

REPÚBLICA DE COLOMBIA



RESOLUCION No. **4337** DE 2013

"Por la cual se actualizan y complementan las especificaciones técnicas aplicables a la red del servicio de Televisión Digital Terrestre – TDT- establecidas en la Resolución CRC 4047 de 2012"

LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES

En ejercicio de sus facultades legales, y especialmente las que le confieren los numerales 2, 3, 4 y 8 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, las conferidas en el artículo 12 de la Ley 1507 de 2012, y las contenidas en el literal c del artículo 5 de la Ley 182 de 1995,

CONSIDERANDO

Que en desarrollo del principio orientador establecido en el numeral 3 del artículo 2º de la Ley 1341 de 2009, el Estado debe fomentar el uso eficiente de la infraestructura para la provisión de redes de telecomunicaciones y los servicios que sobre ellas se puedan prestar, así como promover el óptimo aprovechamiento de los recursos escasos con el ánimo de generar competencia, calidad y eficiencia, en beneficio de los usuarios, teniendo en cuenta la factibilidad técnica y la remuneración a costos eficientes del acceso a dicha infraestructura.

Que de acuerdo con lo previsto en el artículo 12 de la Ley 1507 de 2012, la Comisión de Regulación de Comunicaciones ejercerá en relación con los servicios de televisión, además de las funciones que le atribuye la Ley 1341 de 2009, *"las que asignaban a la Comisión Nacional de Televisión el Parágrafo del artículo 18, el literal a) del artículo 20, y el literal c) del artículo 5º de la Ley 182 de 1995, con excepción de los aspectos relacionados con la reglamentación contractual de cubrimientos, encadenamientos y expansión progresiva del área asignada, y de los aspectos relacionados con la regulación de franjas y contenido de la programación, publicidad y comercialización, que corresponderán a la ANTV."*

Que específicamente el literal c) del artículo 5º de la Ley 182 de 1995 otorga las competencias para regular las condiciones de operación y explotación del servicio público de televisión, particularmente en materia de configuración técnica, gestión y calidad del servicio, modificaciones en razón de la transmisión de eventos especiales, utilización de las redes y servicios satelitales, y obligaciones con los usuarios, las cuales según lo expuesto en el considerando anterior, se encuentran a cargo de la Comisión de Regulación de Comunicaciones.

Que según el numeral 1 del artículo 22 y el artículo 53 de la Ley 1341 de 2009, es función de la CRC establecer el régimen de regulación que maximice el bienestar social de los usuarios, y determinar el régimen jurídico de protección al usuario, en lo que se refiere a servicios de comunicaciones.

Que según el numeral 2 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, a la Comisión de Regulación de Comunicaciones le corresponde "[p]romover y regular la libre competencia para la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones, y prevenir conductas desleales y prácticas comerciales restrictivas, mediante regulaciones de carácter general o medidas particulares, pudiendo proponer reglas de comportamiento diferenciales según la posición de los proveedores, previamente se haya determinado la existencia de una falla en el mercado".

Que la Comisión de Regulación de Comunicaciones, de conformidad con lo establecido en el numeral 3 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, es la autoridad competente para "Expedir toda la regulación de carácter general y particular en las materias relacionadas con el régimen de competencia, los aspectos técnicos y económicos relacionados con la obligación de interconexión y el acceso y uso de instalaciones esenciales, recursos físicos y soportes lógicos necesarios para la interconexión; así como la remuneración por el acceso y uso de redes e infraestructura, precios mayoristas, las condiciones de facturación y recaudo; el régimen de acceso y uso de redes; los parámetros de calidad de los servicios; los criterios de eficiencia del sector y la medición de indicadores sectoriales para avanzar en la sociedad de la información; y en materia de solución de controversias entre los proveedores de redes y servicios de comunicaciones".

Que según el artículo 22 numeral 4° de la Ley 1341 de 2009, corresponde a la Comisión de Regulación de Comunicaciones, regular el acceso y uso de las redes y el acceso a los mercados de los servicios de telecomunicaciones.

Que el artículo 22 numeral 8° de la Ley 1341 de 2009 asigna a la Comisión de Regulación de Comunicaciones la función de "determinar estándares y certificados de homologación internacional y nacional de equipos, terminales, bienes y otros elementos técnicos indispensables para el establecimiento de redes y la prestación de servicios de telecomunicaciones aceptables en el país, así como señalar las entidades o laboratorios nacionales autorizados para homologar bienes de esta naturaleza".

Que antes de la expedición de la Ley 1507 de 2012, mediante el Acuerdo CNTV 004 de 2011¹ se actualizó el estándar de TDT para Colombia a DVB-T2, disposición que posteriormente fue complementada a través del Acuerdo CNTV 002 de 2012, el cual reglamenta la prestación del servicio público de Televisión abierta radiodifundida Digital Terrestre – TDT- y establece el marco general de su despliegue en el país.

Que en desarrollo de las competencias otorgadas por la Ley 1507 de 2012, la Comisión de Regulación de Comunicaciones expidió la Resolución CRC 4047 de 2012 "por la cual se establecen especificaciones técnicas aplicables a la red y a los receptores del servicio de Televisión Digital Terrestre – TDT- en Colombia" en la que se definieron los aspectos técnicos relacionados con: (i) las condiciones técnicas aplicables a la red para la prestación del servicio de TDT bajo el estándar DVB-T2 y (ii) las condiciones técnicas aplicables a equipos receptores para DVB-T2.

Que en los considerandos de la Resolución CRC 4047 de 2012, esta Comisión manifestó que la misma se expedía "sin perjuicio de que el análisis y la regulación de otros temas relacionados con la TDT y de competencia de esta Entidad puedan ser desarrollados posteriormente de manera conjunta con otras autoridades y agentes del sector".

Que asimismo, el artículo 4.1 de la Resolución CRC 4047 de 2012 esta Comisión estableció que "La Comisión de Regulación de Comunicaciones, en coordinación con otras autoridades, dispondrá de espacios de discusión formal de nuevas temáticas que se estime necesario abordar en el futuro para efectos precisar aspectos técnicos detallados que se identifiquen necesarios para el correcto despliegue y operación de la Televisión Digital Terrestre, y adoptará o modificará en caso pertinente las disposiciones regulatorias a las que haya lugar sobre esta materia".

