



**ANE**  
Agencia Nacional del Espectro

REPUBLICA DE COLOMBIA



**RESOLUCIÓN N° 000711 DE 11 OCT. 2016**

*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

**LA DIRECTORA GENERAL DE LA AGENCIA NACIONAL DEL ESPECTRO**

En ejercicio de sus facultades establecidas en la Ley 1341 de 2009 y los Decretos 093 de 2010, y 4169 de 2011,

**CONSIDERANDO**

Que el artículo 75 de la Constitución Política de Colombia establece que el espectro electromagnético es un bien público inenajenable e imprescriptible sujeto a la gestión y control del Estado, y garantiza la igualdad de oportunidades en el acceso a su uso en los términos que fije la ley. Igualmente, dispone que, para garantizar el pluralismo informativo y la competencia, el Estado intervendrá por mandato de la ley para evitar las prácticas monopolísticas en el uso del espectro electromagnético.

Que los artículos 101 y 102 de la Constitución Política establecen que el espectro electromagnético es un bien público que forma parte de Colombia y pertenece a la Nación.

Que la Ley 252 de 1995 adoptó la Constitución y el Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en adelante UIT, suscrito en Ginebra en 1992.

Que, de conformidad con el numeral 3 del artículo 2 de la Ley 1341 de 2009, es deber del Estado fomentar el despliegue y el uso eficiente de la infraestructura para la provisión de redes de telecomunicaciones y los servicios que sobre ellas se puedan prestar, y promover el óptimo aprovechamiento de los recursos escasos, con el ánimo de generar competencia, calidad y eficiencia, en beneficio de los usuarios.

Que el numeral 6 del artículo 2 de la Ley 1341 de 2009 señala que el Estado garantizará la libre adopción de tecnologías, teniendo en cuenta recomendaciones, conceptos y normativas de los organismos internacionales competentes e idóneos en la materia, que permitan fomentar la eficiente prestación de servicios, contenidos y aplicaciones que usen Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y garantizar la libre y leal competencia, y que su adopción sea armónica con el desarrollo ambiental sostenible.

Que el numeral 7 del Artículo 4 de la Ley 1341 de 2009 establece que uno de los fines de la intervención del Estado en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones es garantizar el uso adecuado del espectro radioeléctrico, así como la reorganización del mismo, respetando el principio de protección a la inversión, asociada a su uso.

13



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

Que el artículo 25 de la Ley 1341 de 2009 crea la Agencia Nacional del Espectro y posteriormente el Decreto Ley 4169 de 2011 señala que su objeto es brindar soporte técnico para la gestión, planeación y ejercicio de la vigilancia y control del espectro radioeléctrico.

Que el artículo 11 de la Ley 1341 de 2009 dispone que el Gobierno Nacional podrá establecer bandas de frecuencias de uso libre, de acuerdo con las recomendaciones de la UIT.

Que el numeral 4° del artículo 26 de la Ley 1341 de 2009 establece que es función de la Agencia Nacional del Espectro ejercer la vigilancia y el control del espectro radioeléctrico y, a su vez, el numeral 10 dispone que esta entidad es la competente para adelantar las investigaciones a que haya lugar por posibles infracciones al régimen del espectro definido por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, así como imponer las sanciones.

Que, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 1 del artículo 3 del Decreto 4169 de 2011, es función de la Agencia Nacional del Espectro planear y atribuir el espectro radioeléctrico con sujeción a las políticas y lineamientos que determine el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, así como establecer y mantener actualizado el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias (CNABF), con base en las necesidades del país, en el interés público y en los planes técnicos de radiodifusión sonora que establezca el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Que la Resolución 1520 de 2002 del Ministerio de Comunicaciones, hoy Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, atribuyó unas bandas de frecuencia radioeléctrica para ser utilizadas para el uso de teléfonos inalámbricos que se conectan a la Red Telefónica Pública Conmutada RTPC.

Que la Resolución 2190 de 2003 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones atribuyó unas frecuencias radioeléctricas para su uso libre por parte del público en general, en aplicaciones de baja potencia y corto alcance de operación itinerante, y definió las características técnicas de operación para su utilización.

Que la Resolución 689 de 2004 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones atribuyó unas bandas de frecuencia para su libre utilización dentro del territorio nacional, mediante sistemas de acceso inalámbrico y redes inalámbricas de área local que utilicen tecnologías de espectro ensanchado y modulación digital, de banda ancha y baja potencia.

Que la Resolución 1689 de 2007 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones derogó el artículo 9 de la Resolución 689 de 2004, el cual solo permitía el uso de antenas omnidireccionales en sistemas inalámbricos cuya potencia radiada fuera menor o igual a 100 mW, por cuanto existen múltiples aparatos y dispositivos inalámbricos de banda ancha y baja potencia que utilizan esa clase de antenas con potencias iguales o superiores a los 100 mW que cumplen con las demás disposiciones de la Resolución 689 de 2004.

Que la Resolución 2544 de 2009 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones atribuyó unas bandas de frecuencia para su libre utilización dentro del territorio nacional mediante sistemas de acceso inalámbrico y redes inalámbricas de área local que utilicen tecnologías de espectro ensanchado y modulación digital, de banda ancha y baja potencia.

MP

*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

Que la Resolución 473 de 2010 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones atribuyó a título secundario unas frecuencias y bandas de frecuencias radioeléctricas para su libre utilización dentro del territorio nacional, mediante dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance y baja potencia.

Que, teniendo en cuenta la reasignación de funciones entre el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Agencia Nacional del Espectro de que trata el Decreto Ley 4169 de 2011, se hace necesario establecer las bandas de frecuencias de libre utilización dentro del territorio nacional y unificar la normatividad de las mismas en lo relacionado con las competencias de esta entidad.

Que el documento con la propuesta de condiciones técnicas y operativas para las bandas de uso libre se dio a conocer en consulta pública, para la cual se recibieron comentarios entre el 15 de diciembre de 2014 y el 15 de enero de 2015.

Que la presente Resolución fue presentada y aprobada en la sesión del Consejo Directivo de la Agencia Nacional del Espectro el día 7 de octubre 2016.

Que, en mérito de lo expuesto,

#### RESUELVE

**ARTÍCULO PRIMERO. OBJETO.-** La presente resolución tiene por objeto establecer las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional, conforme a lo dispuesto en el artículo 11 de la Ley 1341 de 2009, los parámetros técnicos, modos de operación en las bandas, aplicaciones, bandas restringidas, límites generales para radiadores intencionales y las excepciones a los límites generales, así como describir las condiciones técnicas y operativas de aplicaciones específicas que por su naturaleza requieren condiciones especiales de operación.

**ARTÍCULO SEGUNDO. BANDAS DE FRECUENCIA DE LIBRE UTILIZACIÓN.-** Serán de libre utilización en todo el territorio nacional las bandas de frecuencia establecidas en el Anexo de la presente resolución bajo las condiciones determinadas en el mismo.

**PARÁGRAFO PRIMERO.-** La utilización del espectro radioeléctrico en las bandas de frecuencia y bajo las condiciones establecidas en la presente resolución no requiere el permiso de uso del espectro de que trata el inciso primero del artículo 11 de la Ley 1341 de 2009.

**PARÁGRAFO SEGUNDO. -** Quienes pretendan prestar servicios de telecomunicaciones a terceros haciendo uso del espectro radioeléctrico en las bandas de frecuencia establecidas para libre utilización en el anexo de la presente resolución y bajo las condiciones señaladas en el mismo deberán inscribirse y quedar incorporados en el Registro de Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – Registro de TIC de que trata el artículo 15 de la Ley 1341 de 2009, y cumplir con el pago de la contraprestación periódica de que trata el artículo 10 de la misma norma.

**ARTÍCULO TERCERO. CONDICIONES OPERATIVAS, PARÁMETROS TÉCNICOS Y HOMOLOGACIÓN DE APARATOS.-** Para garantizar el uso eficiente de las bandas de frecuencias radioeléctricas definidas en la presente resolución, los aparatos deben funcionar de conformidad con los estándares técnicos de radiocomunicación establecidos o que establezca la Comisión de Regulación de Comunicaciones, o contar con los



7

*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

certificados de homologación que determine dicha entidad, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, en los casos a que haya lugar.

**PARÁGRAFO.-** Los aparatos que hagan uso de espectro de libre utilización, deberán operar exclusivamente en las bandas de frecuencias establecidas y dentro de los parámetros técnicos señalados en el anexo técnico de la presente resolución.

Adicionalmente, dichos aparatos deberán ser considerados para funcionar en un ambiente público e incontrolado y deben ser operados de tal forma que se asegure que el público no sea expuesto a niveles de energía de radio frecuencia que excedan las normas que expida la Agencia Nacional del Espectro.

**ARTÍCULO CUARTO. ACTUALIZACIÓN.-** Actualizar la nota nacional CLM 5 del Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencia – CNABF.

**ARTÍCULO QUINTO. INTERFERENCIAS.-** La utilización del espectro de que trata la presente resolución no podrá causar interferencia a las estaciones de un servicio primario o secundario a las que se le hayan asignado o se le asignen frecuencias ni se podrá reclamar protección contra interferencias perjudiciales causadas por estaciones de un servicio primario o secundario a las que se le hayan asignado o se le asignen frecuencias.

Quien cause interferencia perjudicial a una radiocomunicación autorizada a título primario o secundario deberá suspender la operación y no podrá reanudarla hasta que se haya subsanado el conflicto interferente, so pena de la imposición de las sanciones previstas en la Ley 1341 de 2009.

**ARTÍCULO SEXTO. INFRACCIONES Y SANCIONES.-** El incumplimiento de lo dispuesto en la presente Resolución constituye una violación al régimen de telecomunicaciones y genera las sanciones previstas en las normas legales, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 64 y siguientes de la Ley 1341 de 2009.

