

NORMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE SISTEMAS DE MODULACIÓN DIGITAL DE BANDA ANCHA

(Resolución No. TEL-560-18-CONATEL-2010)

EL CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, CONATEL

Considerando:

Que, los artículos 261, 313 y 408 de la Constitución de la República determinan la potestad del Estado para administrar, regular, controlar y gestionar el espectro radioeléctrico como un sector estratégico, de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado; lo cual también se encuentra establecido en el artículo 47 del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones reformada, que señala que el espectro radioeléctrico es un recurso natural limitado perteneciente al dominio público del Estado; en consecuencia es inalienable e imprescriptible;

Que, de conformidad con lo señalado en el artículo innumerado primero del artículo 10 de la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, el Consejo Nacional de Telecomunicaciones es el ente de administración y regulación de las telecomunicaciones en el país;

Que la Nota 5.150 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, establece que las bandas 902 - 928 MHz, 2400 - 2500 MHz y 5725 - 5875 MHz están asignadas para aplicaciones industriales, científicas y medicas (ICM);

Que como parte de las Resolución 229 de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2003 (CMR-03), celebrada en Ginebra, se estableció la utilización de las bandas 5150-5250 MHz, 5250-5350 MHz y 5470-5725 MHz para el servicio móvil para la implementación de Sistemas de Acceso Inalámbrico (WAS), incluidas las Redes Radioeléctricas de Área Local (RLAN);

Que el artículo 42, letra a) del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones reformada, establece que, *"El Estado debe fomentar el uso y explotación del espectro radioeléctrico y de los servicios de radiocomunicación, de una manera racional y eficiente a fin de obtener el máximo provecho; "*

Que la implementación y operación de sistemas de modulación digital de banda ancha, permiten utilizar una baja densidad espectral de potencia, que minimiza la posibilidad de interferencia;

Que los sistemas de modulación digital de banda ancha pueden coexistir con sistemas de banda angosta, lo que hace posible aumentar la eficiencia de utilización del espectro radioeléctrico;

Que, el artículo 2 de la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 691 de 9 de mayo de 1995, establece que el Estado Ecuatoriano a través del CONARTEL otorgará frecuencias o canales para radiodifusión y televisión, así como regulará y autorizará estos servicios en todo el territorio nacional, de conformidad con la ley;

Que, el literal b) del artículo innumerado quinto agregado a continuación del artículo 5 de la Ley de Radiodifusión y Televisión reformada, establece la facultad del CONARTEL de expedir reglamentos técnicos complementarios y demás regulaciones de esta naturaleza que se requieran para el cumplimiento de sus funciones;

Que, el Presidente Constitucional de la República en el artículo 1 del Decreto Ejecutivo No. 8 de 13 de agosto, publicado en el Registro Oficial 10 de 24 de agosto del 2009, crea el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, como el órgano rector del desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación, que incluyen las telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico;

Que, el artículo 13 del referido Decreto Ejecutivo No. 8, fusiona el Consejo Nacional de Radio y Televisión CONARTEL al Consejo Nacional de Telecomunicaciones, CONATEL;

Que el artículo 14 del citado decreto ejecutivo, dispone que, *"Las competencias, atribuciones, funciones, representaciones y delegaciones constantes en leyes, reglamentos y demás instrumentos normativos y atribuidas al CONARTEL serán desarrolladas, cumplidas y ejercidas por el CONATEL, en los mismos términos constantes en la Ley de Radiodifusión y Televisión y demás normas secundarias."* De igual manera, el artículo 19 establece que, *"Los derechos y obligaciones constantes en los convenios, contratos u otros instrumentos jurídicos, nacionales o internacionales vinculados en el CONARTEL, serán asumidos por la SENATEL."*;

Que, según el artículo 30 del Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico, los servicios y sistemas que se autoricen mediante registro no pagarán derechos de concesión;

Que, la Recomendación No. 18 del informe No. DA1-0034-2007 de 8 de noviembre del 2007, de la Contraloría General del Estado, establece: "Reformarán la norma de espectro ensanchado con el propósito de que los usuarios de la banda sean concesionarios de

radiodifusión y televisión, sin garantizar la exclusividad de uso y con la prohibición de prestar servicios a terceros en concordancia con lo que establece la Ley Especial de Telecomunicaciones";

