

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R BT.2036
(07/2013)

**Características de un sistema receptor
de referencia para la planificación
de frecuencias de sistemas de
televisión digital terrenal**

Serie BT
Servicio de radiodifusión (televisión)



Prólogo

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

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

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

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

Series de las Recomendaciones UIT-R

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

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

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

Publicación electrónica
Ginebra, 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.2036

Características de un sistema receptor de referencia para la planificación de frecuencias de sistemas de televisión digital terrenal

(Cuestiones UIT-R 114/6 y UIT-R 132-2/6)

(2013)

Cometido

Esta Recomendación define las características de los sistemas de recepción de referencia para diversos sistemas de televisión digital terrenal empleados como base en la planificación de frecuencias de los servicios de televisión digital terrenal en las bandas de ondas métricas y decimétricas.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que actualmente los servicios de televisión digital terrenal que emplean una variedad de sistemas son ampliamente utilizados;
- b) que el UIT-R tiene la responsabilidad de la planificación internacional de frecuencias y la compartición entre servicios para garantizar un uso equitativo y eficaz del espectro radioeléctrico;
- c) en las Recomendaciones UIT-R BT.1306 y UIT-R BT.1877 se define, respectivamente, los métodos de corrección de errores, de configuración de trama de datos, de modulación y de emisión para la primera y la segunda generación de sistemas de radiodifusión de televisión digital terrenal (DTTB);
- d) que en las Recomendaciones UIT-R BT.1368 y BT.2033 aparecen los criterios para la planificación de los servicios de televisión digital terrenal en las bandas de ondas métricas y decimétricas;
- e) que los parámetros de planificación de frecuencias para la radiodifusión de vídeo digital terrenal (DVB-T) en la Región 1 y en la República Islámica del Irán se definen en el Acuerdo GE06 que planificó la Banda III (174-230 MHz) para la radiodifusión sonora y de televisión digital y las Bandas IV/V (470-862 MHz) para la radiodifusión de televisión digital. El Acuerdo GE06 establece el marco para coordinar la planificación de frecuencias entre los países de la Región 1 y la República Islámica del Irán;
- f) que la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) tiene responsabilidades relativas a las normas y métodos de medición del receptor de TV y a las definiciones;
- g) que en la CEI se han establecido para los diversos sistemas de DTTB las características nominales y los métodos de medición de los receptores de televisión digital;
- h) que si bien es necesario una conexión entre las características requeridas del receptor, tales como las especificaciones límite para la fabricación, la utilización eficaz del espectro y la planificación de frecuencias deben tener en cuenta el sistema de recepción completo y deben basarse en un sistema receptor de referencia en vez de en las especificaciones límite de «caso más desfavorable»,

recomienda

- 1 que como base para la planificación de frecuencias se utilicen las características comunes de los sistemas de recepción de televisión de referencia indicados en el Anexo 1;
- 2 que como base para la planificación de frecuencias¹ se utilicen las características de los sistemas de recepción de televisión de referencia de primera generación indicados en el Anexo 2;
- 3 que como base para la planificación de frecuencias¹ se utilicen las características de los sistemas de recepción de televisión de referencia de segunda generación indicadas en el Anexo 3.

Anexo 1**Características comunes del sistema de recepción de la televisión digital terrenal para la planificación de frecuencias**

En los Cuadros 1 a 5 aparecen los valores de las características comunes del receptor aplicables a cualquier sistema de televisión digital terrenal en la planificación de frecuencias.

CUADRO 1

Altura de la antena del receptor (m)

Modo de recepción	Recepción con antena de techo fija	Portátil en exteriores/ móvil	Portátil en interiores
Altura de la antena del receptor sobre el suelo	10	1,5	1,5

CUADRO 2

Directividad de la antena de recepción

Directividad de la antena de recepción	Véase la Rec. UIT-R BT.419
--	----------------------------

CUADRO 3

Factor de ruido del receptor (dB)

	Banda I	Banda III	Bandas IV/V
Frecuencia (MHz)	47-68	174-230	470-862
Factor de ruido del receptor	7 a 10	6 a 10	6 a 7

¹ Las definiciones, los métodos de medición y la presentación de los resultados utilizados en el Anexo se ajustan a las normas/especificaciones de los CEI pertinentes.