Que en desarrollo del deber de coordinación interinstitucional contenido en el artículo 6° de la Ley 0489 de 1998, la CRC participó en espacios de discusión con entidades del sector relacionadas con el desarrollo de la TDT y con agentes interesados con la materia, los cuales tuvieron lugar en reuniones y mesas de trabajo adelantadas entre los meses de enero y mayo de 2013.

¹ AUTORIDAD NACIONAL DE TELEVISIÓN. Normatividad. Acuerdos 2011 [en línea].
<http://www.antv.gov.co/normatividad/acuerdos/2011/acuerdo_004.pdf> [citado el 21 de mayo de 2013].

Que la Agencia Nacional del Espectro – ANE en su calidad de órgano consultivo del Gobierno desarrolló estudios que fueron consolidados en un Documento Técnico, en el cual se exponen condiciones técnicas de planeación y transmisión para la televisión digital terrestre en Colombia, siendo publicado para discusión sectorial por parte de dicha Agencia el 2 de febrero de 2013, y dentro del cual se mencionó que *"Como parte de este análisis se detectó la necesidad de definir y adoptar condiciones técnicas adicionales que complementen las descritas en la Resolución CRC 4047 de 2012 [1] y que sean relacionadas con la planeación de red y con los parámetros de transmisión relevantes que las estaciones transmisoras de TDT deben cumplir con el ánimo de evitar interferencias perjudiciales con otros sistemas de televisión u otros servicios de radiocomunicaciones."*

Que para tales efectos, a través del trabajo coordinado entre las diferentes Entidades y agentes involucrados, se identificó la necesidad de complementar las condiciones técnicas definidas en la Resolución CRC 4047 de 2012.

Que de conformidad con las competencias que la Ley 1507 de 2012 otorgó a las entidades del sector en materia de regulación del servicio de televisión, es facultad de esta Comisión la definición de las condiciones técnicas descritas en el considerando anterior, correspondiéndole en su calidad de autoridad competente para regular las condiciones de operación y explotación del servicio público de televisión, determinar estándares y certificados de homologación internacional y nacional de equipos de telecomunicaciones, entre otras.

Que a partir de lo expuesto en el documento técnico de criterios de planeación y transmisión para la TDT en Colombia elaborado por la Agencia Nacional del Espectro – ANE, así como de las observaciones recibidas del sector, la CRC analizó los puntos planteados por diferentes agentes, los cuales sirvieron como insumo para la estructuración del presente proyecto por el cual se actualizan y complementan las especificaciones técnicas aplicables a la red del servicio de Televisión Digital Terrestre – TDT- establecidas en la Resolución CRC 4047 de 2012, el cual se sometió a consideración del sector en cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto 2696 de 2004, a partir del día 20 de junio de 2013 con el fin de recibir comentarios, garantizando así la participación de los agentes del sector interesados en el mismo.

Que en cumplimiento de lo establecido en el artículo 8 del Decreto 2897 de 2010 y la Resolución SIC 44649 de 2010, la CRC envió a la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) el proyecto regulatorio publicado con su respectivo documento soporte, y anexó el cuestionario dispuesto por tal Entidad para proyectos regulatorios de carácter general, así como los diferentes comentarios a la propuesta regulatoria que fueron recibidos durante el plazo establecido por la Comisión.

Que la SIC mediante comunicación con radicado No. 13-169980- -3-0 del 1 de agosto de 2013 respondió a la CRC como conclusión de su análisis que: *"Este Despacho considera que las medidas contenidas en el proyecto regulatorio no tienden a generar un efecto anticompetitivo en el mercado de TDT. No obstante lo anterior, se considera importante prever que con la transición de cambios de tecnologías no se afecte al consumidor y se fomente y permita la competencia entre potenciales fabricantes de adaptadores internos, diferentes a los productores de televisores."*. Asimismo, la SIC recomendó en su escrito que: *"Respecto a la implementación de las especificaciones técnicas de la TDT en Colombia bajo el estándar DVB-T2, se recomienda ampliar los medios de difusión donde los usuarios puedan conocer los tipos de televisores que incluyen el sintonizador DVB-T2. Lo anterior con el fin que a mediano y largo plazo se comercialicen televisores, decodificadores o cualquier instrumento técnico idóneo, en el mercado que garanticen la recepción de la señal y no se perjudique al usuario cuando se realice la finalización de la tecnología análoga."*

Que una vez finalizado el plazo definido por la CRC para recibir comentarios de los diferentes agentes del sector y efectuados los análisis antes descritos, se acogieron en la presente resolución aquellos que complementan y aclaran lo expuesto en el borrador publicado para discusión, y se elaboró el documento de respuestas que contiene las razones por las cuales se aceptan o rechazan los planteamientos expuestos, siendo ambos textos puestos en consideración del Comité de Comisionados de la Entidad y aprobados según consta en el Acta No. 883 del 9 de agosto de 2013 y, posteriormente, presentados a los miembros de la Sesión de Comisión el 28 de agosto de 2013, según consta en Acta No. 292.

En virtud de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO 1. Modificar el artículo 2.2 de la Resolución CRC 4047 de 2012, el cual quedará de la siguiente forma:

"ARTÍCULO 2.2. PROBABILIDAD DE RECEPCIÓN. *En materia de probabilidad de recepción, los operadores del servicio de Televisión Digital Terrestre deberán garantizar como mínimo un nivel "Aceptable" para recepción fija en sus respectivas zonas de cobertura sólo para el canal principal digital, tomando como referencia para el efecto los criterios definidos en la Sección 3 y en el Anexo 1 de la recomendación EBU-TECH 3348. Lo anterior de acuerdo con las obligaciones de cubrimiento establecidas en el respectivo título habilitante.*

PARÁGRAFO: Las condiciones aplicables a la probabilidad de recepción serán analizadas por parte de la CRC a más tardar dos (2) años después de la entrada en vigencia de la presente resolución, a partir de las mediciones que sobre el particular se efectúen por parte de la autoridad de control y vigilancia y por los operadores del servicio, y en forma acorde con el avance en despliegue de cobertura de la TDT en el país".