**ARTÍCULO SÉPTIMO. VIGENCIA Y DEROGATORIAS.-** La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación y deroga las Resoluciones 1520 de 2002, 2190 de 2003, 689 de 2004, 1689 de 2007, 2544 de 2009 y 473 de 2010 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Dada en Bogotá, D.C., a los

11 OCT. 2016

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

  
MARTHA LILIANA SUÁREZ PEÑALOZA  
Directora General

Elaboró: Maritza Gómez Mariño *MGM*

Jorge G. Barrera M. *JB*

Jose F. Lozano *JL*

Ricardo Martínez *RM*

Revisó: Paola Herrera Hernández *PH*

Gabriela Posada Venegas *GP*



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

## ANEXO

### DEFINICIONES

Para los efectos del presente documento se deben aplicar las siguientes definiciones, que han sido tomadas del Reglamento de Radiocomunicaciones y de los informes relacionados en recomendaciones emitidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT.

#### 1.1. DEFINICIONES GENERALES

##### 1.1.1. APLICACIONES INDUSTRIALES, CIENTÍFICAS Y MÉDICAS (ICM)

Funcionamiento de equipos o de instalaciones destinados a producir y utilizar, en un espacio reducido, energía radioeléctrica con fines industriales, científicos y médicos, domésticos o similares, con exclusión de todas las aplicaciones de telecomunicación.

En la siguiente tabla se presentan las bandas ICM

Tabla 1. Bandas ICM

| Límite inferior (MHz) | Límite superior (MHz) |
|-----------------------|-----------------------|
| 6.765                 | 6.795                 |
| 13.553                | 13.567                |
| 26.957                | 27.283                |
| 40.66                 | 40.7                  |
| 902                   | 928                   |
| 2400                  | 2483.5                |
| 5725                  | 5875                  |
| 24000                 | 24250                 |
| 61000                 | 61500                 |
| 122000                | 123000                |
| 244000                | 246000                |



Las bandas descritas anteriormente podrán ser utilizadas para la operación de dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance (RCA) de acuerdo con lo dispuesto en el presente documento, sin embargo, los dispositivos RCA que funcionan en estas bandas deberán aceptar la interferencia perjudicial resultante de las aplicaciones ICM.

##### 1.1.2. CANAL DISPONIBLE

Canal de radio en el cual la comprobación de disponibilidad de canal no ha identificado la presencia de uso de espectro por parte de otro dispositivo.

##### 1.1.3. COMPROBACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE CANAL

Comprobación durante la cual un dispositivo escucha un radio canal para identificar si existe otro dispositivo operando en dicho canal.

##### 1.1.4. CONTROL DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA (TPC)

Característica que permite a un dispositivo cambiar dinámicamente entre varios niveles de potencia de transmisión durante el proceso de la transmisión de datos.

13

*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

#### **1.1.5. DENSIDAD ESPECTRAL DE POTENCIA**

Es la energía total de salida por unidad de ancho de banda de un pulso o una secuencia de pulsos en el cual la potencia de transmisión está en su máximo nivel, dividido por la duración total de los pulsos. Este tiempo total no incluye el tiempo entre pulsos durante el cual la potencia de transmisión está apagada o por debajo de su máximo nivel.

#### **1.1.6. DISPOSITIVOS DE RADIOCOMUNICACIONES DE CORTO ALCANCE (RCA)**

Dispositivos transmisores o receptores de radiocomunicaciones, o ambos, cuyo corto radio de cobertura de la señal guarda relación directa con la muy baja potencia de salida emitida por los transmisores, sin que lleguen a producir interferencia a otras radiocomunicaciones. Los RCA admiten todo tipo de características de modulación, de canal, de diseño, y una gran diversidad de aplicaciones de Radiocomunicación.

#### **1.1.7. EMISIONES 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.

#### **1.1.8. EMISIONES NO ESENCIALES**

Emisión en una o varias frecuencias situadas fuera de la anchura de banda necesaria, cuyo nivel puede reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente. Las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia están comprendidos en las emisiones esenciales, pero están excluidas las emisiones fuera de banda.

#### **1.1.9. EMISIONES NO DESEADAS**

Conjunto de las emisiones no esenciales y de las emisiones fuera de banda.

#### **1.1.10. ENLACE FIJO PUNTO A PUNTO**

Comunicación proporcionada por un enlace radioeléctrico, entre dos estaciones situadas en puntos fijos determinados.

#### **1.1.11. ENLACE FIJO PUNTO MULTIPUNTO**

Comunicación proporcionada por enlaces radioeléctricos entre una estación situada en un punto fijo determinado y un número de estaciones situadas en puntos fijos determinados.

#### **1.1.12. ESPECTRO ENSANCHADO POR SALTO DE FRECUENCIA (Frequency Hopping)**

Técnica de estructuración de la señal que conmuta automáticamente la frecuencia portadora transmitida; proceso que se realiza en forma pseudo aleatoria a partir de un conjunto de frecuencias que ocupa un ancho de banda mucho mayor que el ancho de banda de información. El receptor correspondiente realiza el "salto" de frecuencia en sincronismo con el código del transmisor para recuperar la información deseada.

#### **1.1.13. ESPECTRO ENSANCHADO POR SECUENCIA DIRECTA (Direct Sequence)**

Técnica de estructuración de la señal que utiliza una secuencia pseudo aleatoria digital o código, con una velocidad de transmisión muy superior a la velocidad de la señal de



13

*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

información. Cada bit de información de la señal digital se transmite como una secuencia pseudo aleatoria de datos codificados que produce un espectro semejante al ruido.

#### **1.1.14. 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.

#### **1.1.15. 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 explotado de acuerdo con el Reglamento de Radiocomunicaciones.

#### **1.1.16. MÁXIMA DENSIDAD ESPECTRAL DE POTENCIA**

Corresponde a la densidad espectral máxima de potencia en un ancho de banda de medición específica dentro de la banda de funcionamiento del dispositivo.

#### **1.1.17. MÁXIMA POTENCIA DE SALIDA CONDUCTIDA**

Potencia promedio total transmitida a todas las antenas y elementos de antena, cuando el transmisor está funcionando a su máximo nivel de control de potencia. La potencia debe ser sumada a través de todas las antenas y elementos de antena. El promedio no debe incluir los intervalos de tiempo durante el cual el transmisor está apagado o está transmitiendo a un nivel de potencia reducida. Si múltiples modos de funcionamiento son posibles (por ejemplo, métodos alternativos de modulación), la potencia de salida máxima conducida corresponde a la máxima potencia de transmisión total que ocurre en cualquier modo.

#### **1.1.18. MODULACIÓN DIGITAL**

Se refiere al proceso mediante el cual algunas características de la onda portadora (frecuencia, fase, amplitud o una combinación de ellas) varía de conformidad con una señal digital (una señal que consiste en impulsos codificados o estados obtenidos a partir de información cuantificada).

#### **1.1.19. OPERACIÓN ITINERANTE**

Es la operación de radiocomunicación entre aparatos transceptores portátiles, en sitios o lugares geográficos no especificados dentro del territorio nacional, por periodos variables u ocasionales y que no usan estaciones base o repetidoras.

#### **1.1.20. PERIODO DE NO OCUPACIÓN**

Periodo en el cual el canal no será seleccionado como canal disponible debido a que se ha detectado en dicho canal una señal de un dispositivo en operación.

#### **1.1.21. POTENCIA ISÓTROPA RADIADA EQUIVALENTE (P.I.R.E.)**

Producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia con relación a una antena isótropa en una dirección dada (ganancia isótropa o absoluta).



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

#### **1.1.22. POTENCIA RADIADA APARENTE (P.R.A.)**

Producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia con relación a un dipolo de media onda en una dirección dada.

#### **1.1.23. RADIADOR INTENCIONAL**

Dispositivo que intencionalmente genera y emite energía de radiofrecuencia ya sea por radiación o por inducción.

#### **1.1.24. RADIOCOMUNICACIÓN**

Toda telecomunicación transmitida por ondas radioeléctricas.

#### **1.1.25. SELECCIÓN DINÁMICA DE FRECUENCIA (DFS)**

Mecanismo que detecta dinámicamente señales de otros sistemas de radiocomunicación y evita la operación cocanal con estos sistemas.

#### **1.1.26. SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO**

Sistemas de radiocomunicación en el que la energía media de la señal transmitida se reparte sobre un ancho de banda mucho mayor del ancho de banda de la información, con una densidad espectral de potencia más baja, y un mayor rechazo a las señales interferentes que operan en la misma banda de frecuencias, empleando un código independiente al de los datos, ofreciendo una capacidad de direccionamiento selectiva y la alternativa de compartir el espectro con otros sistemas de radiocomunicación. Los sistemas de espectro ensanchado presentan modalidades de funcionamiento; los sistemas de secuencia directa (Direct Sequence-DS), los de salto en frecuencia (Frequency Hopping-FH), y los sistemas híbridos (FH/DS) que son una combinación de los anteriores.

#### **1.1.27. TELECOMUNICACIÓN**

Es toda transmisión, emisión y recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos, datos o información de cualquier naturaleza por hilo, radiofrecuencia, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

#### **1.1.28. UMBRAL DE DETECCIÓN DFS**

Está definido como la detección de una señal cuya intensidad recibida supera un umbral específico dentro del ancho de banda del canal del dispositivo.

### **1.2. DEFINICIONES ESPECÍFICAS**

#### **1.2.1. ALARMAS SOCIALES**

El servicio de alarmas sociales es un servicio de asistencia de emergencia diseñado para permitir a la población indicar que se encuentra en peligro y permitir que reciban la asistencia adecuada. El servicio se organiza como una red de asistencia en la que se reciben las señales de alarma y se toman las medidas oportunas para proporcionar la asistencia requerida. La alarma se envía normalmente mediante líneas telefónicas, asegurando el marcado automático mediante equipos fijos (unidad local) conectados a la línea. La unidad local se activa desde un dispositivo radioeléctrico portátil pequeño (activador) por cada individuo.



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

### **1.2.2. APLICACIONES INALÁMBRICAS DE AUDIO**

Las aplicaciones para sistemas inalámbricos de audio incluyen las siguientes: altavoces inalámbricos; auriculares inalámbricos; auriculares sin cordón portátiles, es decir reproductores de disco compacto portátiles; radiocasetes o receptores de radio transportados por personas; auriculares sin cordón para su utilización en un vehículo, por ejemplo para ser utilizados con un radioteléfono o un teléfono móvil, etc.; comprobación auricular para su utilización en conciertos u otras producciones. Los sistemas se diseñarán de forma que en ausencia de una entrada de audio no se produzca ninguna transmisión de portadora de RF.