Que, el artículo 92 de la Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado, las recomendaciones deben ser aplicadas de manera inmediata y con el carácter de obligatorio;

Que, los usuarios de sistemas de modulación digital de banda ancha no son concesionarios del espectro radioeléctrico; y,

En ejercicio de sus atribuciones,

Resuelve:

Expedir la siguiente: **NORMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE SISTEMAS DE MODULACIÓN DIGITAL DE BANDA ANCHA.**

Capítulo I

OBJETO, TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Art. 1.- **Objeto.-** La presente norma tiene por objeto regular la instalación y operación de sistemas de radiocomunicaciones (incluyendo radiodifusión sonora) que utilizan técnicas de modulación digital de banda ancha en los rangos de frecuencias que determine el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, CONATEL.

Art. 2.- **Términos y definiciones.-** En todo aquello que no se encuentre definido técnicamente en el glosario de términos y definiciones de la presente norma, se aplicarán los términos y definiciones que constan en la Ley Especial de Telecomunicaciones reformada, su reglamento general, la Ley de Radiodifusión y Televisión y su reglamento general, el Reglamento de Radiocomunicaciones y el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

Capítulo II

DISPOSICIONES GENERALES Y NORMA TÉCNICA

Art. 3.- **Atribución.-** La atribución de los sistemas de modulación digital de banda ancha es a título secundario, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y en el Plan Nacional de Frecuencias.

Art. 4.- **Homologación.-** Todos los equipos que utilicen modulación digital de banda ancha deberán ser homologados por la Superintendencia de Telecomunicaciones de acuerdo con lo establecido en el Reglamento para Homologación de Equipos de Telecomunicaciones.

Art. 5.- **Características de los sistemas de modulación digital de banda ancha.-** Los sistemas de modulación digital de banda ancha son aquellos que se caracterizan por:

- a) Una distribución de la energía media de la señal transmitida, dentro de una anchura de banda mucho mayor que la convencional, y con un nivel bajo de potencia;
- b) La utilización de técnicas de modulación que proporcionan una señal resistente a las interferencias;
- c) Permitir a diferentes usuarios utilizar simultáneamente la misma banda de frecuencias;
- d) Coexistir con sistemas de banda angosta, lo que hace posible aumentar la eficiencia de utilización del espectro radioeléctrico; y,
- e) Operar en bandas de frecuencias inscritas en el cuadro de atribución de bandas de frecuencias.

Art. 6.- **Bandas de frecuencias.-** Se aprobará la operación de sistemas de radiocomunicaciones (incluyendo radiodifusión sonora), que utilicen técnicas de modulación digital de banda ancha en las siguientes bandas de frecuencias:

BANDA (MHz)

902 – 928

2400 - 2483.5

5150 – 5250

5250 – 5350

5470 – 5725

5725 – 5850

El CONATEL aprobará y establecerá las características técnicas de operación de sistemas de modulación digital de banda ancha en bandas distintas a las indicadas en la presente norma, previo estudio sustentado y emitido por la SENATEL.

Art. 7.- **Configuración de sistemas que emplean modulación digital de banda ancha.-** La operación de los sistemas con técnicas de modulación digital de banda ancha se aprobará en las siguientes configuraciones:

Sistemas punto - punto.

Sistemas punto - multipunto.

Sistemas móviles.

La operación de los sistemas con técnicas de modulación digital de banda ancha para los sistemas de radiodifusión sonora, se aprobará únicamente en configuraciones punto -punto para enlaces auxiliares.

Art. 8.- **Características técnicas de los sistemas de modulación digital de banda ancha.-** Se establecen los límites de potencia para cada una de las bandas de acuerdo con el Anexo 1; así como los límites de emisiones no deseadas de acuerdo con el Anexo 2 de la presente norma.

Capítulo III

SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y SISTEMAS PRIVADOS

Art. 9.- **Competencia.-** El Secretario Nacional de Telecomunicaciones, por delegación del CONATEL, aprobará la operación de sistemas de modulación digital de banda ancha mediante la emisión de un certificado de registro.