CUADRO 4

Ganancia de la antena (dBd)

	Banda I	Banda III	Banda IV	Banda V
Frecuencia (MHz)	47-68	174-230	470-582	582-862
Recepción con antena de techo fija	4	5 a 7	8 a 10	9 a 12

CUADRO 5

Pérdidas en el alimentador (dB)

	Banda I	Banda III	Banda IV	Banda V
Frecuencia (MHz)	47-68	174-230	470-582	582-862
Recepción con antena de techo fija	1	2	3 a 4	4 a 5

Anexo 2**Características del sistema de recepción de referencia de primera generación de la televisión digital terrenal para la planificación de frecuencias²****1 Introducción**

Las características de los sistemas de recepción de televisión de referencia de primera generación indicadas en este anexo deben utilizarse como base para la planificación de frecuencias.

1.1 Características del receptor de referencia DVB-T

Los valores de referencia para los parámetros de un sistema de recepción de referencia DVB-T se definen para tres modos de recepción distintos³:

- Modo de recepción RM1 para una recepción con antena de techo fija.
- Modo de recepción RM2 para una recepción portátil en exteriores o una recepción móvil.
- Modo de recepción RM3 para una recepción portátil en interiores.

En los Cuadros 6 y 7 figuran las características del receptor DVB-T de referencia en los tres modos de recepción para una disposición de canal de 7 y 8 MHz, respectivamente, en la Banda III. El Cuadro 8 proporciona las características del receptor DVB-T de referencia para los tres modos de recepción en las Bandas IV/V.

² Como la tecnología de los sistemas de recepción DTTB avanza rápidamente, se invita a las administraciones a que estudien toda mejora de los parámetros de planificación que pueda derivarse de las características mejoradas del receptor.

³ Estos modos de recepción son equivalentes a las configuraciones de planificación de referencia para la recepción con antena de techo fija, portátil en exteriores/móvil y portátil en interiores del Acuerdo GE06.

Los parámetros de referencia de los modos de recepción que aparecen en los Cuadros 6, 7 y 8 no están asociados a una variante concreta del sistema DVB-T ni a una implementación real de red DVB-T, sino que se refieren a un gran número de distintas implementaciones reales.

CUADRO 6

**Características del receptor DVB-T de referencia en la Banda III,
disposición de canal de 7 MHz**

Modo de recepción	RM1	RM2	RM3
Frecuencia f_r (MHz)	200	200	200
Anchura de banda de ruido (MHz)	6,66	6,66	6,66
Factor de ruido del receptor (dB)	7	7	7
Potencia de ruido a la entrada del receptor	-128,7	-128,7	-128,7
Relación señal/ruido en RF de referencia C/N (dB)	21	19	17
Mínima potencia de la señal a la entrada del receptor (dBW)	-107,7	-109,7	-111,7
Mínima tensión equivalente a la entrada del receptor, 75 Ω (dB(μ V))	31	29	27
Mínima intensidad de campo de referencia (E_{\min}) _{ref} (dB(μ V/m)) para $f_r = 200$ MHz	38,5	43,5	41,5
ACS (dB)	Véase la Nota 1		

NOTA 1 – En la Recomendación UIT-R BT.1368-10 aparece información sobre el cálculo de los valores de selectividad de canal adyacente (ACS) para receptores DVB-T.

CUADRO 7

**Características del receptor DVB-T de referencia en la Banda III,
disposición de canal de 8 MHz**

Modo de recepción	RM1	RM2	RM3
Frecuencia f_r (MHz)	200	200	200
Anchura de banda de ruido (MHz)	7,61	7,61	7,61
Factor de ruido del receptor (dB)	7	7	7
Potencia de ruido a la entrada del receptor (dBW)	-128,2	-128,2	-128,2
Relación señal/ruido en RF de referencia (dB)	21	19	17
Mínima potencia de la señal a la entrada del receptor (dBW)	-107,2	-109,2	-111,2
Mínima tensión equivalente a la entrada de receptor, 75 Ω (dB(μ V))	31,5	29,5	27,5
Mínima intensidad de campo de referencia (E_{\min}) _{ref} (dB(μ V/m)) para $f_r = 200$ MHz	39	44	42
ACS (dB)	Véase la Nota 1		

NOTA 1 – En la Recomendación UIT-R BT.1368-10 aparece información sobre el cálculo de los valores de selectividad de canal adyacente (ACS) para receptores DVB-T.