### **1.2.3. APLICACIONES PARA RADIODETERMINACIÓN**

Las aplicaciones para radiodeterminación incluyen dispositivos de corto alcance para la detección de movimiento y generación de alerta.

Radiodeterminación se define como la 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.

### **1.2.4. CONTROL REMOTO PARA MODELOS**

El control remoto para modelos tiene por objeto controlar el movimiento del modelo (juguete) en el aire, en tierra, sobre o bajo la superficie del agua.

### **1.2.5. DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA AUDITIVA**

Aparato de radiocomunicaciones usado para proveer ayuda a personas con o sin limitaciones auditivas. El dispositivo puede ser usado para entrenamiento auricular en instituciones educativas, para asistencia en lugares de reuniones públicas, tales como iglesias, teatros o auditorios y para asistencia a individuos discapacitados o impedidos.

### **1.2.6. DISPOSITIVOS DE IDENTIFICACIÓN DE RADIO FRECUENCIA (RFID)**

El objeto de cualquier sistema RFID consiste en transportar datos por transpondedores adecuados, conocidos generalmente como etiquetas, y recuperar datos por medios manuales o mecánicos en un instante y lugar adecuado para satisfacer necesidades de aplicaciones particulares. Los datos en una etiqueta pueden proporcionar la identificación de un elemento en fabricación, tránsito de mercancías, una ubicación, la identidad de personas o sus pertenencias, un vehículo u objetos, un animal u otro tipo de información. Al incluir datos adicionales se proporciona la posibilidad de soportar aplicaciones como información específica de elementos o instrucciones disponibles inmediatamente al leer la etiqueta. Se utilizan a menudo etiquetas de lectura y escritura como una base de datos descentralizada para hacer el seguimiento y la gestión de mercancías en ausencia de un enlace.

El sistema requiere, además de las etiquetas, un medio para leer o interrogar las etiquetas y algunos medios para comunicar los datos a un ordenador anfitrión o a un sistema de gestión de información. Un sistema también incluirá los medios para introducir o programar datos en las etiquetas, si no lo realiza en origen el fabricante.



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*



### **1.2.7. DISPOSITIVOS DE IMPLANTES MÉDICOS ACTIVOS (MICS) DE POTENCIA EXTREMADAMENTE BAJA.**

Los implantes médicos activos de potencia extremadamente baja forman parte de los MICS para su utilización con dispositivos médicos implantados como marcapasos, desfibriladores implantables, estimuladores nerviosos y otros tipos de dispositivos implantados. Los MICS utilizan módulos transceptores para la comunicación de radiofrecuencia entre un dispositivo externo denominado programador/controlador y un implante médico situado dentro de un cuerpo humano o animal. Estos sistemas de comunicación se utilizan de muchas formas, por ejemplo: para ajustar los parámetros de un dispositivo (por ejemplo, modificación de los parámetros de un marcapasos), para la transmisión de información almacenada (electrocardiogramas almacenados durante un tiempo o registrados durante operaciones médicas) y para transmitir en tiempo real signos vitales comprobados durante cortos espacios de tiempo.

La duración de estos enlaces está limitada a cortos periodos necesarios para la recuperación de datos y la reprogramación de implantes médicos relacionados con la salud del paciente.

### **1.2.8. DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES**

Estos dispositivos no se utilizarán para comunicaciones de voz o transmisión de cualquier otro tipo de mensaje y no excederán los límites de campo establecidos en el presente documento.

Los dispositivos no deben tener ningún tipo de control externo o accesible para el usuario que permita el ajuste o la operación de manera incompatible con las disposiciones de este documento. Cualquier antena que sea utilizada deberá estar permanentemente unida al dispositivo y no deberá ser modificada o reemplazada por el usuario.

### **1.2.9. DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN MOMENTÁNEA (SEÑALES INTERMITENTES DE CONTROL Y TRANSMISIONES PERIÓDICAS)**

Dispositivos que operan de forma discontinua, con la duración y periodos de silencio previstos en la sección 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN .

### **1.2.10. DISPOSITIVOS DE TELEMETRÍA BIOMÉDICA**

Se refiere a equipos utilizados para transmitir mediciones de fenómenos biomédicos en seres humanos o animales, destinadas a un receptor ubicado en el interior de una zona restringida.

### **1.2.11. EQUIPO DE LOCALIZACIÓN DE CABLES**

Radiador intencional utilizado ocasionalmente por operadores entrenados para localizar cables, líneas, tuberías y estructuras o elementos similares enterrados. Su utilización implica el acoplamiento de señales radioeléctricas en un cable, tubería, etc. y la utilización de un receptor para determinar la ubicación de dicha estructura o elemento.

### **1.2.12. IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE VEHÍCULOS (AVI)**

El sistema AVI utiliza la transmisión de datos entre un transpondedor ubicado en un vehículo y un interrogador fijo situado en la vía para proporcionar la identificación automática y sin

*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

ambigüedades de un vehículo que pasa. El sistema también permite leer cualquier otro dato almacenado y facilita el intercambio bidireccional de datos variables.

#### **1.2.13. MICRÓFONOS INALÁMBRICOS**

Los micrófonos radioeléctricos (también denominados micrófonos sin cordón o micrófonos sin hilos) son transmisores unidireccionales pequeños de baja potencia, diseñados para ser llevados en el cuerpo o tomados en la mano para la transmisión de sonido a distancias cortas para uso personal.

#### **1.2.14. OTROS DISPOSITIVOS NO ESPECÍFICOS DE CORTO ALCANCE**

Hace referencia a toda clase de dispositivos radioeléctricos de corto alcance y baja potencia usados para radiocomunicaciones independientemente de su aplicación o propósito, siempre y cuando se cumpla con los límites de potencia o de intensidad de campo especificados.

#### **1.2.15. RADIOS DE OPERACIÓN ITINERANTE**

Aparatos transceptores portátiles, para la transmisión y recepción de señales radioeléctricas de voz en operaciones itinerantes y de tránsito, radio a radio, que operan con los niveles de potencia dispuestos en el presente documento.

#### **1.2.16. RED INALÁMBRICA DE ÁREA LOCAL - RLAN**

Red inalámbrica de área local destinada para las comunicaciones entre dispositivos tales como ordenadores, portátiles, estaciones de trabajo, servidores, impresoras, equipos digitales electrónicos de consumo y otros equipos de red.

#### **1.2.17. SENSORES DE PERTURBACIÓN DE CAMPO**

Dispositivo que establece un campo radioeléctrico en su proximidad y detecta cambios en dicho campo resultantes del movimiento de personas y de objetos dentro de su radio de acción.

#### **1.2.18. SISTEMA DE SONIDO EN INTERIORES**

Sistema compuesto de un transmisor y receptores integrados con altavoces para sustituir los medios físicos de interconexión entre la fuente sonora y los altavoces.

#### **1.2.19. SISTEMA DE PROTECCIÓN DE PERÍMETRO**

Sistema Emisor-sensor de perturbación de campo electromagnético que utiliza líneas de transmisión de radiofrecuencia como fuente radiante y está instalado de tal forma que permite al sistema detectar movimiento dentro de la zona protegida.

#### **1.2.20. SISTEMAS DE RADARES PARA VEHÍCULOS MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA DE BANDA ANCHA**

El funcionamiento bajo esta sección está limitado a sensores de perturbación de campo que se ubican en vehículos de transporte terrestre. El uso terrestre se limita a operaciones en superficie de la tierra y no se permite el uso en aplicaciones de aviación. La operación en la banda 16.2-17.7 GHz está limitada a sensores de perturbación de campo que se utilizan sólo para la asistencia en vehículos y operan sólo cuando el vehículo está engranado en reversa. Las condiciones técnicas de funcionamiento para los sistemas de



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

radars para vehiculos en la banda de 16.2-17.7 GHz deberán estar de conformidad con las normas técnicas establecidas en la sección §15.252 de la FCC<sup>1</sup>.

**1.2.21. TELECONTROL**

Utilización de radiocomunicaciones para la transmisión de señales que inician, modifican o finalizan funciones de equipos a distancia.

**1.2.22. TELÉFONOS INALÁMBRICOS**

Aparato terminal compuesto de dos transceptores, uno de ellos es una estación base y el otro es la unidad telefónica móvil que se comunica directamente y de manera inalámbrica con la estación base. Asimismo, la definición de teléfonos inalámbricos está comprendida en la definición de equipo terminal dispuesta por la Comisión de Regulación de Comunicaciones – CRC, por lo tanto se deberá cumplir con los requisitos que dicha entidad establezca. Las condiciones operativas están definidas en la sección 3.2 TELÉFONOS INALÁMBRICOS del presente documento.

**1.2.23. TELEMÁTICA DE TRANSPORTE Y TRÁFICO EN CARRETERAS (TTT)**

Sistemas que proporcionan comunicaciones de datos entre dos o más vehículos en carreteras o entre los vehículos y la infraestructura de la carretera para diversas aplicaciones de transporte y viajes basado en información, incluidas pago automático, señalización de carreteras y de aparcamiento, prevención de colisiones y aplicaciones similares.

**1.2.24. TELEMETRÍA**

Utilización de las radiocomunicaciones para indicar o registrar automáticamente medidas a cierta distancia del instrumento de medida.

**2. CONDICIONES TÉCNICAS Y OPERATIVAS PARA LA UTILIZACIÓN DE DISPOSITIVOS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE CORTO ALCANCE Y BAJA POTENCIA**

**2.1. GENERALIDADES**

**2.1.1. BANDAS DE OPERACIÓN RESTRINGIDAS**

Con el fin de evitar posibles interferencias a comunicaciones radioeléctricas sensibles tales como radionavegación aeronáutica, radioastronomía, operaciones de búsqueda y rescate y comunicaciones móviles, entre otras, los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance y baja potencia (RCA) no podrán funcionar en las bandas descritas en la siguiente tabla, a excepción de emisiones no esenciales.