ARTÍCULO 2. Modificar el artículo 2.4 de la Resolución CRC 4047 de 2012, el cual quedará de la siguiente manera:

"ARTÍCULO 2.4 INTENSIDAD DE CAMPO. *La configuración de la red por parte de los operadores del servicio de Televisión Digital Terrestre deberá garantizar que los valores medios mínimos de intensidad de campo se cumplan de conformidad con lo dispuesto en las tablas y/o fórmulas contenidas en la Sección 3.1 y Anexo 1 del documento EBU-TECH 3348, utilizando los procedimientos necesarios para realizar los ajustes de canalización de 8 MHz a 6 MHz de conformidad con lo referido en dicho documento. De manera complementaria, para el cálculo de la relación portadora a ruido se deberá seguir el procedimiento establecido en la Sección 2.5 del mismo documento."*

ARTÍCULO 3. Modificar el artículo 2.6 de la Resolución CRC 4047 de 2012, el cual quedará de la siguiente manera:

"ARTÍCULO 2.6. INFORMACIÓN A AGREGAR A LA TRAMA DE TRASMISIÓN. *La información que debe ser agregada a la trama de transmisión por parte de los operadores del servicio de Televisión Digital Terrestre deberá incluir como mínimo lo siguiente:*

- 1. Guía electrónica de programación (Electronic Program Guide)*
- 2. Identificador de red original (Original_Network_ID)*
- 3. Identificador de red (Network_ID)*
- 4. Identificador de trama de transporte (Transport Stream_ID)*
- 5. Identificador de servicio (Service_ID)*

Las especificaciones de la estructura de los identificadores antes indicados, corresponden a las expuestas en las normas ETSI EN 300 468 v1.13.1, ETSI TS 101 162 v1.5.1 y ETSI TS 101 211 v1.11.2, o aquellas que la modifiquen o sustituyan.

Los identificadores serán administrados por la CRC, así como el número de canal lógico LCN (Logical Channel Number) definido en la norma CENELEC EN 62216:2011. Para lo anterior, los operadores de TDT deberán efectuar la solicitud de asignación de dichos recursos de identificación a la CRC, de conformidad con el procedimiento que dicha Comisión establezca para tal fin."

ARTÍCULO 4. Adicionar a la Resolución CRC 4047 de 2012, el artículo 2.7 del siguiente tenor:

"ARTÍCULO 2.7 MÁRGENES DE PROTECCIÓN ENTRE ESTACIONES DEL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN. *Se establecen los márgenes de protección frente a interferencias en DVB-T2 de señales DVB-T2, ISDB-Tb y NTSC-M, los cuales se relacionan en el Anexo I del presente acto administrativo.*

Dichos parámetros podrán ser revisados y actualizados en la regulación, de conformidad con los análisis, y mediciones realizados en campo por parte de los operadores del servicio y/o por las autoridades competentes."

ARTÍCULO 5. Adicionar a la Resolución CRC 4047 de 2012, el artículo 2.8, del siguiente tenor:

"ARTÍCULO 2.8 LÍMITES PARA LAS EMISIONES ESPURIAS. Los equipos de transmisión utilizados en la prestación del servicio de Televisión Digital Terrestre deberán cumplir con la norma ETSI EN 302 296-2 Sección 4.2.2 en cuanto al límite de emisiones espurias."

ARTÍCULO 6. Adicionar a la Resolución CRC 4047 de 2012, el artículo 2.9, del siguiente tenor:

"ARTÍCULO 2.9 MÁSCARAS ESPECTRALES. Los equipos de transmisión utilizados en la prestación del servicio de Televisión Digital Terrestre deberán cumplir con los límites de emisiones fuera de banda para máscaras críticas establecidos en el Anexo II del presente acto administrativo.

PARÁGRAFO: Los operadores del servicio de Televisión Digital Terrestre podrán utilizar equipos de transmisión que cumplan con los límites de emisiones fuera de banda para máscaras no críticas establecidos en el Anexo II del presente acto administrativo siempre y cuando el estudio técnico de viabilidad de la estación de TDT demuestre que no existe interferencia perjudicial al utilizar la máscara no crítica y dicho estudio sea aprobado por la Agencia Nacional del Espectro."

ARTÍCULO 7. Modificar el artículo 3.2 de la Resolución CRC 4047 de 2012, el cual quedará de la siguiente manera:

"ARTÍCULO 3.2. CONDICIONES TÉCNICAS APLICABLES A TELEVISORES. Las características técnicas mínimas que deben cumplir los televisores que posean decodificador interno para el servicio de Televisión Digital Terrestre bajo el estándar DVB-T2 adoptado en Colombia, son las siguientes:

3.2.1. Aspectos obligatorios:

- a. Sintonizador de Televisión Digital Terrestre estándar DVB-T2, mínimo en versión 1.3.1 del estándar.
- b. Canalización en 6 MHz.
- c. Sistema de vídeo digital MPEG-4 H.264 parte 10.
- d. Capacidad para soportar los modos de transmisión de una sola PLP o múltiples PLPs transmitidas por un canal radioeléctrico.
- e. Capacidad para demodular señales de televisión DVB-T2:
 - i. En transmisión MISO.
 - ii. Con constelaciones rotadas.
- f. Permitir la decodificación de modos extendidos de FFT.
- g. Soportar técnicas de PAPR.
- h. Soportar identificación de tramas FEF.
- i. Soportar los patrones de portadoras piloto (PP1-PP7).
- j. Sintonizador de televisión analógica estándar NTSC-M.
- k. Bandas de operación:
 - i. VHF: 54 - 72 MHz.
76 - 88 MHz.
174 - 216 MHz.
 - ii. UHF: 470 - 698 MHz.
- l. Soportar Guía Electrónica de Programación (EPG) de acuerdo con lo establecido en las normas ETSI TR 101 211 y EN 300 468.
- m. Video:
 - i. Capacidad de recibir las señales con resolución 1080i, 1080p o 720p.
 - ii. Ajustables a la pantalla propia del televisor las relaciones de aspecto 4:3 y 16:9 (Anamórfico, Pillar Box y Letter Box).
- n. Audio:
 - i. Capacidad de decodificar MPEG-1 y/o MPEG-2 Backward Compatible, Layer I y II en los siguientes modos:
 1. ISO/IEC 11172-3[9] single channel.
 2. ISO/IEC 11172-3[9] joint stereo.
 3. ISO/IEC 11172-3[9] stereo.
 - ii. Capacidad de realizar Downmix a par estéreo de audio en formato AC-3 (ETSI TS 102 366).
- o. Alimentación 120V - 60Hz.