CUADRO 8

**Características del receptor DVB-T de referencia en la Banda IV/V,
disposición de canal de 8 MHz**

Modo de recepción	RM1	RM2	RM3
Frecuencia f_r (MHz)	650	650	650
Anchura de banda de ruido (MHz)	7,61	7,61	7,61
Factor de ruido del receptor (dB)	7	7	7
Potencia de ruido a la entrada del receptor (dBW)	-128,2	-128,2	-128,2
Relación señal/ruido en RF de referencia (dB)	21	19	17
Mínima potencia de la señal a la entrada del receptor (dBW)	-107,2	-109,2	-111,2
Mínima tensión equivalente a la entrada de receptor, 75 Ω (dB(μ V))	31,5	29,5	27,5
Mínima intensidad de campo de referencia ($E_{\min})_{ref}$ (dB(μ V/m)) para $f_r = 650$ MHz	47	52	50
ACS (dB)	Véase la Nota 1		

NOTA 1 – En la Recomendación UIT-R BT.1368-10 aparece información sobre el cálculo de los valores de selectividad de canal adyacente (ACS) para receptores DVB-T.

La fórmula para calcular la mínima intensidad de campo aparece en el Apéndice 1 del Anexo 2 a la Recomendación UIT-R BT.1368-10. Para otras frecuencias, los valores de mínima intensidad de campo de referencia de los Cuadros 6 y 7 deberán ajustarse añadiendo el factor de corrección definido según la siguiente regla:

$$(E_{\min})_{ref}(f) = (E_{\min})_{ref}(f_r) + 20 \log_{10} (f/f_r)$$

Siendo f la frecuencia real y f_r la frecuencia de referencia de la banda pertinente indicada en el Cuadro.

En la Recomendación UIT-R BT.1368 figuran más parámetros de planificación, incluidos los valores de C/N, las relaciones de protección y los umbrales de sobrecarga para las variantes concretas del sistema DVB-T.

En los Cuadros 9 y 10 se presentan algunos parámetros relativos al sistema DVB-T de recepción. El Anexo 1 proporciona las características comunes del receptor aplicables a cualquier sistema de televisión digital terrenal en la planificación de frecuencias.

CUADRO 9

Ganancia de antena (dBd)

	Banda III	Banda IV	Banda V
Frecuencia (MHz)	174-230	470-582	582-862
Recepción con antena de techo fija	7	10	12
Recepción portátil/móvil	-2,2	0	0

CUADRO 10
Pérdidas en el alimentador (dB)

	Banda III	Banda IV	Banda V
Frecuencia (MHz)	174-230	470-582	582-862
Recepción con antena de techo fija	2	3	5

1.2 Características del receptor de referencia para el Sistema A (ATSC)

En los Cuadros 11 a 15 figuran los valores de referencia para los parámetros de un sistema de recepción de referencia (Sistema A) del *Advanced Television System Committee* (ATSC) con una anchura de banda de 6 MHz.

Los valores umbral para el receptor de referencia en los siguientes puntos tienen por objeto garantizar una recepción fiable y pueden diferir de los criterios de protección para la planificación y atribución de canales de la Recomendación UIT-R BT.1368.

1.2.1 Características de RF

En el Cuadro 11 se indican las características de funcionamiento básicas en RF.

CUADRO 11
Características de RF de un sistema de recepción
de referencia ATSC de 6 MHz

Parámetros	Valor de referencia
Gamas de frecuencia (MHz)	47-68, 174-216, 470-806
Anchura de banda de ruido equivalente (MHz)	6
Mínima proporción de bits erróneos (BER) para recepción	3×10^{-6}
Máxima sensibilidad del receptor (dBm)	-83
Mínima sobrecarga del receptor (dBm)	-5
Mínimo valor de S/N (dB)	15,19
Mínima duración de la ráfaga de ruido	165 μ s con repetición de 10 Hz

1.2.2 Umbrales de interferencia cocanal

El Cuadro 12 presenta los mínimos umbrales para el rechazo de la interferencia cocanal para un nivel de señal ATSC «débil deseado» (-68 dBm) y para un nivel de señal ATSC «moderado deseado» (-53 dBm) a la entrada del receptor. Obsérvese que se necesitan diferentes umbrales para la interferencia procedente de señales de TV digital ATSC a diferencia de la interferencia de la TV analógica (NTSC).