**Tabla 2. Bandas restringidas**

| <b>Bandas Restringidas (MHz)</b> |                   |                 |                   |
|----------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| 0.09 - 0.11                      | 0.495 - 0.505     | 2.1735 - 2.1905 | 4.125 - 4.128     |
| 4.17725 - 4.17775                | 4.20725 - 4.20775 | 6.215 - 6.218   | 6.26775 - 6.26825 |

<sup>1</sup> Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos



Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Bandas Restringidas (MHz) |                       |                     |                     |
|---------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| 6.31175 - 6.31225         | 8.291 - 8.294         | 8.362 - 8.366       | 8.37625 - 8.38675   |
| 8.41425 - 8.41475         | 12.29 - 12.293        | 12.51975 - 12.52025 | 12.57675 - 12.57725 |
| 13.36 - 13.41             | 16.42 - 16.423        | 16.69475 - 16.69525 | 16.80425 - 16.80475 |
| 25.5 - 25.67              | 37.5 - 38.25          | 54 - 72             | 73 - 74.6           |
| 74.8 - 75.2               | 76 - 88               | 108 - 121.94        | 123 - 138           |
| 149.9 - 150.05            | 156.52475 - 156.52525 | 156.7 - 156.9       | 162.0125 - 167.17   |
| 167.72 - 173.2            | 174 - 216             | 240 - 285           | 322 - 335.4         |
| 399.9 - 410               | 450 - 849             | 851 - 915           | 935 - 936.125       |
| 939 - 1240                | 1300 - 1626.5         | 1645.5 - 1646.5     | 1660 - 1780         |
| 1850 - 1990               | 2050 - 2180           | 2200 - 2400         | 2483.5 - 2900       |
| 3260 - 3267               | 3300 - 4400           | 4500 - 5150         | 5350 - 5460         |
| 7250 - 7750               | 8025 - 8500           | 9000 - 9200         | 9300 - 9500         |
| 10600 - 12700             | 13250 - 13400         | 14470 - 14500       | 15350 - 16200       |
| 17700 - 21400             | 22010 - 23120         | 23600 - 24000       | 31200 - 31800       |
| 36430 - 36500             | Por encima de 38600   |                     |                     |

Se exceptúa de la restricción de operación en bandas restringidas únicamente a las aplicaciones listadas en la *Tabla 4. Excepciones a los límites generales* bajo las condiciones establecidas en cada rango de frecuencias, salvo se mencione explícitamente lo contrario.

**2.1.2. LÍMITES GENERALES PARA CUALQUIER RADIADOR INTENCIONAL**

A excepción de lo dispuesto en la sección 2.2 *EXCEPCIONES O EXCLUSIONES DE LOS LÍMITES GENERALES*, las emisiones de cualquier radiador intencional no deberán superar los niveles de intensidad de campo que se especifican en la siguiente tabla.

**Tabla 3. Límites generales para cualquier radiador intencional**

| Frecuencia (MHz)  | Intensidad de campo (µV/m) | Distancia de medición (m) |
|-------------------|----------------------------|---------------------------|
| 0.009-0.490       | 2 400/ f (kHz)             | 300                       |
| 0.490-1.705       | 24 000/ f (kHz)            | 30                        |
| 1.705-30          | 30                         | 30                        |
| 30-88             | 100 (3 nW)                 | 3                         |
| 88-216            | 150 (6.8 nW)               | 3                         |
| 216-960           | 200 (12 nW)                | 3                         |
| Por encima de 960 | 500 (75 nW)                | 3                         |



*B*

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Se podrá usar cualquier transmisor que cumpla con lo dispuesto en la *Tabla 3. Límites generales para cualquier radiador intencional* y que no opere en las bandas relacionadas en la *Tabla 2. Bandas restringidas*.

### 2.1.3. ANTENAS

No se permite la operación de dispositivos con antenas diferentes a las suministradas o recomendadas por el fabricante, así mismo, no se pueden usar antenas que permitan que el sistema exceda los límites de potencia o campo eléctrico establecidos en el presente anexo.

### 2.2. EXCEPCIONES O EXCLUSIONES DE LOS LÍMITES GENERALES

En esta sección se han establecido disposiciones especiales para ciertos tipos de transmisores que requieren intensidades de señal superiores a las proporcionadas por los límites generales de emisión radiada establecidos en la *Tabla 3. Límites generales para cualquier radiador intencional*.

Tabla 4. Excepciones a los límites generales

| Banda (MHz)           | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo  |
|-----------------------|---|---|
| Cualquier Frecuencia  | Sistemas radioeléctricos en túneles <sup>2</sup>                | La intensidad de campo alrededor de la estructura del túnel (incluyendo las entradas) no deben exceder los límites establecidos en la tabla "Límites generales para cualquier transmisor intencional" |
| 0.009-0.045           | Equipos de localización de cables                               | Potencia de salida pico 10 W  |
| 0.045-0.490           | Equipos de localización de cables                               | Potencia de Salida Pico 1 W   |
| 0.16-0.19             | Otros dispositivos no específicos de corto alcance <sup>3</sup> | Potencia de entrada máxima de 1 W a la etapa final de RF  |
| 0.510-1.705           | Otros dispositivos no específicos de corto alcance              | 250 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m   |
| 1.705-10 <sup>4</sup> | Otros dispositivos no específicos de corto alcance              | Cuando la anchura de banda a 6 dB $\geq$ 10% de la frecuencia central: 100 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m.   |



<sup>2</sup> Ver condiciones especiales 3.4 SISTEMAS RADIOELÉCTRICOS EN TÚNELES.

<sup>3</sup> La longitud total de la línea de transmisión, antena y cable a tierra (si es usado) no debe exceder 15 metros.

<sup>4</sup> La operación en esta banda de frecuencias no está permitida en los rangos de frecuencia descritos en la sección 2.1.1 BANDAS DE OPERACIÓN RESTRINGIDAS

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz)       | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo   |
|-------------------|---|--|
|                   | Otros dispositivos no específicos de corto alcance            | Cualquiera sea mayor entre:<br>-Cuando la anchura de banda a 6 dB < 10% de la frecuencia central: 15 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m o<br>-Ancho de banda del dispositivo en kHz dividido por la frecuencia central en MHz ( $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 metros) |
| 6.765-6.795       | Otros dispositivos no específicos de corto alcance            | 42 $\text{dB}\mu\text{A}/\text{m}$ a 10 m  |
| 13.11-13.41       | Otros dispositivos no específicos de corto alcance            | 106 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m  |
| 13.41-13.553      | Otros dispositivos no específicos de corto alcance            | 334 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m  |
| 13.553-13.567     | Otros dispositivos no específicos de corto alcance            | 15.848 $\text{mV}/\text{m}$ a 30 m   |
|                   | Dispositivos de identificación por radiofrecuencia - RFID     | 60 $\text{dB}\mu\text{A}/\text{m}$ a 10 m  |
| 13.567-13.71      | Otros dispositivos no específicos de corto alcance            | 334 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m  |
| 13.71-14.01       | Otros dispositivos no específicos de corto alcance            | 106 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m  |
| 26.957-27.283     | Otros dispositivos no específicos de corto alcance            | 42 $\text{dB}\mu\text{A}/\text{m}$ a 10 m  |
|                   | Control remoto para modelos                                   | 100 mW (P.R.A)   |
| 27.44375-27.45625 | Alarmas sociales  | 500 $\mu\text{W}$ (P.R.A)  |
| 29.7-37.5         | Micrófonos inalámbricos y dispositivos de asistencia auditiva | 10 mW (P.R.A)  |
| 30-37.5           | Dispositivos de implantes médicos activos                     | 1 mW (P.R.A)   |
| 34.5-34.995       | Telemetría Y telecontrol                                      | 250 mW (P.R.A)   |
| 34.91875-34.93125 | Alarmas sociales  | 500 $\mu\text{W}$ (P.R.A)  |
| 34.94375-34.95625 |   |  |
| 34.945-35.305     | Control remoto para modelos                                   | 100 mW (P.R.A)   |
| 34.96875-34.98125 | Alarmas sociales  | 500 $\mu\text{W}$ (P.R.A)  |
| 36.610-36.790     | Aplicaciones inalámbricas de audio                            | 10 $\mu\text{W}$ (P.R.A)   |
| 37.01-37.19       |   |  |
| 38.25-47          | Micrófonos inalámbricos y dispositivos de asistencia auditiva | 10 mW (P.R.A)  |



Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz) | Aplicación   | Límite de potencia o intensidad de campo |
|-------------|--|--|
| 40.66-40.7  | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN) | 2250 $\mu$ V/m a 3 m                     |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN)         | 1000 $\mu$ V/m a 3 m                     |
|             | Otros dispositivos no específicos de corto alcance   | 1000 $\mu$ V/m a 3 m                     |
| 40.66-41    | Control remoto para modelos  | 100 mW (P.R.A)                           |
| 43.71-50    | Teléfonos inalámbricos <sup>5</sup>  | 10 mV/m a 3 m                            |
| 54-70       | Sistemas de protección de perímetro exclusivamente en zonas no residenciales                   | 100 $\mu$ V/m a 3 m                      |
|             | Micrófonos inalámbricos  | 50 mW (P.R.A)                            |
| 70-72       | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN) | 1250 $\mu$ V/m a 3 m                     |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN)         | 500 $\mu$ V/m a 3 m                      |
|             | Sistemas de protección de perímetro exclusivamente en zonas no residenciales                   | 100 $\mu$ V/m a 3 m                      |
|             | Micrófonos inalámbricos  | 50 mW (P.R.A)                            |
| 72-73       | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN) | 1250 $\mu$ V/m a 3 m                     |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN)         | 500 $\mu$ V/m a 3 m                      |
|             | Control remoto para modelos  | 750 mW (P.R.A)                           |
|             | Micrófonos inalámbricos y dispositivos de asistencia auditiva                                  | 80 mV/m a 3 m                            |

<sup>5</sup> Ver condiciones especiales 3.2 TELÉFONOS INALÁMBRICOS



Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz) | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo |
|-------------|---|--|
| 74.6-74.8   | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 1250 $\mu$ V/m a 3 m                     |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 500 $\mu$ V/m a 3 m                      |
|             | Micrófonos inalámbricos y dispositivos de asistencia auditiva   | 80 mV/m a 3 m                            |
| 75.2-76     | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 1250 $\mu$ V/m a 3 m                     |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 500 $\mu$ V/m a 3 m                      |
|             | Micrófonos inalámbricos y dispositivos de asistencia auditiva   | 80 mV/m a 3 m                            |
| 75.4-76     | Control remoto para modelos   | 750 mW (P.R.A)                           |
| 76-88       | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 1250 $\mu$ V/m a 3 m                     |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 500 $\mu$ V/m a 3 m                      |
|             | Sistemas de protección de perímetro exclusivamente en zonas no residenciales                              | 100 $\mu$ V/m a 3 m                      |
|             | Micrófonos inalámbricos   | 50 mW (P.R.A)                            |
| 88-108      | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 1250 $\mu$ V/m a 3 m                     |



Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz)      | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo |
|------------------|---|--|
|                  | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 500 $\mu$ V/m a 3 m                      |
|                  | Otros dispositivos no específicos de corto alcance <sup>6</sup>   | 250 $\mu$ V/m a 3 m                      |
| 121.94-123       | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 1250 $\mu$ V/m a 3 m                     |
|                  | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 500 $\mu$ V/m a 3 m                      |
| 138-149.9        | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 1250 a 3750 $\mu$ V/m a 3 m              |
|                  | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 500 a 1500 $\mu$ V/m a 3 m               |
| 150.05-156.52475 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 1250 a 3750 $\mu$ V/m a 3 m              |
|                  | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 500 a 1500 $\mu$ V/m a 3 m               |
| 151.6125         | Radios de operación itinerante <sup>7</sup>   | 2W (P.R.A)                               |
| 153.0125         |   |  |
| 156.52525-156.7  | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 1250 a 3750 $\mu$ V/m a 3 m              |
|                  | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 500 a 1500 $\mu$ V/m a 3 m               |

<sup>6</sup> El ancho de banda ocupada no deberá exceder 200 kHz.

<sup>7</sup> Ver condiciones especiales 3.1 RADIOS DE OPERACIÓN ITINERANTE



Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz)    | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo |
|----------------|---|--|
| 156.9-162.0125 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 1250 a 3750 $\mu\text{V/m}$ a 3 m        |
|                | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 500 a 1500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m         |
| 167.17-167.72  | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 1250 a 3750 $\mu\text{V/m}$ a 3 m        |
|                | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 500 a 1500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m         |
| 173.2-174      | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 1250 a 3750 $\mu\text{V/m}$ a 3 m        |
|                | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 500 a 1500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m         |
| 174-216        | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 3750 $\mu\text{V/m}$ a 3 m               |
|                | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 1500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m               |
|                | Dispositivos de telemetría biomédica  | 1.5 mV/m a 3 m                           |
|                | Micrófonos inalámbricos   | 50 mW (P.R.A)                            |
| 216-217        | Dispositivos de asistencia auditiva   | 160 mW (P.I.R.E)                         |
|                | Dispositivos de telemetría biomédica  | 160 mW (P.I.R.E)                         |



Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz) | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo |
|-------------|---|--|
| 216-240     | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 3750 $\mu$ V/m a 3 m                     |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 1500 $\mu$ V/m a 3 m                     |
| 225-240     | Micrófonos inalámbricos y sistemas de sonido en interiores  | 580 mV/m a 3 m                           |
| 243-270     | Micrófonos inalámbricos y sistemas de sonido en interiores  | 580 mV/m a 3 m                           |
| 285-322     | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 3750 a 12500 $\mu$ V/m a 3 m             |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 1500 a 5000 $\mu$ V/m a 3 m              |
| 312-315.25  | Telemetría y telecontrol  | 250 $\mu$ W (P.I.R.E)                    |
| 335.4-399.9 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 3750 a 12500 $\mu$ V/m a 3 m             |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 1500 a 5000 $\mu$ V/m a 3 m              |
| 402-406     | Dispositivos de implantes médicos activos   | 25 $\mu$ W (P.R.A)                       |
| 410-450     | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 3750 a 12500 $\mu$ V/m a 3 m             |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 1500 a 5000 $\mu$ V/m a 3 m              |



Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz)       | Aplicación   | Límite de potencia o intensidad de campo |
|-------------------|--|--|
| 420.05-421.0375   | Dispositivos de telemetría biomédica   | 1.6 mW (P.I.R.E)                         |
| 424.4875-425.975  |  |  |
| 426.025-426.1375  | Telemetría y telecontrol   | 1.6 mW (P.I.R.E)                         |
| 426.0375-426.1125 |  |  |
| 429.175-429.7375  | Telemetría y telecontrol   | 16 mW (P.I.R.E)                          |
| 429.25-429.7375   | Dispositivos de telemetría biomédica   | 1.6 mW (P.I.R.E)                         |
| 429.8125-429.925  | Telemetría y telecontrol   | 16 mW (P.I.R.E)                          |
| 433.05-434.79     | Control remoto para modelos  | 1 mW (P.R.A)                             |
| 433.5-434.5       | Dispositivos de identificación por radiofrecuencia – RFID                                      | 11 mV/m a 3 m.                           |
| 440.5625-441.55   | Dispositivos de telemetría biomédica   | 1.6 mW (P.I.R.E)                         |
| 444.5125-445.5    |  |  |
| 448.675-449.6625  |  |  |
| 449.7125-449.825  | Telemetría y telecontrol   | 16 mW (P.I.R.E)                          |
| 449.8375-449.8875 |  |  |
| 467.5625          | Radios de operación itinerante <sup>8</sup>  | 500 mW (P.R.A)                           |
| 467.5875          |  |  |
| 467.6125          |  |  |
| 467.6375          |  |  |
| 467.6625          |  |  |
| 467.6875          |  |  |
| 467.7125          |  |  |
| 467.7625          |  |  |
| 467.8125          |  |  |
| 467.8375          |  |  |
| 467.9125          |  |  |
| 470-512           | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                    |

<sup>8</sup> Ver condiciones especiales 3.1 RADIOS DE OPERACIÓN ITINERANTE



Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz) | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo  |
|-------------|---|---|
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m  |
|             | Micrófonos inalámbricos   | 100 mW (P.I.R.E)  |
|             | Dispositivos de telemetría biomédica  | 200 mV/m a 3 m  |
| 915-928     | WAS/RLAN <sup>9</sup>   | Potencia de salida máxima del transmisor:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas que emplean por lo menos 50 canales de saltos de frecuencia: 1W</li> <li>• Sistemas que emplean menos de 50 canales de saltos de frecuencia, pero por lo menos 25 canales: 0.25 W</li> <li>• Sistemas que utilicen modulación digital: 1W</li> </ul> |
|             | Sensores De Perturbación De Campo   | 500 mV/m a 3 m  |
|             | Otros Dispositivos No Específicos De Corto Alcance  | 50 mV/m a 3 m   |
|             | Teléfonos Inalámbricos <sup>10</sup>  |   |
|             | Dispositivos De Medición De Características De Materiales   | 500 $\mu$ V/m a 30 m  |
|             | Señales Intermitentes De Control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m   |
|             | Transmisiones Periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m  |
| 928-939     | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m   |



<sup>9</sup> En caso de emplearse antenas de transmisión direccionales de más de 6 dBi, la potencia máxima de salida del transmisor deberá ser reducida en la cantidad de dB que la antena exceda los 6 dBi. Ver condiciones especiales 3.5 SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO Y REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL – WAS/RLAN

<sup>10</sup> Ver condiciones especiales 3.2 TELÉFONOS INALÁMBRICOS

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz)   | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo |
|---------------|---|--|
|               | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                     |
|               | Dispositivos de medición de características de materiales   | 500 $\mu$ V/m a 30 m                     |
| 1240-1300     | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                    |
|               | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                     |
| 1252-1253     | Telemetría y telecontrol  | 16 mW (P.I.R.E)                          |
| 1626.5-1645.5 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                    |
|               | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                     |
| 1646.5-1660   | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                    |
|               | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                     |
| 1780-1850     | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                    |
|               | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                     |
| 1785-1804.8   | Micrófonos inalámbricos y dispositivos de asistencia auditiva   | 20 mW (P.I.R.E)                          |



13

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz)             | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo  |
|-------------------------|---|---|
| 1910-1930 <sup>11</sup> | Teléfonos inalámbricos <sup>12</sup>  | Potencia de Salida Pico 250 mW  |
| 1990-2050               | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m   |
|                         | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m  |
| 2180-2200               | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m   |
|                         | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m  |
| 2400-2483.5             | WAS/RLAN <sup>13</sup>  | Potencia de salida máxima del transmisor:<br>• Sistemas que emplean por lo menos 75 canales de saltos de frecuencia no superpuestos: 1 W<br>Para los demás sistemas de salto de frecuencia: 0.125 W<br>• Sistemas que utilicen modulación digital: 1W |
|                         | Otros dispositivos no específicos de corto alcance  | 50 mV/m a 3 m   |
|                         | Teléfonos inalámbricos <sup>12</sup>  |   |
| 2435-2465               | Sensores de perturbación de campo   | 500 mV/m a 3 m  |
| 2446-2454               | Dispositivos de identificación por radiofrecuencia - RFID   | 500 mV/m a 3 m  |



<sup>11</sup> La banda de 1910 a 1930 MHz se encuentra en estudio de uso futuro por parte de la ANE.