- p. Entrada RF: Conector tipo F de 75Ω.
- q. Interfaz HDMI.
- r. Función de Subtitulación (ETSI EN 300 743).
- s. Capacidad para actualizar el software del sistema bajo el esquema OAD (On Air Download) de acuerdo con lo establecido en DVB-SSU (ETSI TS 102 006).
- t. Los receptores no deben estar preconfigurados para ordenar los canales por número de canal lógico. Los receptores deberán proporcionar una funcionalidad para poder cambiar el orden de los canales.

3.2.2. Aspectos opcionales:

- a. Common Interface (Acceso condicional).
- b. Decodificación de audio: Enhanced AC-3, MPEG-4 AAC, MPEG-4 HE-AAC.
- c. Transcodificar el formato E-AC-3 para AC-3 a una tasa de bits de 640 Kbps para salida en la interface S/PDIF (coaxial u óptica).
- d. Pass-Through para los siguientes formatos:
 - i. AC-3
 - ii. E-AC-3 en interfaz HDMI, caso en el cual esta última debe cumplir la norma CEA 861-C (o superior), para indicar la presencia de la señal E-AC-3.
- e. Interactividad MHP y HbbTV.
- f. Capacidad para permitir la identificación de transmisores en receptores de uso profesional (ETSI TS 102 992).

PARÁGRAFO: Sin perjuicio del cumplimiento de las obligaciones adicionales de información y publicidad a los usuarios establecidas por la Ley y demás autoridades competentes, con el fin de garantizar que el usuario esté informado de las condiciones técnicas de los receptores de televisión (Televisor y/o Set Top Box –STB) al momento de la compra, a partir del 1º de diciembre de 2013, a todo receptor de televisión (Televisor y/o Set Top Box –STB) que se venda, distribuya o comercialice en el país y que no cuente con un decodificador interno para el servicio de Televisión Digital Terrestre compatible con el estándar DVB-T2, se le deberá adherir tanto al equipo como a la caja del producto, en lugar visible a primera vista por parte del usuario, el aviso informativo que corresponda según las siguientes reglas:

- 1) Si se trata de un receptor de televisión que no cuente con un decodificador interno para el servicio de Televisión Digital Terrestre compatible con el estándar DVB-T2 pero que cuente con decodificador interno para el servicio de Televisión Digital Terrestre compatible con el estándar DVB-T, se le deberá adherir una copia exacta del aviso No. 1 del Anexo III de la presente resolución con las características asociadas al mismo. A dichos receptores, a partir del 1º de abril de 2015 se les deberá adherir una copia exacta del aviso No. 2 del Anexo III de la presente resolución.
- 2) Si se trata de un receptor de televisión que no cuente con un decodificador interno para el servicio de Televisión Digital Terrestre compatible con el estándar DVB-T2 ni con el estándar DVB-T, se le deberá adherir una copia exacta del aviso No. 2 del Anexo III de la presente resolución con las características asociadas al mismo.

Cualquier circunstancia que impida que el usuario vea el aviso o que de cualquier manera impida que el usuario se entere de la información contenida en él, se entenderá como un incumplimiento de esta disposición”.

ARTÍCULO 8. Modificar el artículo 3.3 de la Resolución CRC 4047 de 2012, el cual quedará de la siguiente manera:

"ARTÍCULO 3.3. CONDICIONES TÉCNICAS APLICABLES A DECODIFICADORES EXTERNOS O SET TOP BOXES (STB). Las características técnicas mínimas que deben cumplir los STB para decodificar señales de TDT bajo el estándar DVB-T2 adoptado en Colombia, son las siguientes:

3.3.1. Aspectos obligatorios:

- a. Sintonizador de Televisión Digital Terrestre estándar DVB-T2, mínimo en versión 1.3.1 del estándar.
- b. Canalización en 6 MHz.
- c. Sistema de vídeo digital MPEG-4 H.264 parte 10.
- d. Capacidad para soportar los modos de transmisión de una sola PLP o múltiples PLPs transmitidas por un canal radioeléctrico.

- e. Capacidad para demodular señales de televisión DVB-T2:
 - i. En transmisión MISO.
 - ii. Con constelaciones rotadas.
- f. Permitir la decodificación de modos extendidos de FFT.
- g. Soportar técnicas de PAPR.
- h. Soportar identificación de tramas FEF.
- i. Soportar los patrones de portadoras piloto (PP1-PP7).
- j. Sintonizador de televisión analógica estándar NTSC-M.
- k. Bandas de operación:
 - i. VHF: 54 - 72 MHz.
76 - 88 MHz.
174 - 216 MHz.
 - ii. UHF: 470 - 698 MHz.
- l. Soportar Guía Electrónica de Programación (EPG) de acuerdo con lo establecido en las normas ETSI TR 101 211 y EN 300 468.
- m. Video:
 - i. Capacidad de recibir las señales con resolución 1080i, 1080p o 720p, y entregar en sus salidas una señal de vídeo de igual resolución.
 - ii. Capacidad de manejar señales radiodifundidas con relaciones de aspecto 4:3 y 16:9 (Anamórfico, Pillar Box y Letter Box).
- n. Audio:
 - i. Capacidad de decodificar MPEG-1 y/o MPEG-2 Backward Compatible, Layer I y II en los siguientes modos:
 - 1. ISO/IEC 11172-3[9] single channel.
 - 2. ISO/IEC 11172-3[9] joint stereo.
 - 3. ISO/IEC 11172-3[9] stereo.
 - ii. Capacidad de realizar Downmix a par estéreo de audio en formato AC-3 (ETSI TS 102 366).
- o. Pantalla tipo display para indicar el canal, o la función OSD (On Screen Display) para indicar la información relevante.
- p. Búsqueda de canales automática.
- q. Alimentación 120V - 60Hz.
- r. Entrada RF: conector tipo F de 75Ω.
- s. Salidas:
 - i. Conector tipo F de 75Ω trasmodulada NTSC-M en CH 3 o 4.
 - ii. Vídeo compuesto (CVBS).
 - iii. Conector RF Loop-Through tipo F de 75Ω.
 - iv. Interfaz HDMI.
- t. Función de Subtitulación (ETSI EN 300 743).
- u. Capacidad para actualizar el software del sistema bajo el esquema OAD (On Air Download) de acuerdo con lo establecido en DVB-SSU (ETSI TS 102 006).