CUADRO 12

Umbral de rechazo cocanal para un sistema de recepción de referencia ATSC de 6 MHz interferido por una señal digital ATSC de 6 MHz o una señal analógica NTSC

Tipo de interferencia	Relación entre señales deseada/no deseada cocanal (dB)	
	Señal ATSC deseada débil (-68 dBm)	Señal ATSC deseada moderada (-53 dBm)
Interferencia ATSC en ATSC	+15,5	+15,5
Interferencia NTSC en ATSC	+2,5	+2,5

NOTA – Todos los valores ATSC son potencia media; todos los valores NTSC son potencia de cresta.

1.2.3 Umbral de interferencia del primer canal adyacente

El Cuadro 13 presenta los mínimos umbrales de rechazo de la interferencia de primer canal adyacente para varios niveles de señales «deseadas» a la entrada del receptor. Cabe señalar que los valores de relación de protección figuran en la Recomendación UIT-R BT.1368. Las relaciones de protección se miden como relaciones entre las señales deseada y no deseada que incluyen los efectos del filtrado del receptor y el espectro de emisión de la señal transmitida, mientras que la selectividad del canal adyacente define una característica específica al sistema de recepción.

CUADRO 13

Umbral de selectividad del primer canal adyacente para un sistema de recepción de referencia ATSC de 6 MHz contra la señal interferente de 6 MHz (digital o analógica) en los canales adyacentes inferior ($N - 1$) o superior ($N + 1$) para unos niveles de potencia media de la señal deseada a la entrada del receptor

Tipo de interferencia	Relación entre señales deseada/no deseada del canal adyacente (dB)		
	Deseada débil (-68 dBm)	Deseada moderada (-53 dBm)	Deseada intensa (-28 dBm)
Interferencia ATSC inferior en ATSC ($N - 1$)	-33	-33	-20
Interferencia ATSC superior en ATSC ($N + 1$)	-33	-33	-20
Interferencia NTSC inferior en ATSC ($N - 1$)	-40	-35	-26
Interferencia NTSC superior a ATSC ($N + 1$)	-40	-35	-26

NOTA – Todos los valores NTSC son potencia de cresta; todos los valores ATSC son potencia media.

1.2.4 Umbral de interferencia de múltiples canales adyacentes

En el Cuadro 5 de la Recomendación UIT-R BT.1368 figuran los umbrales de selectividad de múltiples canales adyacentes para un sistema de recepción ATSC de 6 MHz de referencia contra una señal interferente de 6 MHz (digital o analógica) en los múltiples canales adyacentes, $N \pm 2$ a $N \pm 15$, para unos determinados niveles de potencia media de la señal deseada a la entrada del receptor.

1.2.5 Umbrales de la respuesta al impulso de canal

El receptor de referencia ATSC de 6 MHz debe tener una respuesta al impulso de canal en la gama de $-30 \mu\text{s}$ (pre-eco) a $+40 \mu\text{s}$ (post-eco), decreciendo las amplitudes con el desplazamiento. El Cuadro 14 presenta la magnitud del perfil de la respuesta al impulso de canal del receptor en condiciones estáticas o casi estáticas en presencia de un solo eco estático. El receptor debe ser insensible a la fase del eco sencillo. La condición casi estática introduce un desplazamiento de fase utilizando un efecto Doppler lento de 0,05 Hz.

CUADRO 14

**Máximos umbrales de la respuesta al impulso de canal
para un sistema de recepción de referencia ATSC
de 6 MHz en presencia de un solo eco estático
de retardo variable**

Retardo del eco (μs)	Amplitud (dB)
-40,0	-15
-30,0	-7
-20,0	-7
-15,0	-5
-10,0	-3
-5,0	-0,5
+5,0	-0,5
+10,0	-1
+15,0	-1
+20,0	-2
+30,0	-3
+40,0	-4
+50,0	-15

Además de los ecos estáticos sencillos del Cuadro 14, cabe esperar que el sistema de recepción de referencia ATSC de 6 MHz funcione en entornos dinámicos más difíciles. En la práctica recomendada ATSC, A/74⁴, se definen una serie de conjuntos de laboratorio de múltiples ecos dinámicos y de conjuntos de campo real.