<sup>12</sup> Ver condiciones especiales 3.2 TELÉFONOS INALÁMBRICOS

<sup>13</sup> En caso de emplearse antenas de transmisión direccionales de más de 6 dBi, la potencia máxima de salida del transmisor deberá ser reducida en la cantidad de dB que la antena exceda los 6 dBi. Los sistemas que sean utilizados exclusivamente para operaciones fijas punto a punto, pueden emplear antenas de transmisión con ganancia direccional mayor a 6 dBi siempre y cuando la máxima potencia de salida del transmisor sea reducida en un 1 dB por cada 3 dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi. La operación punto a punto excluye el uso de sistemas punto multipunto, aplicaciones omnidireccionales y múltiples transmisores co-localizados transmitiendo la misma información. Ver condiciones especiales 3.5 SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO Y REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL - WAS/RLAN

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz) | Aplicación   | Límite de potencia o intensidad de campo         |
|-------------|--|--|
| 2900-3260   | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                            |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN)         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                             |
|             | Identificación automática de vehículos   | 3 mV/m por MHz de anchura de banda a 3 m         |
| 3267-3300   | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                            |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN)         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                             |
| 4400-4500   | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                            |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN)         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                             |
| 5150-5250   | WAS/RLAN <sup>14</sup>   | Potencia de salida máxima del transmisor: 50mW   |
| 5250-5350   | WAS/RLAN <sup>15</sup>   | Potencia de salida máxima del transmisor: 250 mW |
|             | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                            |

<sup>14</sup> En caso de emplearse antenas direccionales de más de 6 dBi la potencia de salida deberá ser reducida en la cantidad de dB que la antena exceda los 6 dBi, adicionalmente los dispositivos que operen en esta banda de frecuencias estarán restringidos a operaciones en interiores. Ver condiciones especiales 3.5 SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO Y REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL – WAS/RLAN

<sup>15</sup> En caso de emplearse antenas direccionales de más de 6 dBi la potencia de salida deberá ser reducida en la cantidad de dB que la antena exceda los 6 dBi. Los dispositivos que funcionen en esta banda de frecuencia deben emplear mecanismos de Control de Transmisión de Potencia (TPC) y Selección Dinámica de Frecuencias (DFS). Ver condiciones especiales 3.5 SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO Y REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL – WAS/RLAN



Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz) | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo   |
|-------------|---|--|
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m   |
| 5460-5470   | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m  |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m   |
| 5470-5725   | WAS/RLAN <sup>16</sup>  | Potencia de salida máxima del transmisor: 250 mW   |
|             | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m  |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m   |
| 5725-5850   | WAS/RLAN <sup>17</sup>  | Potencia de salida máxima del transmisor:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de salto de frecuencia: 1 W</li> <li>• Sistemas que utilicen modulación digital: 1 W</li> </ul> |
| 5725-5875   | Otros dispositivos no específicos de corto alcance  | 50 mV/m a 3 m  |
| 5785-5815   | Sensores de perturbación de campo   | 500 mV/m a 3 m   |
| 5795-5815   | Telemática de tráfico y transporte - TTT  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2W (P.I.R.E) para Sistemas Activos</li> <li>• 8W (P.I.R.E) para Sistemas Pasivos</li> </ul>   |



<sup>16</sup> En caso de emplearse antenas direccionales de más de 6 dBi la potencia de salida deberá ser reducida en la cantidad de dB que la antena exceda los 6 dBi. Los dispositivos que funcionen en esta banda de frecuencia deben emplear mecanismos de Control de Transmisión de Potencia (TPC) y Selección Dinámica de Frecuencias (DFS). Ver condiciones especiales 3.5 SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO Y REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL – WAS/RLAN

<sup>17</sup> En caso de emplearse antenas de transmisión direccionales de más de 6 dBi, la potencia máxima de salida del transmisor deberá ser reducida en la cantidad de dB que la antena exceda los 6 dBi. Los sistemas que operen en la banda de 5 725 a 5 850 MHz que sean utilizados exclusivamente para operaciones fijas punto a punto, pueden emplear antenas de transmisión con ganancia direccional mayor a 6 dBi sin la correspondiente reducción en la potencia máxima de salida del transmisor. La operación punto a punto excluye el uso de sistemas punto multipunto, aplicaciones omnidireccionales y múltiples transmisores co localizados transmitiendo la misma información. Ver condiciones especiales 3.5 SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO Y REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL – WAS/RLAN.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

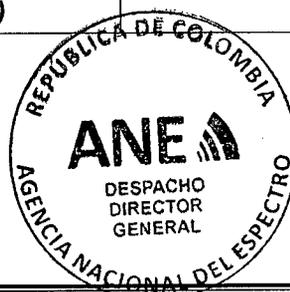
| Banda (MHz) | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo |
|-------------|---|--|
| 5875-7250   | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                    |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                     |
| 7750-8025   | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                    |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                     |
| 8500-9000   | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                    |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                     |
| 9200-9300   | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                    |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                     |
| 9500-10500  | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                    |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                     |



B

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz) | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo |
|-------------|---|--|
| 10500-10550 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 µV/m a 3 m                         |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 µV/m a 3 m                          |
|             | Sensores de perturbación de campo   | 2.5 V/m a 3 m                            |
| 10500-10600 | Aplicaciones para radiodeterminación  | 500 mW (P.I.R.E)                         |
| 10550-10600 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 µV/m a 3 m                         |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 µV/m a 3 m                          |
| 12700-13250 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 µV/m a 3 m                         |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 µV/m a 3 m                          |
| 13400-14000 | Aplicaciones para radiodeterminación  | 25 mW (P.I.R.E)                          |
| 13400-14470 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 µV/m a 3 m                         |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 µV/m a 3 m                          |



13

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz) | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo             |
|-------------|---|--|
| 14500-15350 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                                |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                                 |
| 16200-17700 | Señales Intermitentes De Control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                                |
|             | Transmisiones Periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                                 |
|             | Sistemas de radares para vehículos mediante el uso de tecnología de banda ancha                           | Promedio límite de densidad espectral: -41.3 dBm/MHz |
| 21400-22010 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                                |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                                 |
| 23120-23600 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> ) | 12500 $\mu$ V/m a 3 m                                |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales<br><b>3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN</b> )         | 5000 $\mu$ V/m a 3 m                                 |
| 24000-24250 | Otros dispositivos no específicos de corto alcance  | 100 mW (P.I.R.E)                                     |
| 24050-24250 | Aplicaciones para radiodeterminación  | 100 mW (P.I.R.E)                                     |



Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz) | Aplicación   | Límite de potencia o intensidad de campo   |
|-------------|--|--|
|             | Enlaces fijos punto a punto <sup>18</sup>  | 2500 mV/m a 3 m  |
| 24075-24175 | Sensores de perturbación de campo  | 2500 mV/m a 3 m  |
| 24250-31200 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN) | 12500 µV/m a 3 m   |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN)         | 5000 µV/m a 3 m  |
| 31800-36430 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN) | 12500 µV/m a 3 m   |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN)         | 5000 µV/m a 3 m  |
| 36500-38600 | Señales intermitentes de control<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN) | 12500 µV/m a 3 m   |
|             | Transmisiones periódicas<br>(Ver condiciones especiales 3.3 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN)         | 5000 µV/m a 3 m  |
| 46700-46900 | Sensores de perturbación de campo montados en vehículos  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 200 nW/cm<sup>2</sup> a 3 m, si el vehículo no está en movimiento.</li> <li>• 60 µW/cm<sup>2</sup> a 3 m, si el vehículo está en movimiento (sensores montados en la parte delantera del vehículo).</li> <li>• 30 µW/cm<sup>2</sup> a 3 m, si el vehículo está en movimiento (sensores montados en la parte lateral y trasera del vehículo).</li> </ul> |
| 57000-66000 | WAS/RLAN <sup>19</sup>   | 40 dBm (P.I.R.E.)  |



<sup>18</sup> Sistemas empleados para enlaces punto-multipunto, aplicaciones omnidireccionales y/o múltiples transmisores co-localizados transmitiendo la misma información no están permitidos. Ver condiciones especiales 3.6 OPERACIÓN DE ENLACES FIJOS PUNTO A PUNTO EN LA BANDA DE 24.05 A 24.25 GHz

<sup>19</sup> Los dispositivos que operan en esta banda de frecuencias no están permitidos en exteriores como tampoco a bordo de aeronaves o satélites. Ver condiciones especiales 3.5 SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO Y REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL - WAS/RLAN.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

| Banda (MHz) | Aplicación  | Límite de potencia o intensidad de campo   |
|-------------|---|--|
| 76000-77000 | Sensores de perturbación de campo montados en vehículos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 200 nW/cm<sup>2</sup> a 3 m, si el vehículo no está en movimiento.</li> <li>• 60 µW/cm<sup>2</sup> a 3 m, si el vehículo está en movimiento (sensores montados en la parte delantera del vehículo).</li> <li>• 30 µW/cm<sup>2</sup> a 3 m, si el vehículo está en movimiento (sensores montados en la parte lateral y trasera del vehículo).</li> </ul> |
|             | Telemática de tráfico y transporte - TTT                | 55 dBm pico (P.I.R.E)  |
| 77000-81000 | telemática de tráfico y transporte - TTT                | 55 dBm pico (P.I.R.E)  |

### 3. CONDICIONES ESPECIALES

En esta sección se presentan las disposiciones técnicas y operativas de aplicaciones específicas de corto alcance y baja potencia.

#### 3.1. RADIOS DE OPERACIÓN ITINERANTE

Se establecen las siguientes condiciones y parámetros técnicos de operación que deberán ser usadas por el público en general para la operación de radios portátiles de baja potencia y corto alcance de operación itinerante:

##### 3.1.1. MODOS DE OPERACIÓN

Los radios portátiles de baja potencia y corto alcance de operación itinerante pueden ser utilizados en sitios o lugares geográficos no especificados dentro del territorio nacional, por periodos variables u ocasionales, así mismo, deberán operar exclusivamente en modo de operación radio a radio. Está prohibido el uso de estaciones base o repetidoras de enlace o cubrimiento, así como el acceso a la red telefónica pública conmutada RTPC o a otras redes privadas o públicas de telecomunicaciones.

##### 3.1.2. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN

Los radios portátiles de baja potencia y corto alcance deberán operar con las características técnicas de potencia y frecuencias listadas en la sección 2.2 *EXCEPCIONES O EXCLUSIONES DE LOS LÍMITES GENERALES*.

##### 3.1.3. COMPARTICIÓN SIMULTÁNEA

Las frecuencias radioeléctricas podrán ser utilizadas y compartidas por múltiples usuarios, en un mismo instante mediante codificación programada de canal o de clave de usuario, sin que estos puedan llegar a reclamar interferencia perjudicial o privacidad en la comunicación.



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

### 3.1.4. ANCHO DE BANDA DE CANAL

Los radios portátiles de baja potencia y corto alcance de operación itinerante deberán operar con un ancho de banda de 12.5 kHz.