Art. 10.- **Solicitud de registro.-** La SENATEL llevará un registro de los sistemas de modulación digital de banda ancha. Para la inscripción en este registro, los interesados en cualquier parte del territorio nacional, deberán presentar una solicitud con todos los requisitos para su aprobación dirigida a la SENATEL, cumpliendo con los datos consignados en el formulario técnico que para el efecto pondrá a disposición la SENATEL.

Art. 11.- **Certificados de registro.-** Una vez presentada la documentación y previo el análisis respectivo, la SENATEL procederá con la emisión del certificado de registro de los sistemas de modulación digital de banda ancha que será entregado al interesado, el cual incluirá la descripción del sistema registrado.

El certificado de registro será otorgado por la SENATEL, previo el pago de los valores establecidos en el Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico, vigente a la fecha de registro, más los impuestos de ley.

Art. 12.- **Vigencia del registro.-** El certificado de registro para la operación de los sistemas de modulación digital de banda ancha tendrá una duración de cinco años y podrá ser renovado, previa solicitud del interesado, dentro de los treinta (30) días anteriores a su vencimiento.

De no darse cumplimiento a lo establecido en el párrafo anterior el certificado quedará anulado de manera automática, y el usuario o concesionario no estará autorizado para operar el sistema.

Art. 13.- **Respecto de los sistemas de explotación.-** Cuando la aplicación que se dé a un Sistema de Modulación Digital de Banda Ancha corresponda a la prestación de un servicio de telecomunicaciones, el concesionario deberá contar con el título habilitante respectivo, de

conformidad con la normativa vigente.

Art. 14.- **Respecto de los sistemas privados.-** Cuando la aplicación que se dé a un Sistema de Modulación Digital de Banda Ancha corresponda a sistemas privados, es decir que se prohíbe expresamente el alquiler del sistema a terceras personas, el concesionario deberá obtener previamente el título habilitante respectivo, de conformidad con la normativa vigente.

Art. 15.- **Modificaciones.-** Los usuarios que requieran modificar la ubicación de sus sitios de transmisión o la información de las características técnicas registradas en la SENATEL, deberán solicitar previamente dicha modificación a la SENATEL a fin de que sea autorizada por la referida entidad.

Los usuarios que requieran interrumpir el proceso de registro de un "Certificado de Registro de Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha", únicamente lo podrán realizar por voluntad del concesionario o usuario, expresada mediante solicitud escrita dentro de las 48 horas posteriores a la solicitud original.

Art. 16.- **Responsabilidad.-** El usuario de sistemas de modulación digital de banda ancha es responsable de asegurar que las emisiones se encuentren dentro de la banda de frecuencias de operación y de cumplir con todas las condiciones técnicas especificadas en el certificado de registro, de conformidad con lo preceptuado en la presente norma.

Capítulo IV

ENLACES AUXILIARES DE RADIODIFUSIÓN SONORA

Art. 17.- **Competencia.-** El CONATEL, autorizará la operación de los enlaces auxiliares de modulación digital de banda ancha para los sistemas de radiodifusión sonora.

Art. 18.- **Solicitud.-** Los peticionarios o concesionarios de radiodifusión sonora interesados en instalar y operar enlaces auxiliares que utilicen técnicas de modulación digital de banda ancha, en cualquier parte del territorio nacional, deberán presentar la solicitud correspondiente al CONATEL, adjuntando todos los requisitos establecidos en el artículo 16 del Reglamento General a la Ley de Radiodifusión y Televisión,

Art. 19.- **Autorización.-** Una vez presentada la documentación y previo los informes favorables emitidos por la SUPERTEL, el CONATEL autorizará la operación de los enlaces auxiliares de modulación digital de banda ancha, conforme lo dispone el artículo 14 de la Ley de Radiodifusión y Televisión, previo el pago de los valores establecidos en el Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico, vigente a la fecha de registro, más los impuestos de ley, que deberán ser cancelados en la SENATEL.

La SUPERTEL suscribirá el título habilitante correspondiente, en el que se incluirá una disposición en la cual se señale que la asignación de frecuencias se realiza a título

secundario.