⁴ «ATSC Recommended Practice: Receiver Performance Guidelines», Document A/74:2010, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 7 de abril de 2010.
http://www.atsc.org/cms/standards/a_74-2010.pdf

1.2.6 Factores de planificación para la recepción ATSC

CUADRO 15

Factores de planificación para la recepción ATSC utilizando el Sistema A (ATSC)

Parámetros	Símbolo	Parte inferior de la banda de ondas métricas	Parte superior de la banda de ondas métricas	Ondas decimétricas
Frecuencia (MHz)	F	47-68	174-216	470-806
Factor del dipolo (dBm a dB μ V/m)	K_d	-111,8	-120,8	-130,8
Ajuste del factor del dipolo	K_a	0,0	0,0	Véase la Nota
Ruido térmico (dBm)	N_t	-106,2	-106,2	-106,2
Ganancia de la antena (dBd)	G	4	6	10
Pérdidas en el cable de descarga (dB)	L	1	2	4
Factor de ruido del receptor (dB)	N_s	10	10	7
Relación señal/ruido requerida (dB)	S/N	15,19	15,19	15,19
Relación lóbulo frontal-lóbulo posterior de la antena (digital, ATSC)		10	12	14
Relación lóbulo frontal-lóbulo posterior de la antena (analógica, NTSC)		6	6	6

NOTA – El ajuste, $K_a = 20 \log (615/(\text{frecuencia media de canal}))$, se añade a K_d para tener en cuenta las mayores intensidades de campo requeridas a frecuencias de ondas decimétricas elevadas y las menores intensidades de campo requeridas a frecuencias de ondas decimétricas más bajas.

La mínima intensidad de campo definida para una cobertura ATSC puede obtenerse de los valores del Cuadro 15 y mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Intensidad de campo (dB}\mu\text{V/m)} = S/N + N_t + N_s + L - G - K_d - K_a \quad (1)$$

1.3 Características del sistema de recepción de referencia RDSI-T

1.3.1 Característica del receptor

En el Cuadro 16 aparecen los valores de los parámetros del receptor de referencia de la radiodifusión digital de servicios integrados terrenal (RDSI-T) que funciona en la Banda III, la Banda IV y la Banda V.

Los valores del Cuadro se aplican a los receptores que van a utilizarse en los estudios de compartición.

Se especifican las características del receptor para un red mono frecuencia; en la Fig. 2 se representa un ejemplo en forma de máscara del intervalo de guarda⁵.

⁵ Véase el Informe UIT-R BT.2209 para una definición detallada.

CUADRO 16

**Características del receptor RDSI-T de referencia
para la planificación de la DTTB**

Parámetros		Valores		
Anchura de banda de ruido equivalente, b (MHz)		5,57	6,5	7,43
Factor de ruido del receptor, F (dB)		7	7	7
Tensión de entrada de ruido del receptor (dB μ V) para 75 Ω y 290° K		9,2	9,9	10,5
Umbral de C/N de referencia (dB) ⁶		20,1	20,1	20,1
Mínima tensión a la entrada del receptor, V_{\min} (dB μ V) ⁶		29,3	30,0	30,6
Umbral de sobrecarga del receptor (dB μ V) (todos) ⁷		109	109	109
Inmunidad contra la interferencia de canal adyacente (dB) ^{6, 8} para una gama de señal de V_{\min} a 64 dB μ V (véase también la Fig. 1)		-35	-35	-35
Amplitud proporcional del ruido (APN) (con respecto a la amplitud de la señal de entrada en el receptor) (dB) ⁹		-35	-35	-35
Filtro de interpolación utilizado para la recuperación de portadora (características en el dominio del tiempo (μ s)) ¹⁰	Plano	-126 a 126	-108 a 108	-94,5 a 94,5
	Transición	-168 a -126 y 126 a 168	-144 a -108 y 108 a 144	-126 a -94,5 y 94,5 a 126
Margen de ajuste de la ventana (μ s) ¹¹		6	5,1	4,5

⁶ Los valores corresponden a una variante del sistema 64-MAQ-FEC 3/4 y el entorno de recepción fija. Los valores son distintos para otras variantes del sistema u otros entornos de recepción. Para más detalles véase la Recomendación UIT-R BT.1368.