3.3.2. Aspectos opcionales:

- a. Salidas: vídeo por componentes (YPbPr), S-Video.
- b. Common Interface (Acceso condicional).
- c. Decodificación de audio: Enhanced AC-3, MPEG-4 AAC, MPEG-4 HE-AAC.
- d. Transcodificar el formato E-AC-3 para AC-3 a una tasa de bits de 640 Kbps para salida en la interface S/PDIF (coaxial u óptica).
- e. Pass-Through para los siguientes formatos:
 - i. AC-3
 - ii. E-AC-3 en interfaz HDMI, caso en el cual esta última debe cumplir la norma CEA 861-C (o superior), para indicar la presencia de la señal E-AC-3.
- f. Interactividad MHP y HbbTV.
- g. Capacidad para permitir la identificación de transmisores en receptores de uso profesional (ETSI TS 102 992)".

ARTÍCULO 9. Adicionar a la Resolución CRC 4047 de 2012, el artículo 3.4, del siguiente tenor:

"ARTÍCULO 3.4. CONDICIONES TÉCNICAS APLICABLES A EQUIPOS RECEPTORES DVB-T2 PARA SERVICIOS MÓVILES. Las características técnicas mínimas que deben cumplir los receptores DVB-T2 para servicios de TDT móvil bajo el estándar DVB-T2 adoptado en Colombia, son las siguientes:

3.4.1 Aspectos Obligatorios:

- a) Sintonizador de Televisión Digital Terrestre DVB-T2 que soporte DVB-T2 Lite (mínimo la versión 1.3.1 del estándar).
- b) Canalización en 6 MHz.
- c) Sistema de vídeo digital MPEG-4 H.264 parte 10.
- d) Capacidad para soportar los modos de transmisión de una sola PLP o múltiples PLPs transmitidas por un canal radioeléctrico.
- e) Capacidad para demodular señales de televisión DVB-T2:
 - i. En transmisión MISO.
 - ii. Con constelaciones rotadas.
- f) Permitir la decodificación de modos extendidos de FFT.
- g) Soportar técnicas de PAPR.
- h) Soportar identificación de tramas FEF.
- i) Bandas de operación:
 - i. UHF: 470 – 698 MHz.
- j) Soportar Guía Electrónica de Programación (EPG) de acuerdo con lo establecido en las normas ETSI TR 101 211 y EN 300 468.
- k) Audio:
 - i. Capacidad de decodificar MPEG-1 y/o MPEG-2 Backward Compatible, Layer I y II en los siguientes modos:
 1. ISO/IEC 11172-3[9] single channel.
 2. ISO/IEC 11172-3[9] joint stereo.
 3. ISO/IEC 11172-3[9] stereo.
 - ii. Capacidad de realizar Downmix a par estéreo de audio en formato AC-3 (ETSI TS 102 366).

3.4.2 Aspectos Opcionales:

- a) Common Interface (Acceso Condicional)."

ARTÍCULO 10. Agregar el Anexo I a la Resolución CRC 4047 de 2012, así:

"ANEXO I

MÁRGENES DE PROTECCIÓN ENTRE ESTACIONES DEL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN

1.1. MÁRGENES DE PROTECCIÓN ENTRE SISTEMAS DVB-T2

El margen de protección cocanal de una señal DVB-T2 de 6 MHz interferida por una señal DVB-T2 de 6 MHz, $MP_{T2vsT2\ co-canal}$, se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$MP_{T2vsT2\ co-canal} = MP_{MODCOD} + \Delta_{PP}$$

Donde:

- MP_{MODCOD} es un factor de corrección en función del MODCOD (modulación y tasa de codificación) de la señal T2 deseada, dado en la Tabla "Márgenes de protección co-canal (T2 vs T2)".
- Δ_{PP} es un factor de corrección en función del patrón de portadoras piloto empleado en la señal T2 deseada, dado en la Tabla "Factor de corrección por patrón de portadoras (T2 vs T2)".

Δ_{PP} (dB)							
PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	PP8
-0,1	-0,05	0	0,15	0,2	0,1	-0,1	1,05

"Factor de corrección por patrón de portadoras (T2 vs T2)"

MOD	COD	MP_{MODCOD} (dB)
QPSK	1/2	6

MOD	COD	MP_{MODCOD} (dB)
64-QAM	1/2	13

	2/3	7		2/3	16
	3/4	8		3/4	18
	3/5	6		3/5	15
	4/5	8		4/5	19
	5/6	9		5/6	20
16-QAM	1/2	11	256-QAM	1/2	17
	2/3	13		2/3	21
	3/4	14		3/4	23
	3/5	12		3/5	20
	4/5	15		4/5	24
	5/6	16		5/6	26

"Márgenes de protección co-canal (T2 vs T2)"

El margen de protección en canal adyacente de una señal DVB-T2 interferida por otra señal DVB-T2, ambas con un ancho de banda de 6 MHz, está dado por:

$$MP_{T_2 vs T_2 \text{ adyacente}} = MP_{ADY} + \Delta_{FFT}$$

Donde:

- MP_{ADY} es el margen de protección canal adyacente dependiente de la modulación y la tasa de codificación de la señal DVB-T2 deseada, dado por la tabla "Margen de protección canal adyacente (T2 vs T2)".
- Δ_{FFT} es un factor de corrección función del tamaño de la FFT y el modo de portadoras extendidas de la señal interferente DVB-T2, dado por la tabla "Factor de corrección canal adyacente por tamaño FFT (T2 vs T2)".

