendación UIT-R BT.815.

3.3 Punto blanco

i) Para un punto blanco D_{65} las coordenadas deben ser:

$$Y = 100 \text{ cd/m}^2, x = 0,3127, y = 0,3290.$$

Si el instrumento de medición hace uso del sistema de colorimetría CIE1931 XYZ y de las funciones de adaptación de color, puede dar un resultado erróneo. La aplicación de la modificación de Judd³ a estas mediciones puede mejorar significativamente la adaptación de los resultados entre las diversas tecnologías. Si se emplean otras escalas de referencia CIE es preciso realizar las conversiones apropiadas.

ii) En algunas regiones se utiliza D_{93} como el punto blanco de referencia, en ese caso:

$$x = 0,2831 \text{ y } y = 0,2971.$$

² Esta medición puede ser difícil bajo ciertas condiciones.

³ CIE 1988 2 $\hat{\text{A}}^\circ$ Función de eficiencia luminosa espectral para visión fotópica.

3.4 Características gamma

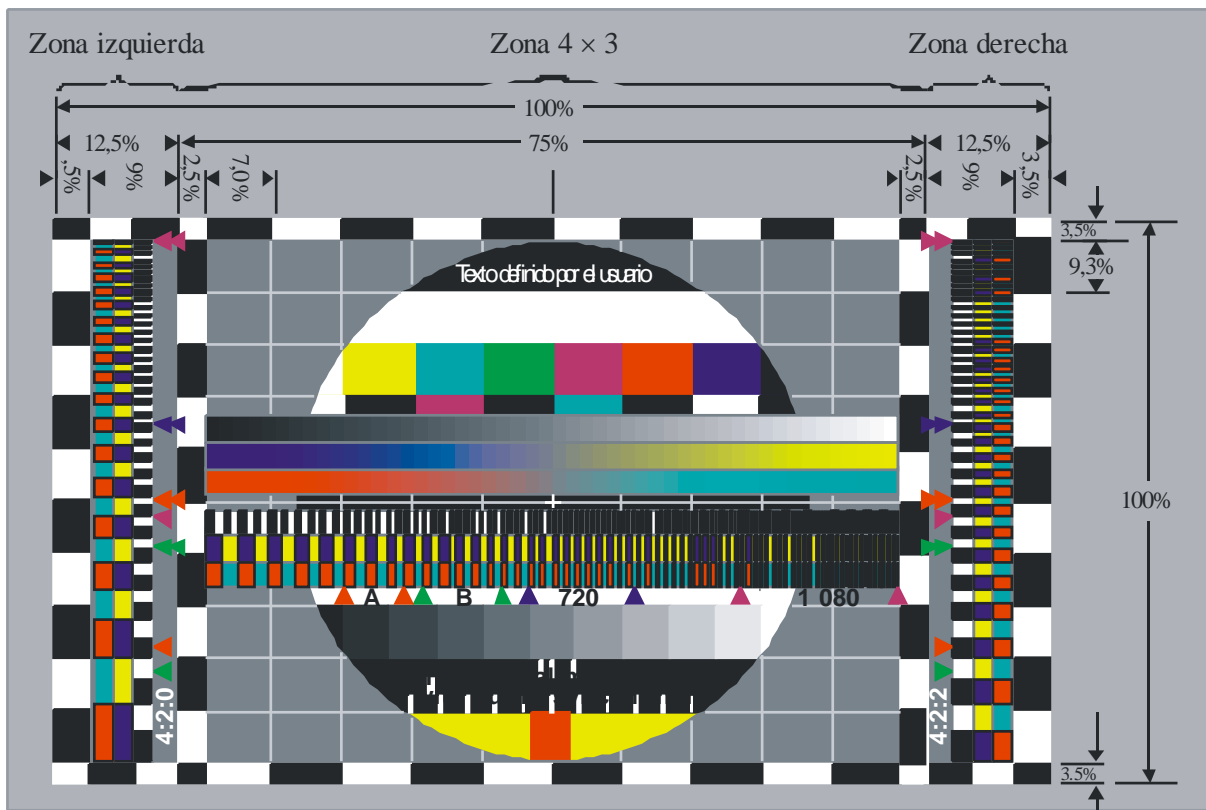
Las características gamma (característica de transferencia electroóptica) del monitor deben ajustarse a los valores de la curva a lo largo de la gama completa contenida en la Recomendación UIT-R BT.1886 – Función de transferencia electroóptica de referencia para pantallas planas utilizadas en la producción de TVAD en estudio.