⁷ El umbral de sobrecarga del receptor (todos) se define como el límite admisible de la tensión de entrada del receptor.

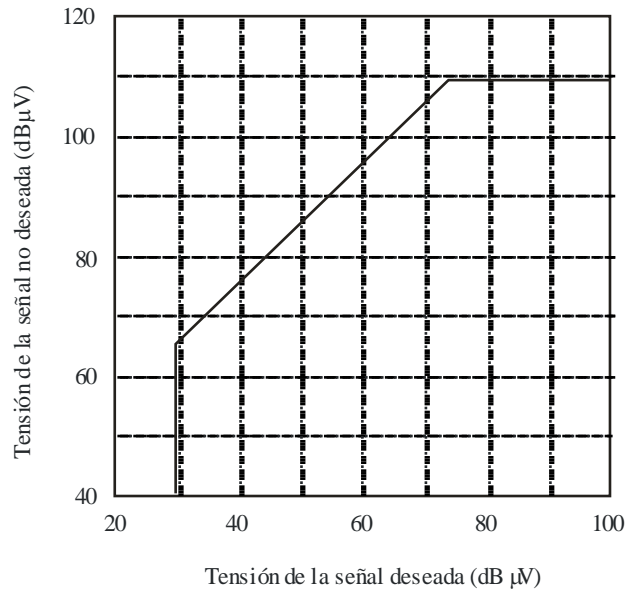
⁸ El valor se define en un entorno distinto al de una red monofrecuencia. Pueden aplicarse diferentes valores en un entorno de red monofrecuencia real (para más detalles véase el Informe UIT-R BT.2209).

⁹ APN es el ruido cuya amplitud crece/decrece de forma equivalente en proporción al nivel de señal de entrada del receptor y se expresa por el valor con respecto al nivel de señal de entrada. En el Informe UIT-R BT.2209 aparece una definición detallada.

¹⁰ Como el sistema RDSI-T envía señales piloto dispersas (SP) que contienen información de portadora de referencia cada tres portadoras MDFO, el receptor debe recuperar otras portadoras MDFO que no son SP. Para esta recuperación se utiliza un filtro de interpolación. Los valores se refieren a la variante del sistema de Modo 3 (8k FFT). Los valores para el Modo 2 (4k FFT) se dividen por dos y los valores para el Modo 1 (2k FFT) se dividen por cuatro. En el Informe UIT-R BT.2209 aparecen más detalles al respecto.

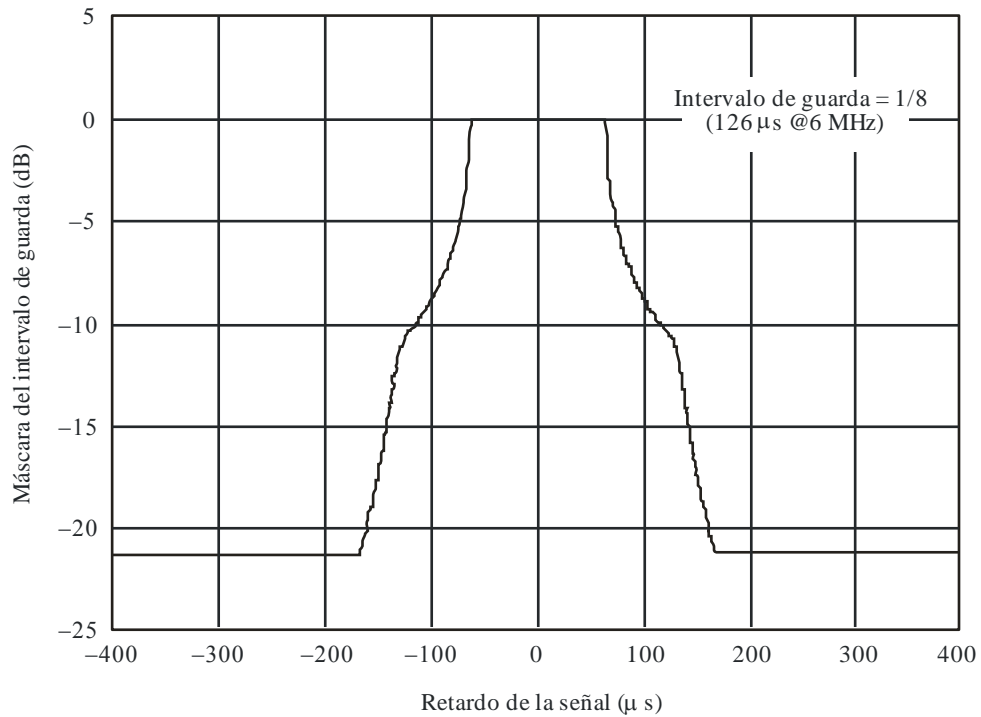
¹¹ En entornos de red monofrecuencia, el receptor fija su ventana FFT en la mejor posición por varias medidas. Aunque la gama de ajuste de la posición de la ventana FFT es teóricamente $\pm GI/2$ (GI se refiere a la duración del intervalo de guarda), el hardware del receptor debe fijar algunos márgenes frente a esta posición. En el Informe UIT-R BT.2209 aparecen más detalles al respecto.