### 3.2. TELÉFONOS INALÁMBRICOS

El uso de teléfonos inalámbricos debe ajustarse a lo establecido en la definición de equipo terminal dispuesto por la Comisión de Regulación de Comunicaciones – CRC y los requisitos que dicha entidad determine, y a las siguientes condiciones y parámetros técnicos de operación:

- Sólo se considerará autorizado el uso libre del espectro radioeléctrico para estos equipos cuando se encuentren debidamente homologados, sean de baja potencia y corto alcance y sean utilizados exclusivamente en espacios interiores.
- Deben operar en las bandas de frecuencias y bajo los límites de intensidad de campo establecidos en la sección 2.2 *EXCEPCIONES O EXCLUSIONES DE LOS LÍMITES GENERALES*.
- Deben tener antenas integradas, sin conector de antena externo. El diseño de la estación base debe contemplar la opción de reemplazar la antena en caso de daño; está prohibido el uso de conectores para antenas externas, pues pueden implicar cambios en las condiciones de niveles de potencia emitidos.

Las emisiones fuera de banda y las emisiones no esenciales deberán estar atenuadas de conformidad con lo establecido en el apéndice 3 del reglamento de radiocomunicaciones de la UIT.

Se permite el uso de cualquier técnica de modulación y de cualquier técnica de acceso.

### 3.3. DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN MOMENTÁNEA

#### 3.3.1. SEÑALES INTERMITENTES DE CONTROL

Dispositivos de operación momentánea cuya emisión está restringida a transmisión de señales de control, tales como las que se utilizan en sistemas de alarmas, interruptores remotos y dispositivos de apertura y cierre de puertas, entre otros. Estos deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Si el transmisor es operado manualmente, deberá emplear un interruptor que automáticamente desactive el transmisor en un periodo máximo de 5 segundos después de haber iniciado la operación manual.
- Si el transmisor se activa automáticamente, el dispositivo deberá finalizar la transmisión en un máximo de 5 segundos después de su activación.
- Las transmisiones periódicas a intervalos regulares predeterminados empleadas como señales intermitentes de control no son permitidas, a excepción de transmisiones de supervisión o escaneo para determinar la integridad sistémica de transmisores utilizados en aplicaciones de seguridad, salvamento o sistemas de detección de fuego, entre otros. El tiempo total de duración de las transmisiones no deberá exceder dos (2) segundos por hora por cada transmisor (no existe límite en la cantidad de transmisiones individuales, siempre que el tiempo total de transmisión por hora no exceda dos segundos).
- Los radiadores intencionales empleados para propósitos de radio control durante emergencias que involucran fuego, seguridad de bienes (alarmas antirrobo) y seguridad de la vida, cuando son activados para dar la señal de alarma pueden operar durante el intervalo de alarma.



13

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

- No se permite la operación de mandos a distancia para juguetes, transmisiones continuas, tales como voz o video y transmisiones de datos, a excepción de datos usados como códigos de reconocimiento (estos códigos son usados para identificar el sensor activado o para identificar un componente particular como parte del sistema).
- No exceder los límites de campo establecidos en el presente documento.
- Cumplir con las demás condiciones técnicas descritas en la sección §15.231 de la FCC.

### 3.3.2. TRANSMISIONES PERIÓDICAS

Los radiadores intencionales pueden operar a una tasa periódica y ser empleados para cualquier tipo de operación, sin embargo, deberán estar provistos de medios que limiten automáticamente su funcionamiento de tal manera que la duración de cada transmisión no supere un segundo seguido por un período de silencio entre transmisiones de al menos 30 veces la duración de la transmisión sin que sea menor a 10 segundos. Adicionalmente, se debe cumplir con los límites de campo establecidos en el presente documento y las demás especificaciones técnicas provistas en la sección §15.231 de la FCC.

### 3.4. SISTEMAS RADIOELÉCTRICOS EN TÚNELES

Un dispositivo o aparato transmisor radioeléctrico utilizado como parte de un sistema radioeléctrico en túneles puede operar en cualquier frecuencia siempre que se cumpla las siguientes condiciones:

- El sistema radioeléctrico (Transmisor, dispositivos y cables de conexión) debe operar exclusivamente dentro del túnel, mina o estructura subterránea que confina y proporciona la atenuación de la señal radiada;
- Cualquier dispositivo o aparato transmisor radioeléctrico externo al túnel, mina o estructura subterránea se encuentra sujeto a las disposiciones reglamentarias contenidas en este documento y en las demás normas de telecomunicaciones;
- El campo electromagnético total en cualquier frecuencia, que se halle fuera del túnel, mina o estructura subterránea, incluidas sus entradas, no podrá exceder los límites de emisión radiada, según lo indicado en la *Tabla 3. Límites generales para cualquier radiador intencional*". En particular, se deberá prestar atención a las emisiones de cualquier abertura en la estructura al ambiente exterior.

### 3.5. SISTEMAS DE ACCESO INALÁMBRICO Y REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL – WAS/RLAN

Se establecen las siguientes bandas de frecuencias y condiciones operativas para los sistemas de acceso inalámbrico (WAS) y redes inalámbricas de área local (RLAN) que empleen tecnologías de espectro ensanchado y modulación digital de banda ancha, baja potencia y corto alcance.

#### 3.5.1. CONDICIONES GENERALES DE OPERACIÓN EN LAS BANDAS DE 915 A 928 MHz Y DE 2400 A 2483.5 MHz.

En cualquier ancho de banda de 100 kHz fuera de la banda de frecuencias en la cual está operando el transmisor de espectro ensanchado o de modulación digital, la potencia de radio frecuencia que es producida por el transmisor deberá ser al menos 20 dB menor que en los 100 kHz de ancho de banda dentro de la banda que contiene el más alto nivel de la



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

potencia deseada, basado en una medición de RF bien sea conducida o radiada, siempre y cuando el transmisor demuestre cumplimiento con los límites de potencia pico conducida. Si el transmisor cumple con los límites de potencia basada en el uso de un promedio RMS sobre un intervalo de tiempo, la atenuación requerida en esta sección será de 30 dB en vez de 20 dB. No se requiere atenuación por debajo de los límites generales especificados en la sección 2.1.2 **LÍMITES GENERALES PARA CUALQUIER RADIADOR INTENCIONAL**.

Para sistemas modulados digitalmente, la densidad espectral de potencia conducida desde el transmisor a la antena no debe ser mayor a 8 dBm en cualquier segmento de 3 kHz durante cualquier intervalo de tiempo de transmisión continua.

Para los propósitos de esta sección, sistemas híbridos son aquellos que emplean una combinación de técnicas de salto de frecuencia y modulación digital. La operación de salto de frecuencia del sistema híbrido con la operación en secuencia directa o modulación digital interrumpida deberá tener un tiempo promedio de ocupación de cualquier frecuencia que no exceda 0.4 segundos dentro de un periodo en segundos igual al número de frecuencias de salto empleadas multiplicado por 0.4. La operación en modulación digital del sistema híbrido con la operación en salto de frecuencia interrumpida cumplirá con los requerimientos de densidad espectral de potencia conducida descrito anteriormente.

Los sistemas de espectro ensanchado por saltos de frecuencia no requieren emplear todos los canales disponibles durante cada transmisión, sin embargo, el sistema deberá estar conforme a las condiciones establecidas en el presente documento si el transmisor se presenta como un flujo continuo de datos o información. Además, un sistema que emplee cortas ráfagas de transmisión debe cumplir con la definición de un sistema de saltos de frecuencia y debe distribuir sus transmisiones sobre el número mínimo de canales de salto especificado en este documento.

Es permitida la incorporación de inteligencia dentro de un sistema de espectro ensanchado por saltos de frecuencia que posibilite al sistema reconocer a otros usuarios dentro de la banda del espectro de modo que elija y adapte individual e independientemente sus puntos de salto para evitar caer en los canales ocupados. La coordinación de sistemas de salto de frecuencia de cualquier otra forma, con el propósito expreso de evitar que múltiples transmisores ocupen simultáneamente frecuencias individuales de salto, no es permitida.

#### **Condiciones específicas de operación en la banda de 915 a 928 MHz**

Los sistemas de salto de frecuencia tendrán frecuencias portadoras por canal de salto separadas como mínimo por el mayor valor entre 25 kHz y el ancho de banda del canal a 20 dB. El sistema saltará a los canales de frecuencias que sean seleccionados a la velocidad de salto del sistema, de una lista de frecuencias de salto ordenada pseudo aleatoriamente. Cada frecuencia se debe utilizar igualmente en promedio por cada transmisor. Los receptores del sistema harán coincidir sus anchos de banda de entrada con los anchos de banda del canal de salto de sus transmisores correspondientes y cambiarán frecuencias en sincronización con las señales transmitidas.

Los sistemas de salto de frecuencia deben operar de la siguiente forma: Si el ancho de banda del canal de salto a 20 dB es menor que 250 kHz, el sistema utilizará por lo menos 50 frecuencias de salto y el tiempo medio de la ocupación de cualquier frecuencia no será mayor a 0.4 segundos dentro de un periodo de 20 segundos. Si el ancho de banda del canal de salto a 20 dB es de 250 kHz o mayor, el sistema utilizará por lo menos 25 frecuencias



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

de salto y el tiempo medio de la ocupación de cualquier frecuencia no será mayor a 0.4 segundos dentro de un periodo de 10 segundos. El ancho de banda máximo permitido del canal de saltos a 20 dB, es 500 KHz.

Los sistemas que utilizan técnicas de modulación digital pueden operar en esta banda y su ancho de banda mínimo a 6 dB debe ser de por lo menos 500 kHz.

La máxima potencia pico conducida de salida del transmisor no excederá de lo siguiente:

- Para los sistemas que emplean por lo menos 50 canales de saltos de frecuencia: 1 W.
- Para los sistemas que emplean menos de 50 canales de saltos de frecuencia, pero mínimo 25: 0.25 W.
- Para sistemas que utilicen modulación digital: 1 W. Como alternativa a la medición de potencia pico, el cumplimiento con el límite de 1 W puede basarse en una medición de la potencia de salida máxima conducida.
- Si se emplean antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia conducida de salida del transmisor deberá ser reducida, como sea apropiado, por la cantidad en dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.