Art. 20.- **Vigencia.-** La operación de enlaces auxiliares de radiodifusión sonora que utilizan técnicas de modulación digital de banda ancha, tendrá un periodo de autorización igual al establecido en el contrato de concesión de la frecuencia principal del servicio de radiodifusión sonora.

En caso de que la solicitud se realizara luego de iniciado el periodo de concesión del servicio de radiodifusión sonora, la vigencia de la autorización será hasta la fecha de terminación de la concesión del servicio.

Art. 21.- **Modificaciones.-** Los concesionarios de frecuencias de radiodifusión sonora que requieran modificar las características técnicas de los enlaces auxiliares de radiodifusión sonora, que utilizan técnicas de modulación digital de banda ancha, deberán solicitar dicha modificación al CONATEL, para lo cual deben adjuntar el respectivo estudio de ingeniería los cuales serán autorizados por la SUPERTEL dentro de la misma banda y trayecto, y por el CONATEL si son a otra banda y/o trayecto.

Art. 22.- **Responsabilidad.-** Los concesionarios de radiodifusión sonora que se encuentren autorizados para el uso de enlaces auxiliares de radiodifusión sonora, serán responsables de asegurar que las emisiones se encuentren dentro de la banda de frecuencias de operación y de cumplir con todas las condiciones técnicas especificadas en la autorización, de conformidad con lo preceptuado en la presente norma.

Art. 23.- **Prohibiciones.-** Para los enlaces auxiliares de radiodifusión sonora, queda expresamente prohibida la prestación de servicios a terceros a través de enlaces de modulación digital de banda ancha, la conexión a redes públicas y privadas; así como la transmisión de cualquier otro tipo de información que no corresponda al uso exclusivo de radiodifusión sonora.

Capítulo V INTERFERENCIAS

Art. 24.- **Interferencia.-** Si un equipo o sistema ocasiona interferencia perjudicial a un sistema autorizado que está operando a título primario, aun si dicho equipo o sistema cumple con las características técnicas establecidas en los reglamentos y normas pertinentes, deberá suspender inmediatamente la operación del mismo. La operación no podrá reanudarse, hasta que la Superintendencia de Telecomunicaciones envíe un informe técnico favorable indicando que se ha subsanado la interferencia perjudicial.

Capítulo VI CONTROL

Art. 25.- **Control.-** La Superintendencia de Telecomunicaciones realizará el control de los

sistemas que utilicen técnicas de modulación digital de banda ancha y vigilará que estos, cumplan con lo dispuesto en la presente norma y las disposiciones reglamentarias pertinentes.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

ANCHURA DE BANDA DE EMISIÓN: Para los propósitos de aplicación de la presente norma, la anchura de banda deberá ser determinada midiendo la densidad espectral de potencia de la señal entre dos puntos que estén 26 dB por debajo del nivel máximo de la portadora modulada a ambos extremos de la frecuencia central de portadora.

BANDA DE FRECUENCIAS ASIGNADAS: Banda de frecuencias en el interior de la cual se autoriza la emisión de una estación determinada.

CONATEL: Consejo Nacional de Telecomunicaciones, ente de administración y regulación de las telecomunicaciones en el país.

DENSIDAD ESPECTRAL DE POTENCIA: La densidad espectral de potencia es la energía total de salida por unidad de ancho de banda de un pulso o secuencia de pulsos para los cuales la potencia de transmisión es al pico o el máximo nivel y dividida para la duración total de pulsos. Este tiempo total no incluye el tiempo entre pulsos durante el cual la potencia transmitida es nula o está bajo su máximo nivel.

DENSIDAD ESPECTRAL DE POTENCIA PICO: La densidad espectral de potencia pico es la máxima densidad espectral de potencia, dentro del ancho de banda específico de medición.

DENSIDAD MEDIA DE LA P.I.R.E.: La P.I.R.E. radiada durante la ráfaga de transmisión correspondiente a la potencia máxima, de aplicarse un control de potencia.

DFS (Dynamic Frequency Selection): Selección Dinámica de Frecuencia, es un mecanismo que dinámicamente detecta canales desde otros sistemas y permite una operación co-canal con otros sistemas tales como radares.