FIGURA 1
 Características de la relación señal deseada/señal interferente
 (64-MAQ-FEC 3/4)



BT.2036-01

FIGURA 2
 Características de la máscara del intervalo de guarda para 6 MHz
 (@GI = 1/8, 64-MAQ-FEC 3/4)¹²



BT.2036-02

¹² El método para obtener las características de la máscara del intervalo de guarda se describen con detalle en el Informe UIT-R BT.2209. Las características dependen de la variante del sistema empleada.

1.3.2 Características del sistema de antena de recepción

En el Anexo 1 se indican los valores de la ganancia de antena de recepción de referencia y de pérdidas del cable utilizados en los estudios de planificación. De acuerdo con el entorno de recepción pueden aplicarse valores distintos de los que figuran en el Anexo 1.

Anexo 3

Características del sistema de recepción de referencia de la segunda generación de la televisión digital terrenal para la planificación de frecuencias¹³

1 Introducción

Las características de los sistemas de recepción de TV de segunda generación de referencia que aparecen en este anexo deben utilizarse como base para la planificación de frecuencias.

1.1 Características del receptor de referencia DVB-T2

Los valores de referencia para los parámetros de un sistema de recepción de referencia de la radiodifusión de vídeo digital terrenal de segunda generación (DVB-T2) se definen para cuatro modos de recepción distintos, a saber:

- Modo de recepción RM1 para una recepción con antena de techo fija.
- Modo de recepción RM2 para una recepción portátil en exteriores y para una recepción móvil RM2b. Los valores para la recepción móvil se incluirán posteriormente cuando se lleven a cabo más mediciones con DVB-T2 para ese modo de recepción.
- Modo de recepción RM3 para la recepción portátil en interiores.

Los valores de referencia para los parámetros de un sistema de recepción de referencia DVB-T2 aparecen en los Cuadros 17 y 18, para una disposición de canal de 7 y 8 MHz, respectivamente. El Cuadro 19 presenta las características del receptor DVB-T2 de referencia para las Bandas IV/V.

Los parámetros de referencia de los modos de recepción que figuran en los Cuadros 17 a 19 no están asociados a una variante concreta del sistema DVB-T2 ni a una implementación de red DVB-T2 real sino que se refieren a un gran número de diferentes implementaciones reales.

¹³ Como la tecnología de los sistemas de recepción DTTB avanza rápidamente, se invita a las administraciones a que estudien toda mejora de los parámetros de planificación que pueda derivarse de las características mejoradas del receptor.

CUADRO 17

**Características del receptor DVB-T2 de referencia a la Banda III,
para una disposición de canal de 7 MHz**

Modo de recepción	RM1	RM2a	RM2b	RM3
Frecuencia f_r (MHz)	200	200	200	200
Anchura de banda de ruido (MHz)	6,66	6,66	6,66	6,66
Factor de ruido del receptor (dB)	6	6	Por completar	6
Potencia de ruido a la entrada del receptor	-129,7	-129,7	Por completar	-129,7
Relación señal/ruido en RF de referencia C/N (dB)	20	18	Por completar	18
Mínima potencia de la señal a la entrada del receptor (dBW)	-109,7	-111,7	Por completar	-111,7
Mínima tensión equivalente a la entrada del receptor, 75 Ω (dB(μ V))	29	27	Por completar	27
Mínima intensidad de campo de referencia (E_{min}) _{ref} (dB(μ V/m)) para $f_r = 200$ MHz	36,5	41,5	Por completar	41,5
ACS (dB)	Véase la Nota 1			

NOTA 1 – En la Recomendación UIT-R BT.2033 aparece información sobre el cálculo de los valores de selectividad de canal adyacente (ACS) para receptores DVB-T2.