MOD	COD	MP _{ADY} (dB)	MOD	COD	MP _{ADY} (dB)
QPSK	1/2	-43	64-QAM	1/2	-39
	3/5	-43		3/5	-39
	2/3	-42		2/3	-39
	3/4	-42		3/4	-39
	4/5	-42		4/5	-37
	5/6	-42		5/6	-35
16-QAM	1/2	-42	256-QAM	1/2	-39
	3/5	-42		3/5	-38
	2/3	-41		2/3	-36
	3/4	-40		3/4	-33
	4/5	-40		4/5	-31
	5/6	-40		5/6	-29

"Margen de protección canal adyacente (T2 vs T2)"

		Δ_{FFT} (dB)					
Modo	Canal	1K	2K	4K	8K	16K	32K
Normal	N-1	4	3	2	0	-1	-1
	N+1	3	2	1	0	-1	-1
Extendido	N-1	N/A	N/A	N/A	1	0	0
	N+1	N/A	N/A	N/A	1	0	0

"Factor de corrección canal adyacente por tamaño FFT (T2 vs T2)"

1.2. MÁRGENES DE PROTECCIÓN ENTRE SISTEMAS DVB-T2 Y SISTEMAS NTSC-M

El margen de protección cuando la señal DVB-T2 es la deseada y la NTSC es la interferente, $MP_{T2vsNTSC}$, se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$MP_{T2vsNTSC} = MP_{REF} + \Delta_{MODCOD} + \Delta_{PP} + \Delta_{FFT}$$

Donde:

- MP_{REF} es el margen de protección de una señal DVB-T2 64QAM 3/4 FFT 16KExt PP2 (modo de referencia) frente a una señal NTSC, dado en la Tabla "Margen de protección para el modo de referencia (T2 vs NTSC)".
- Δ_{MODCOD} es el factor de corrección para diferentes MODCOD de la señal DVB-T2 deseada, dado en la Tabla "Factor de corrección por MODCOD (T2 vs NTSC)".
- Δ_{PP} es el factor de corrección debido al patrón de portadoras piloto de la señal DVB-T2 deseada dado por la Tabla "Factor de corrección por patrón de portadoras (T2 vs NTSC)".
- Δ_{FFT} es un factor de corrección en función del tamaño de la FFT empleada en la señal DVB-T2 deseada, dado por la Tabla "Factor de corrección por tamaño de FFT (T2 vs NTSC)".

Canal	MP_{REF} (dB)
N±1	-22
N	2

"Margen de protección para el modo de referencia (T2 vs NTSC)"

Para diferentes configuraciones del MODCOD de la señal útil se debe corregir el margen de protección con los siguientes valores de Δ_{MODCOD} :

Patrón de Portadoras	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	PP8
Δ_{PP} (dB)	-0,3	0	+0,7	+1,2	+2	+2,3	+2,2	+1,4

"Factor de corrección por patrón de portadoras (T2 vs NTSC)"

Factor	Canal	Tamaño FFT					
		1K	2K	4K	8K	16K	32K
Δ_{FFT}	N±1	+2	+2	+2	+1	0	-1
	N	+4	+3	+3	+2	0	-1

"Factor de corrección por tamaño de FFT (T2 vs NTSC)"

MOD	COD	Δ_{MODCOD} (dB)	
		N	N±1
QPSK	1/2	-15	-19
	2/3	-13	-14
	3/4	-11	-11
	3/5	-14	-17
	4/5	-11	-10
	5/6	-9	-8
16-QAM	1/2	-12	-12
	2/3	-10	-7
	3/4	-7	-5
	3/5	-10	-10
	4/5	-6	-4
	5/6	-7	-2

MOD	COD	Δ_{MODCOD} (dB)	
		N	N±1
64-QAM	1/2	-7	-7
	2/3	-3	-3
	3/4	0	0
	3/5	-5	-5
	4/5	2	2
	5/6	3	3
256-QAM	1/2	-5	-3
	2/3	1	2
	3/4	4	5
	3/5	0	0
	4/5	4	6
	5/6	7	8

"Factor de corrección por MODCOD (T2 vs NTSC)"

Los márgenes de protección para el caso en que la señal NTSC es la deseada y la DVB-T2 es la interferente, se pueden calcular como:

$$MP_{NTSCvsT2} = MP_{REF} + \Delta_{FFT} + \Delta_{EXT}$$

Donde:

- MP_{REF} es el margen de protección de referencia de una señal NTSC interferida por una señal DVB-T2 con una FFT de 16K, dado por la Tabla "Margen de protección de referencia (NTSC vs T2)".
- Δ_{FFT} es el factor de corrección según el tamaño de la FFT de la señal T2 interferente (para el modo ancho de banda no extendido), dado por la Tabla "Factor de corrección por tamaño de FFT (NTSC vs T2)".
- Δ_{EXT} es un factor de corrección si se emplea el modo de portadoras extendidas en la señal T2 interferente, ver Tabla "Factor de corrección por modo extendido (NTSC vs T2)".