EMISIÓN FUERA DE BANDA: Emisión en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera de la anchura de banda necesaria, resultante del proceso de modulación, excluyendo las emisiones no esenciales.

FRECUENCIA ASIGNADA: Frecuencia central de la banda de frecuencias asignadas a una estación.

FRECUENCIAS AUXILIARES: Las frecuencias auxiliares del servicio de radiodifusión y televisión: son las frecuencias atribuidas a los servicios fijo y móvil y que son necesarias para

la operación y funcionamiento de las estaciones y sistemas de radiodifusión y televisión; estas frecuencias corresponden a los enlaces radioeléctricos entre estudio-transmisor, enlaces de conexión ascendente y descendente satelitales y entre estaciones repetidoras así como las frecuencias para operación remota;

INTERFERENCIA: Efecto de una energía no deseada debida a una o varias emisiones, radiaciones, inducciones o sus combinaciones sobre la recepción en un sistema de radiocomunicación que se manifiesta como degradación de la calidad, falseamiento o pérdida de la información que se podría obtener en ausencia de esta energía no deseada.

INTERFERENCIA PERJUDICIAL: Interferencia que compromete el funcionamiento de un servicio de radionavegación o de otros servicios de seguridad, o que degrada gravemente, interrumpe repetidamente o impide el funcionamiento de un servicio de radiocomunicación.

LÍMITES DE EMISIONES NO DESEADAS: Se refiere a las emisiones pico fuera de las bandas de frecuencia de operación.

MODULACIÓN DIGITAL DE BANDA ANCHA: Utilización de diferentes técnicas de modulación digital en una anchura de banda asignada con una densidad espectral de potencia baja compatible con la utilización eficaz del espectro; al permitir la coexistencia de múltiples sistemas en una misma anchura de banda.

P.I.R.E. (Potencia Isotrópica Radiada Equivalente): Producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia con relación a una antena isotrópica, en una dirección determinada.

POTENCIA PICO TRANSMITIDA: La potencia máxima transmitida medida sobre un intervalo de tiempo máximo de $30/B$ (donde B es la anchura de banda de emisión a 26 dB de la señal en Hertz) o la duración del pulso transmitido por un equipo, se toma el valor que sea menor, bajo todas las condiciones de modulación.

POTENCIA TRANSMITIDA: Es la energía total transmitida sobre un intervalo de tiempo de hasta $30/B$ (donde B es la anchura de banda de emisión de la señal a 26 dB de la señal en Hertz) o la duración del pulso de transmisión, se toma el valor que sea menor, dividido para la duración del intervalo.

RADIODETERMINACIÓN: Determinación de la posición, velocidad u otras características de un objeto, u obtención de información relativa a estos parámetros, mediante las propiedades de propagación de las ondas radioeléctricas.

RADIODIFUSIÓN SONORA.- Es el servicio de radiocomunicaciones cuyas emisiones sonoras se destinan a ser recibidas directamente por el público en general.

RLAN (Radio Local Area Network): Red Radioeléctrica de Área Local, que constituye una radiocomunicación entre computadores, aparatos electrónicos y dispositivos físicamente cercanos.

SISTEMAS DE MODULACIÓN DIGITAL DE BANDA ANCHA: Sistemas de radiocomunicaciones que utilizan técnicas de codificación o modulación digital, cuyos equipos funcionan de conformidad con los límites de potencia y la densidad media de P.I.R.E. que se establecen en la presente norma, en las bandas de frecuencias que determine el CONATEL.

SISTEMA PUNTO - PUNTO: Sistema de radiocomunicación que permite enlazar dos estaciones fijas distantes, empleando antenas direccionales en ambos extremos, estableciendo comunicación unidireccional o bidireccional.

SISTEMA PUNTO - MULTIPUNTO: Sistema de radiocomunicación que permite enlazar una estación fija central con varias estaciones fijas distantes. Las estaciones fijas distantes emplean antenas direccionales para comunicarse en forma unidireccional o bidireccional con la estación fija central.