3.5 Cartas de ajuste

la carta de ajuste definida por la Recomendación UIT-R BT.1729 – Modelo de carta de ajuste de referencia para los sistemas de televisión digital de formato 16:9 ó 4:3, puede utilizarse para confirmar la linealidad del dispositivo de presentación y confirmar igualmente que no se produce un recorte más allá del nivel del blanco de referencia (y del nivel del negro de referencia). La Recomendación UIT-R BT.1729 define todos los parámetros de señal que pueden utilizarse para ajustar el dispositivo de presentación distintos a los parámetros contenidos en los § 3.1 a § 3.5 que corresponden a la Recomendación UIT-R BT.815.

3.5.1 Barra de color 100% valores x, y (Zona 4)

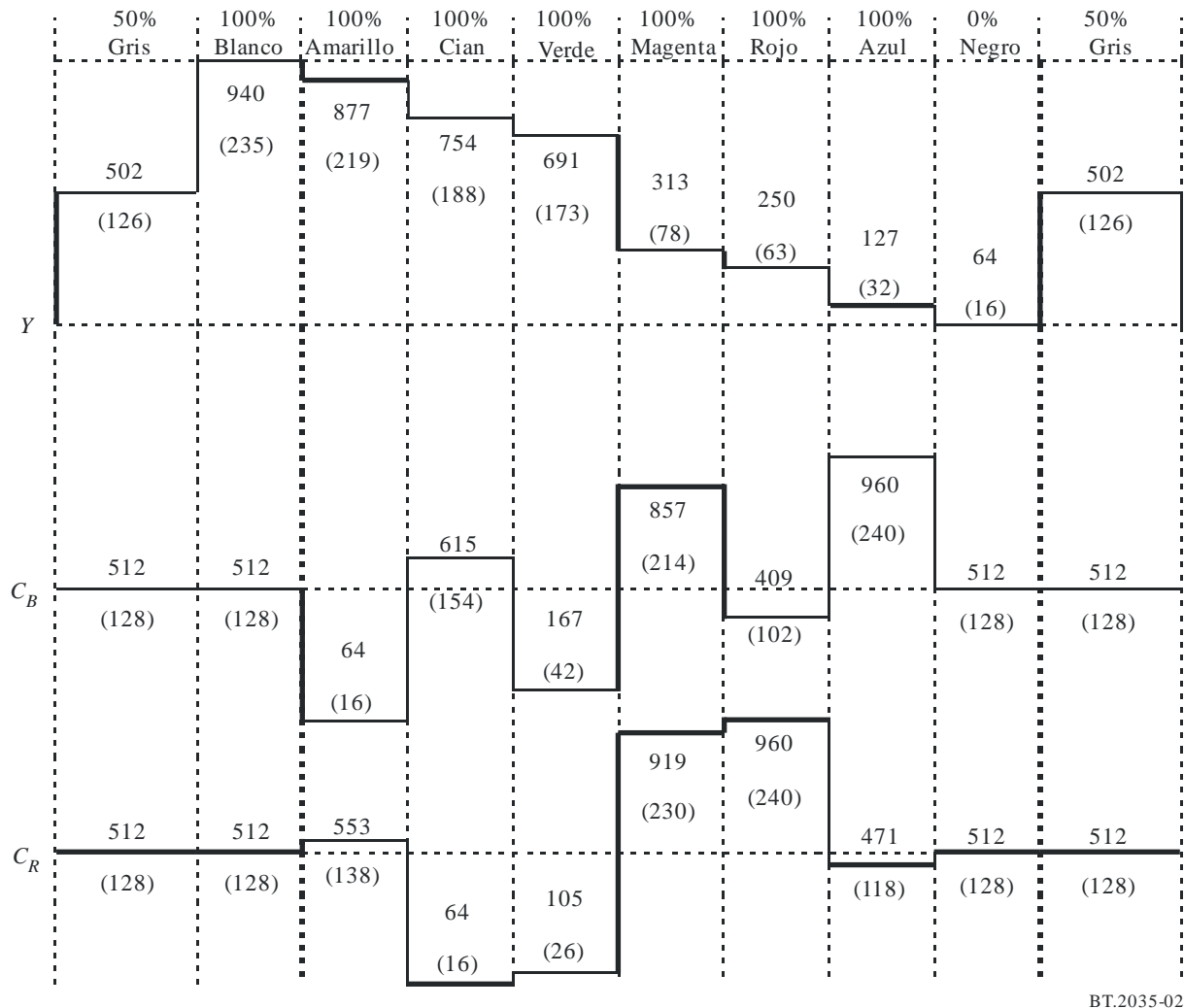
FIGURA 1
Carta de ajuste multiformato tal como aparece en pantalla