Canal	MP_{REF} (dB)
N-2	-20
N-1	-3
N	37
N+1	-2
N+2	-20

"Margen de protección de referencia (NTSC vs T2)"

Canal	Tamaño FFT	
	1K, 2K, 4K	8K, 16K, 32K
N-1	+1	0
N	0	0
N+1	+1	0

"Factor de corrección por tamaño de la FFT (NTSC vs T2)"

Canal	Tamaño FFT		
	8K Ext.	16K Ext.	32K Ext.
N-1	0	+1	+1
N	0	+1	+2
N+1	+1	+2	+2

"Factor de corrección por modo extendido (NTSC vs T2)"

1.3. MÁRGENES DE PROTECCIÓN ENTRE SISTEMAS DVB-T2 Y SISTEMAS ISDB-TB

El margen de protección para cuando una señal DVB-T2 es interferida por una ISDB-Tb, $MP_{T2vsISDB-Tb}$, se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$MP_{T2vsISDB-Tb} = MP_{REF} + \Delta_{FFT} + \Delta_{Offset} + \Delta_{MODCOD} + \Delta_{PP}$$

Donde:

- MP_{REF} es el margen de protección de referencia de una señal DVB-T2 64QAM 3/5 FFT 16KExt interferida por una señal ISDB-Tb con una FFT 8K, dado por la Tabla "Margen de protección de referencia (T2 vs ISDB-Tb)".
- Δ_{FFT} es un factor de corrección en función del tamaño de la FFT de la señal interferente ISDB-TB dado por la Tabla "Factor de corrección por tamaño FFT de la señal ISDB-Tb (T2 vs ISDB-Tb)".
- Δ_{Offset} es un factor de corrección si no se usa offset en frecuencia para la señal ISDB-TB interferente, dado por la Tabla "Factor de corrección por uso de offset de la señal ISDB-TB (T2 vs ISDB-Tb)".

- Δ_{MODCOD} es un factor de corrección para diferentes MODCOD de la señal T2 deseada, dado por la Tabla "Factor de corrección por MODCOD de la señal T2 (T2 vs ISDB-Tb)".
- Δ_{PP} es un factor de corrección para diferentes distribuciones de portadoras piloto (PP) de la señal T2 deseada, dado por la Tabla "Factor de corrección por portadoras piloto de la señal T2 (T2 vs ISDB-Tb)".

Canal	MP_{REF} (dB)
N-1	-38
N	14
N+1	-41

"Margen de protección de referencia (T2 vs ISDB-Tb)"

Δ_{FFT} (dB)	Canal	Tamaño FFT		
		2K	4K	8K
	N-1	+2	+1	0
	N+1	+2	+0.5	0

"Factor de corrección por tamaño FFT de la señal ISDB-T (T2 vs ISDB-Tb)"

Canal	Δ_{Offset} (dB)	
	Sin Offset	Con Offset
N-1	-1	0
N	+1	0
N+1	+2	0

"Factor de corrección por uso de offset de la señal ISDB-TB (T2 vs ISDB-Tb)"

MOD	COD	Δ_{MODCOD} (dB)	
		N	N-1
QPSK	1/2	-9	-4
	2/3	-8	-3
	3/4	-7	-3
	3/5	-9	-4
	4/5	-7	-3
	5/6	-6	-3
16-QAM	1/2	-4	-3
	2/3	-2	-2
	3/4	-1	-1
	3/5	-3	-3
	4/5	0	-1
	5/6	1	-1

MOD	COD	Δ_{MODCOD} (dB)	
		N	N-1
64-QAM	1/2	-2	0
	2/3	1	0
	3/4	3	0
	3/5	0	0
	4/5	4	2
	5/6	5	4
256-QAM	1/2	2	0
	2/3	6	3
	3/4	8	6
	3/5	5	1
	4/5	9	8
	5/6	11	10

"Factor de corrección por MODCOD de la señal T2 (T2 vs ISDB-Tb)"

Patrón de Portadoras	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	PP8
Δ_{PP} (dB)	+0,1	+0,2	0	+0,2	+0,3	+0,5	+0,3	+0,1

"Factor de corrección por portadoras piloto de la señal T2 (T2 vs ISDB-Tb)"

El margen de protección para el caso de una señal ISDB-Tb interferida por una señal DVB-T2, $MP_{ISDBvsT2}$, se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$MP_{ISDBvsT2} = MP_{REF} + \Delta_{FFT} + \Delta_{Ext} + \Delta_{MODCOD}$$

Donde

- MP_{REF} es el margen de protección de una señal ISDB-TB 64QAM 3/4 interferida por una señal DVB-T2 con una FFT 8K modo no extendido, dado por la Tabla "Margen de protección de referencia (ISDB-Tb vs T2)".

14

- Δ_{FFT} es un factor de corrección en función de la FFT de la señal interferente DVB-T2 dado por la Tabla "Factor de corrección por tamaño de FFT de la señal T2 (ISDB-Tb vs T2)".
- Δ_{Ext} es un factor de corrección si se usa el modo ancho de banda extendido en la señal DVB-T2 interferente dado por la Tabla "Factor de corrección por modo extendido de señal T2 (ISDB-Tb vs T2)".
- Δ_{MODCOD} es un factor de corrección para diferentes MODCOD de la señal deseada ISDB-Tb (R-REC UIT BT.1368), dado en la Tabla "Factor de corrección por MODCOD de la señal ISDB-TB (ISDB-Tb vs T2)".

Canal	MP_{REF} (dB)
N-1	-27
N	20
N+1	-25

"Margen de protección de referencia (ISDB-Tb vs T2)"

	Canal	Tamaño FFT					
		1K	2K	4K	8K	16K	32K
Δ_{FFT} (dB)	N-1	+4	+1	0	0	-1	-2
	N	0	0	0	0	0	0
	N+1	+5	+2	+1	0	0	-1

"Factor de corrección por tamaño de FFT de la señal T2 (ISDB-TB vs T2)"

	Canal	Tamaño FFT		
		8K Ext.	16K Ext.	32K Ext.
Δ_{Ext} (dB)	N-1	+1	+2	+2
	N	0	0	0
	N+1	+2	+2	+2

"Factor de corrección por modo extendido de señal T2 (ISDB-Tb vs T2)"

COD	Δ_{MODCOD} (dB)								
	N-1			N			N+1		
	D-QPSK	16-QAM	64-QAM	D-QPSK	16-QAM	64-QAM	D-QPSK	16-QAM	64-QAM
7/8	-2	-1	3	-11	-4	2	-2	-1	0
5/6	-2	-1	1	-12	-5	1	-2	-1	0
3/4	-3	-1	0	-12	-6	0	-2	-1	0
2/3	-3	-2	0	-13	-17	-1	-3	-2	0
1/2	-3	-2	-1	-15	-9	-4	-3	-2	-1

"Factor de corrección por MODCOD de la señal ISDB-TB (ISDB-Tb vs T2)"

ARTÍCULO 11. Agregar el Anexo II a la Resolución CRC 4047 de 2012, así:

"ANEXO II

Tabla 1. VALORES MÁXIMOS DE EMISIONES ASOCIADOS A LAS MÁSCARAS CRÍTICAS PARA TRANSMISORES CON UNA POTENCIA SUPERIOR O IGUAL A 25 W.