SISTEMA MÓVIL: Sistema de radiocomunicaciones que permite enlazar una estación fija central con una o varias estaciones destinadas a ser utilizadas en movimiento o mientras estén detenidas en puntos no determinados.

SENATEL: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, ente encargado de la ejecución de las políticas de telecomunicaciones en el país.

SUPERTEL: Superintendencia de Telecomunicaciones.

TPC (Transmit Power Control): Control de Potencia Transmitida, es una característica que habilita a los equipos que operan en las bandas de la presente norma, para conmutar dinámicamente varios niveles de transmisión de potencia en los procesos de transmisión de datos.

WAS (Wireless Access Systems): Sistemas de Acceso Inalámbrico, el término de sistemas de acceso inalámbrico se aplicará a todas las tecnologías de radiocomunicación de banda ancha y baja potencia, en la cual la forma de acceso en que los usuarios obtienen un servicio de telecomunicaciones es mediante enlaces ópticos o de radiofrecuencia.

DISPOSICIONES FINALES

Deróguese la Norma para la Implementación y Operación de Enlaces de Radiodifusión Sonora utilizando sistemas de espectro ensanchado, emitida mediante Resolución 2584-CONARTEL-03 y publicada en el Registro Oficial 140 de 5 de agosto del 2003 y la

Norma para la Implementación y Operación de Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha, emitida mediante Resolución 417-15-CONATEL-2005 y publicada en el Registro Oficial 143 de 11 de noviembre del 2005.

La presente resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial y de su ejecución encárguese a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y a la Superintendencia de Telecomunicaciones.

Dado en Quito, el 24 de septiembre del 2010.

ANEXOS

NORMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE SISTEMAS DE MODULACIÓN DIGITAL DE BANDA ANCHA

Anexo I

Características Técnicas de los Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha

SISTEMAS DE MODULACIÓN DIGITAL DE BANDA ANCHA			
Tipo de Configuración del Sistema	Bandas de Operación (MHz)	Potencia Pico Máxima del Transmisor (mW)	P.I.I
Punto-punto	902 - 928	500	
Punto-multipunto			
Móviles			
Punto-punto	2400 - 2483.5	1000	
Punto-multipunto			
Móviles			
Punto-punto	5150 - 5250	50 ⁱ	
Punto-multipunto			
Móviles			
Punto-punto	5250 - 5350	--	
Punto-multipunto		250 ⁱ	
Móviles			

Punto-punto	5470 - 5725	250 ii	
Punto-multipunto			
Móviles			
Punto-punto	5725-5850	1000	
Punto-multipunto			
Móviles			

(i) 50 mW o $(4 + 10 \log B)$ dBm, la que sea menor

(ii) 250 mW o $(11 + 10 \log B)$ dBm, la que sea menor

Donde:

B es la anchura de emisión en MHz

i. Si la ganancia de la antena direccional empleada exclusivamente en los sistemas fijos punto - punto, punto - multipunto y que operan en la banda 2400 - 2483.5 MHz es superior a 6 dBi, deberá reducirse la potencia máxima de salida del transmisor, esto es 1 Watt, en 1dB por cada 3 dB de ganancia de la antena que exceda los 6 dBi.

ii. Cuando en las bandas de 5150 - 5250 MHz, 5250 -5350 MHz y 5470 - 5725 MHz, se utilicen en equipos con antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia de transmisión pico y la densidad espectral de potencia pico deberán ser reducidas en la cantidad de dB que superen la ganancia de la antena direccional que exceda los 6 dBi.

iii. Cualquier dispositivo que opere en la banda de 5150 - 5250 MHz deberá utilizar una antena de transmisión que sea parte integral del dispositivo.

iv. Dentro de la banda de 5150 - 5250 MHz y 5250 -5350 MHz, los dispositivos que emplean Modulación Digital de Banda Ancha que estuvieran restringidos a operaciones al interior de recintos cerrados, deberán contar con sistemas que dispongan de selección dinámica de frecuencia (DFS) de acuerdo a la Recomendación UIT-R M. 1652 sobre sistemas de acceso de radio incluyendo RLAN en 5000 MHz.