BT.2035-01

(Diagrama copiado de la Recomendación UIT-R BT.1729E.)

FIGURA 2
Sistemas de 1



BT.2035-02

(Diagrama copiado de la Recomendación UIT-R BT.1729.)

CUADRO 1

Valores típicos de la zona 4 de la carta de ajuste

Color/valor Y	L (cd/m^2)	x	y
Negro de referencia (64 ₁₀)	0,0001	0,3889	0,3701
Blanco de referencia (940 ₁₀)	100,001	0,3127	0,3290
Amarillo (877 ₁₀)	91,9090	0,4165	0,5027
Cian (754 ₁₀)	76,2150	0,2179	0,3283
Verde (691 ₁₀)	69,2110	0,2876	0,6001
Magenta (313 ₁₀)	29,3650	0,3279	0,1585
Rojo (250 ₁₀)	22,2500	0,6373	0,3304
Azul (127 ₁₀)	7,2947	0,1501	0,0605

Los valores anteriores no son valores absolutos y se indican como una muestra de los valores medidos.

CUADRO 2

Valores calculados de la zona 4 de la carta de ajuste

Color/valor Y	x	y
Negro (64 ₁₀)	0,3889	0,3701
Blanco (940 ₁₀)	0,3127	0,3290
Amarillo (877 ₁₀)	0,4193	0,5053
Cian (754 ₁₀)	0,2246	0,3287
Verde (691 ₁₀)	0,2876	0,6001
Magenta (313 ₁₀)	0,3209	0,1542
Rojo (250 ₁₀)	0,6400	0,3300
Azul (127 ₁₀)	0,1501	0,0605

3.5.2 Control de la escala de grises (Zona 11)

La escala de grises de 10 escalones de la zona 11 debe medirse para confirmar que no se produce un procesamiento no lineal que distorsione la escala de grises. No debe haber coloración visual de la escala de grises.

3.6 Perturbaciones del movimiento

El monitor no debe introducir perturbaciones del movimiento producidas por tecnologías de presentación específicas. Los efectos del movimiento incluidos en la señal de entrada deben representarse en el monitor. Además, la frecuencia de actualización de los monitores de pantalla plana puede que no sea la misma que la frecuencia original de la imagen. Debe tomarse la precaución de asegurar que no se introduce ninguna diferencia en la presentación del movimiento.

Apéndice 1

(Informativo)

Características del monitor en general

Obsérvese que utilizando características distintas en los monitores puede obtenerse diferentes calidades de imagen. Por consiguiente, se recomienda verificar de antemano las características de los monitores utilizados. Cuando se utilicen monitores de pantalla plana profesionales para la evaluación subjetiva puede consultarse la Recomendación UIT-R BT.1886, Función de transferencia electroóptica de referencia para las pantallas planas utilizadas en la producción de TVAD en estudio, y el Informe UIT-R BT.2129, Requisitos de usuario para un monitor de pantalla plana empleado como monitor principal en un entorno de producción de programas de TVAD.