Diferencia de frecuencia con la frecuencia central	Valor máximo de emisiones	Diferencia de frecuencia con la frecuencia central	Valor máximo de emisiones
$\pm 2,86$ MHz	-31.5 dBc	$\pm 2,92$ MHz	-31.6 dBc
$\pm 3,15$ MHz	-83 dBc	$\pm 3,15$ MHz	-83 dBc
$\pm 4,5$ MHz	-95 dBc	$\pm 4,5$ MHz	-95 dBc
± 9 MHz	-120 dBc	± 9 MHz	-120 dBc

Sin portadoras extendidas

Con portadoras extendidas

4

Tabla 2. VALORES MÁXIMOS DE EMISIONES ASOCIADOS A LAS MÁSCARAS CRÍTICAS PARA TRANSMISORES CON UNA POTENCIA INFERIOR A 25 W.

Diferencia de frecuencia con la frecuencia central	Valor máximo de emisiones
±2,86 MHz	12.5 dBm
±3,15 MHz	-39 dBm
±4,5 MHz	-51 dBm
±9 MHz	-76 dBm

Sin portadoras extendidas

Diferencia de frecuencia con la frecuencia central	Valor máximo de emisiones
±2,92 MHz	12.4 dBm
±3,15 MHz	-39 dBm
±4,5 MHz	-51 dBm
±9 MHz	-76 dBm

Con portadoras extendidas

Tabla 3. VALORES MÁXIMOS DE EMISIONES ASOCIADOS A LAS MÁSCARAS NO CRÍTICAS PARA TRANSMISORES CON UNA POTENCIA SUPERIOR O IGUAL A 25 W.

Diferencia de frecuencia con la frecuencia central	Valor máximo de emisiones
±2,86 MHz	-31.5 dBc
±3,15 MHz	-73 dBc
±4,5 MHz	-75 dBc
±9 MHz	-110 dBc

Sin portadoras extendidas

Diferencia de frecuencia con la frecuencia central	Valor máximo de emisiones
±2,92 MHz	-31.6 dBc
±3,15 MHz	-73 dBc
±4,5 MHz	-85 dBc
±9 MHz	-110 dBc

Con portadoras extendidas

Tabla 4. VALORES MÁXIMOS DE EMISIONES ASOCIADOS A LAS MÁSCARAS NO CRÍTICAS PARA TRANSMISORES CON UNA POTENCIA INFERIOR A 25 W.

Diferencia de frecuencia con la frecuencia central	Valor máximo de emisiones
±2,86 MHz	12.5 dBm
±3,15 MHz	-29 dBm
±4,5 MHz	-41 dBm
±9 MHz	-66 dBm

Sin portadoras extendidas

Diferencia de frecuencia con la frecuencia central	Valor máximo de emisiones
±2,92 MHz	12.4 dBm
±3,15 MHz	-29 dBm
±4,5 MHz	-41 dBm
±9 MHz	-66 dBm

Con portadoras extendidas

Notas:

- Las máscaras se dan como niveles de potencia media medida en un ancho de banda de 4 KHz. El primer valor de las máscaras corresponde a la potencia media de la señal.
- Las máscaras para transmisores con una potencia mayor o igual a 25 W se dan en términos relativos (dBc, nivel de potencia en decibelios en relación a la portadora), siendo la potencia media 0 dB.
- Las máscaras para transmisores con una potencia menor a 25 W se dan en términos absolutos (dBm, nivel de potencia en decibelios en relación a un nivel de referencia de 1 mW), siendo la potencia media 25 W. Estas máscaras son las mismas que para transmisores de 25 W de potencia."

ARTÍCULO 12. Agregar el Anexo III a la Resolución CRC 4047 de 2012, así:

"ANEXO III

<p>AVISO 1. Diseño a ser adherido a TV con decodificador interno DVB-T</p>	<p>AVISO 2. Diseño a ser adherido a TV sin decodificador interno DVB-T2</p>
  <p>Este TV recibe la señal de televisión abierta digital en las ciudades de Bogotá y Medellín hasta Abril 2015, luego necesitará comprar un decodificador externo para recibir dicha señal</p>  <p>Este televisor SI funciona para</p>  <p>TV analoga TV cable o satelital DVD y similares Videojuegos</p>  <p>Nota: a partir del 1º de abril 2015 se deberá utilizar el aviso 2 en terminales con decodificador DVB-T</p>	  <p>Este televisor NO recibe la señal de televisión abierta digital necesita comprar por separado un decodificador externo.</p>  <p>Este televisor SI funciona para</p>  <p>TV analoga TV cable o satelital DVD y similares Videojuegos</p> 

Características técnicas:

Tamaño mínimo de aviso:	13,91 Ancho x 23,09 (cm)
Orientación:	Vertical
Espacio de pegatina o sticker (1):	13,91 Ancho x 1.5cm Alto (cm) parte superior

(1) Ver imagen siguiente:



ARTÍCULO 13. VIGENCIA Y DEROGATORIAS. La presente resolución rige a partir de su publicación en el Diario Oficial y deroga todas aquellas disposiciones que le sean contrarias.

Dada en Bogotá D.C. a los

11 OCT 2013

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

DIEGO MOLANO VEGA
Presidente

CARLOS PABLO MÁRQUEZ ESCOBAR
Director Ejecutivo

C.C. 09/08/2013 Acta 883

S.C. 28/08/2013 Acta 292

Cod. 8000-2-17

Elaboró: Jorge Potes – Líder proyecto

Revisó: Claudia Ximena Bustamante - Coordinadora de Regulación de Infraestructura

Aprobó: Zoila Vargas Mesa – Coordinadora Ejecutiva