CUADRO 18

**Características del receptor DVB-T2 de referencia a la Banda III,
para una disposición de canal de 8 MHz**

Modo de recepción	RM1	RM2a	RM2b	RM3
Frecuencia f_r (MHz)	200	200	200	200
Anchura de banda de ruido (MHz)	7,77	7,77	7,77	7,77
Factor de ruido del receptor (dB)	6	6	Por completar	6
Potencia de ruido a la entrada del receptor	-129	-129	Por completar	-129
Relación señal/ruido en RF de referencia C/N (dB)	20	18	Por completar	18
Mínima potencia de la señal a la entrada del receptor (dBW)	-109	-111	Por completar	-111
Mínima tensión equivalente a la entrada del receptor, 75 Ω (dB(μ V))	29,75	27,75	Por completar	27,75
Mínima intensidad de campo de referencia (E_{min}) _{ref} (dB(μ V/m)) para $f_r = 200$ MHz	37	42,5	Por completar	42,5
ACS (dB)	Véase la Nota 1			

NOTA 1 – En la Recomendación UIT-R BT.2033 aparece información sobre el cálculo de los valores de selectividad de canal adyacente (ACS) para receptores DVB-T2.

CUADRO 19

Características de receptor DVB-T2 de referencia a la Banda IV/V

Modo de recepción	RM1	RM2a	RM2b	RM3
Frecuencia f_r (MHz)	650	650	650	650
Anchura de banda de ruido (MHz)	7,77	7,77	7,77	7,77
Factor de ruido del receptor (dB)	6	6	Por completar	6
Potencia de ruido a la entrada del receptor	-129	-129	Por completar	-129
Relación señal/ruido en RF de referencia C/N (dB)	20	18	Por completar	18
Mínima potencia de la señal a la entrada del receptor (dBW)	-109	-111	Por completar	-111
Mínima tensión equivalente a la entrada del receptor, 75 Ω (dB(μ V))	29,7	27,7	Por completar	27,75
Mínima intensidad de campo de referencia ($E_{mín})_{ref}$ (dB(μ V/m)) para $f_r = 650$ MHz	45,5	50,5	Por completar	50,5
ACS (dB)	Véase la Nota 1			

NOTA 1 – En la Recomendación UIT-R BT.2033 aparece información sobre el cálculo de los valores de selectividad de canal adyacente (ACS) para receptores DVB-T2.

La fórmula para calcular la mínima intensidad de campo aparece en el Anexo 1 al Informe UIT-R BT.2254. Para otras frecuencias los valores de mínima intensidad de campo de referencia de los Cuadros 16 y 17 deberán ajustarse añadiendo el factor de corrección definido en la siguiente ecuación:

$$(E_{mín})_{ref}(f) = (E_{mín})_{ref}(f_r) + 20 \log_{10}(f/f_r)$$

Siendo f la frecuencia real y f_r la frecuencia de referencia de la banda pertinente indicada en el Cuadro.

En la Recomendación UIT-R BT.2033 aparece la información sobre la planificación de frecuencias y redes de DVB-T2 incluidos los valores de C/N , las relaciones de protección y los umbrales de sobrecarga para unas variantes concretas del sistema DVB-T2.

En los Cuadros 18 y 19 figuran algunos parámetros relativos al sistema DVB-T2 de recepción. El Anexo 1 presenta las características comunes del receptor aplicables a cualquier sistema de televisión digital terrenal en la planificación de frecuencias.

CUADRO 20

Ganancia de antena (dBd)

	Banda III	Banda IV	Banda V
Frecuencia (MHz)	174-230	470-582	582-862
Antena de techo fija	7	10	12
Recepción portátil/móvil	-2,2	0	0

CUADRO 21

Pérdidas en el alimentador (dB)

	Banda III	Banda IV	Banda V	Modo de recepción
Frecuencia (MHz)	174-230	470-582	582-862	
Antena de techo fija	2	3	5	De techo fija