En estas bandas, la densidad espectral de la P.I.R.E. media no debe exceder 0.04mw/4kHz medida en cualquier ancho de banda de 4 kHz o lo que es lo mismo 10mW/MHz.

v. En las bandas de 5250 - 5350 MHz y 5470 - 5725 MHz los usuarios de sistemas móviles deben emplear controles de potencia en el transmisor capaces de garantizar una reducción

media de por lo menos 3 dB de la potencia de salida media máxima de los sistemas o, en caso de no emplearse controles de potencia de transmisor, que la P.I.R.E. máxima se reduzca en 3 dB.

Los usuarios de sistemas móviles deberán aplicar las medidas de reducción de la interferencia que contempla la Recomendación UIT-R M.1652, a fin de asegurar un comportamiento compatible con los sistemas de radiodeterminación.

vi. En la banda de 5250 - 5350 MHz, los sistemas que funcionen con una P.I.R.E. media máxima de 1 W y una densidad de P.I.R.E. media máxima de 50 mW/MHz en cualquier banda de 1 MHz, y cuando funcionen con una P.I.R.E. media superior a 200 mW deberán cumplir con la densidad de P.I.R.E. de acuerdo a la Tabla No. 1 del presente anexo:

Densidad de P.I.R.E. dB (W/MHz)	Intervalo de θ
-13	0° }-}8°
-13-0.716* (-8)	8° }-}40°
-35.9-1.22* (-40)	40° }-}45°
-42	$\theta > 45^\circ$

Tabla No. 1

Donde

θ : Es el ángulo, expresado en grados, por encima del plano horizontal local (de la Tierra).

vii. Los sistemas que operen en la banda de 5725 - 5850 MHz pueden emplear antenas de transmisión con ganancia direccional mayor a 6 dBi y de hasta 23 dBi sin la correspondiente reducción en la potencia pico de salida del transmisor.

Si emplean ganancia direccional en la antena mayor a 23 dBi, será requerida una reducción de 1 dB en la potencia pico del transmisor y en la densidad espectral de potencia pico por cada dB que la ganancia de la antena exceda a los 23 dBi.

vii. Los equipos que emplean Modulación Digital de Banda Ancha que requieren autorización de acuerdo a lo que establece el Reglamento de Radiocomunicaciones, deben cumplir con lo establecido en la Tabla No. 2 del presente anexo:

Equipos con Potencia (P)	Antenas	Áreas
P < 100 mW	Directivas	Públicas o privadas
P < 300 mW,	Exteriores	Privadas
300 ≤ P ≤ 1000 mW,	Directivas o exteriores	Públicas o privadas

Tabla. No. 2

Anexo II

Límites de Emisiones no Deseadas en las Bandas de Operación de los Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha

Anexo 2

Las emisiones pico fuera de las bandas de frecuencia de operación deberán ser atenuadas de acuerdo con los siguientes límites:

- a) En las bandas de 902-928 MHz y 2400-2483.5 MHz, para cualquier ancho de banda de 100 kHz fuera de la banda de frecuencias de operación de los sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha, la potencia radiada por el equipo deberá estar al menos 20 dB por debajo de dicha potencia en el ancho de banda de 100 kHz que contenga el mayor nivel de potencia deseada; y,
- b) En las bandas de 5150 - 5250 MHz, 5250 - 5350 MHz, 5470 - 5725 MHz y 5725 - 5850 MHz, deberán cumplir con lo establecido en la Tabla No. 3:

Banda de Operación (MHz)	Rango de frecuencias considerado (MHz)	P.I.R.E. para emisiones fuera de banda (dBm/MHz)
5150 - 5250	< 5150 > 5250	-27
5250 - 5350	< 5250 > 5350	-27
5470 - 5725	< 5470 > 5725	-27

5725 - 5850	5715 – 5725 5850 - 5860	-17
	< 5715 > 5860	-27

Tabla No. 3

**FUENTES DE LA PRESENTE EDICIÓN DE LA NORMA PARA LA
IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE SISTEMAS DE
MODULACIÓN DIGITAL DE BANDA ANCHA**

1.- Resolución TEL-560-18-CONATEL-2010 (Registro Oficial 305, 21-X-2010).