#### **Condiciones específicas de operación en la banda de 2400 a 2483.5 MHz**

Los sistemas de salto de frecuencia tendrán frecuencias portadoras por canal de salto separadas como mínimo por el mayor valor entre 25 kHz y el ancho de banda del canal a 20 dB. Alternativamente, las frecuencias de salto podrán tener portadoras separadas por el mayor valor entre 25 kHz o dos tercios del ancho de banda del canal a 20 dB, siempre y cuando estos sistemas operen con una potencia de salida no mayor a 125 mW. El sistema saltará a los canales de frecuencias que sean seleccionados a la velocidad de salto del sistema, de una lista de frecuencias de salto ordenada pseudo aleatoriamente. Cada frecuencia se debe utilizar igualmente en promedio por cada transmisor. Los receptores del sistema harán coincidir sus anchos de banda de entrada con los anchos de banda del canal de salto de sus transmisores correspondientes y cambiarán frecuencias en sincronización con las señales transmitidas.

Los sistemas de salto de frecuencia deberán utilizar al menos 15 canales. El tiempo promedio de ocupación de cualquier canal no deberá ser mayor a 0.4 segundos dentro de un periodo de 0.4 segundos multiplicado por el número de canales de salto empleados. Los sistemas de salto de frecuencia pueden evitar o suprimir transmisiones en una frecuencia particular de salto siempre y cuando se emplee un mínimo de 15 canales.

Los sistemas que utilizan técnicas de modulación digital pueden operar en esta banda y su ancho de banda mínimo a 6 dB debe ser de por lo menos 500 kHz.

La máxima potencia pico conducida de salida del transmisor no excederá de lo siguiente:

- Para los sistemas de salto de frecuencia que empleen al menos 75 canales de salto no superpuestos: 1 W.
- Para los demás sistemas de salto de frecuencia: 0.125 W.
- Para sistemas que utilicen modulación digital: 1 W. Como alternativa a la medición de potencia pico, el cumplimiento con el límite de 1 W puede basarse en una medición de la potencia de salida máxima conducida.



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

- Si se emplean antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia conducida de salida del transmisor deberá ser reducida, como sea apropiado, por la cantidad en dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.
- Los sistemas que sean utilizados exclusivamente para operaciones fijas punto a punto, pueden emplear antenas de transmisión con ganancia direccional mayor a 6 dBi, siempre y cuando la máxima potencia conducida de salida del transmisor sea reducida en un 1 dB por cada 3 dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.
- La operación fija punto a punto excluye el uso de sistemas punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales y emisores co-localizados transmitiendo la misma información.

Adicionalmente, los transmisores que emiten múltiples haces direccionales, simultáneamente o secuencialmente, con el propósito de dirigir señales a receptores individuales o grupos de receptores, deberán cumplir con lo siguiente:

- Se debe transmitir diferente información a cada uno de los receptores.
- Si el transmisor emplea un sistema de antena que emite múltiples haces direccionales pero no emiten simultáneamente, la potencia total de salida conducida al arreglo o arreglos que componen el dispositivo, es decir, la suma de la potencia suministrada a todas las antenas, elementos de antena, etc., y sumada a través de todas las portadoras de los canales de frecuencia, no deberán superar los límites especificados anteriormente para esta banda. Sin embargo, la potencia de salida total conducida debe ser reducida en un 1 dB (por debajo de los límites especificados anteriormente) por cada 3 dB que la ganancia direccional de la antena/arreglo de antenas exceda 6 dBi. La ganancia de la antena direccional se calculará como la suma de  $10 \log$  (número de elementos del arreglo) más la ganancia direccional del elemento que tenga la mayor ganancia. Un valor más bajo para la ganancia direccional que el calculado puede ser admitido si se presenta evidencia suficiente.
- Si un transmisor emplea una antena que funciona simultáneamente con varios haces direccionales que utilizan los mismos o diferentes canales de frecuencia, la potencia suministrada a cada haz de emisión está sujeta a la limitación de la potencia especificada en el anterior párrafo. Si los haces transmitidos se superponen, la potencia debe ser reducida para garantizar que la potencia agregada no exceda el límite especificado en el anterior párrafo. Adicionalmente, la potencia agregada simultáneamente sobre todos los haces no deberá exceder el límite especificado en el párrafo anterior en más de 8 dB.

### **3.5.2. CONDICIONES GENERALES DE OPERACIÓN EN LAS BANDAS DE 5150 A 5250 MHz, 5250 A 5350 MHz, 5470 A 5725 MHz, 5725 A 5850 MHz**

La potencia de transmisión pico debe ser medida sobre cualquier intervalo de transmisión continua, utilizando instrumentación calibrada en términos de un voltaje RMS equivalente.

Las mediciones de emisión deberán ser efectuadas utilizando una resolución mínima de ancho de banda de 1 MHz. Una resolución de ancho de banda más baja puede ser empleada cerca del borde de la banda cuando sea necesario, siempre y cuando la energía medida sea integrada para mostrar la potencia total sobre 1 MHz.



Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Emisiones indeseadas por debajo de 1 GHz deben cumplir con los límites generales de intensidad de campo menores a 500 micro-voltios/metro a 3 metros de distancia.

Cuando se midan los límites de emisión, la frecuencia portadora nominal deberá ser ajustada tan cerca de los bordes de los bloques de frecuencia superior e inferior como el diseño del equipo permita.

El dispositivo deberá interrumpir automáticamente la transmisión en caso de ausencia de información a transmitir o en caso de falla operacional. Estas disposiciones no tienen la intención de impedir la transmisión de la información de control o señalización o el uso de códigos repetitivos utilizados por ciertas tecnologías digitales para completar los intervalos entre tramas o ráfagas.

Los operadores y fabricantes de los dispositivos que operan en estas bandas de frecuencia son responsables de asegurar una estabilidad de frecuencia tal que una emisión sea mantenida dentro de la banda de operación bajo todas las condiciones de operación.

Los dispositivos que operan en las bandas de frecuencia de 5250-5350 MHz y 5470-5725 MHz deben emplear mecanismos de Control de Transmisión de Potencia (TPC) y Selección Dinámica de Frecuencia (DFS) que cumplan con las siguientes condiciones:

- Los dispositivos deben emplear un mecanismo de Control de Transmisión de Potencia (TPC) y deben tener la capacidad para operar al menos 6 dB por debajo del valor medio P.I.R.E. de 30 dBm. No se requiere mecanismo de TPC para sistemas con una P.I.R.E. menor a 500 mW.
- Los dispositivos deben emplear un mecanismo de detección de emisiones de otro dispositivo por Selección Dinámica de Frecuencia (DFS) para detectar la presencia de otros dispositivos que hagan uso del espectro y evitar la operación co-canal con estos sistemas. El dispositivo debe sensar las señales de otro dispositivo en un 100 por ciento de su ancho de banda de emisión. El umbral de detección mínimo del DFS para dispositivos con una P.I.R.E. entre 200 mW a 1 W es de -64 dBm. Para los dispositivos que operan con menos de 200 mW de P.I.R.E. y una densidad espectral de potencia de menos de 10 dBm en una banda de 1 MHz, el umbral de detección mínimo es de -62 dBm. El umbral de detección es la potencia promedio recibida en 1 microsegundo a una antena de referencia de 0 dBi.
- **MODO DE OPERACIÓN:** El requisito de comprobación del tiempo de disponibilidad del canal aplica en el modo maestro de operación y el requisito del tiempo de cambio del canal aplica en los modos de operación maestro y esclavo.
- **COMPROBACIÓN DEL TIEMPO DE DISPONIBILIDAD DEL CANAL:** El dispositivo deberá comprobar si existe un sistema operando en el canal antes de poder iniciar una transmisión en ese canal y cuando este ha de ser trasladado a un nuevo canal. El dispositivo puede comenzar a usar el canal si no se detecta ninguna señal con un nivel de potencia mayor que los valores de umbral de interferencia enunciados, en el plazo de 60 segundos.
- **TIEMPO DE CAMBIO DEL CANAL:** Después de ser detectada la presencia de operación de un sistema, todas las transmisiones cesarán la operación del canal dentro de 10 segundos. Las transmisiones durante este periodo consistirán de un tráfico normal, de máximo 200 milisegundos después de ser detectada la señal. Adicionalmente, una señal de gestión y control intermitente puede ser enviada durante el tiempo restante para facilitar la liberación del canal.
- **PERIODO DE NO-OCUPACIÓN:** Un canal que ha sido advertido de la presencia de un sistema, bien sea por verificación de disponibilidad del canal o bajo un



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

servicio de monitoreo, está sujeto a un periodo de no-ocupación de por lo menos 30 minutos. El periodo de no-ocupación empieza en el momento en que el sistema sea detectado.

**Condiciones específicas de operación en la banda de 5150 a 5250 MHz**

La potencia de transmisión pico a la salida del transmisor no debe exceder 50 mW. Además, la densidad espectral de potencia pico no debe exceder 4 dBm en cualquier banda de 1 MHz. Si son utilizadas 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 la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.

Los dispositivos que operen en esta banda de frecuencias, estarán restringidos a operaciones en interiores.

Límites de Emisiones Indeseadas: Las emisiones máximas fuera de las bandas de frecuencia de operación deberán ser atenuadas de acuerdo con los siguientes límites:

Todas las emisiones fuera de la banda de 5150 a 5350 MHz no deberán exceder una P.I.R.E. de -27 dBm/MHz.

**Condiciones específicas de operación en la banda de 5250 a 5350 MHz**

La potencia de transmisión pico a la salida del transmisor no debe exceder 250 mW. Además, la densidad espectral de potencia pico no debe exceder 11 dBm en cualquier banda de 1 MHz. Si son utilizadas 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 la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.

Los transmisores que funcionen en exteriores deberán cumplir con la siguiente máscara de P.I.R.E. en función del ángulo de elevación donde  $\theta$  es el ángulo por encima del plano horizontal local (de la Tierra):

|  |   |
|--|---|
| -13 dB (W/MHz)                         | para $0^\circ \leq \theta < 8^\circ$      |
| $-13 - 0,716(\theta - 8)$ dB (W/MHz)   | para $8^\circ \leq \theta < 40^\circ$     |
| $-35,9 - 1,22(\theta - 40)$ dB (W/MHz) | para $40^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ |
| -42 dB (W/MHz)                         | para $45^\circ < \theta$                  |

Límites de Emisiones Indeseadas: Las emisiones máximas fuera de las bandas de frecuencia de operación deberán ser atenuadas de acuerdo con los siguientes límites:

Para transmisores que operen en la banda de 5250 a 5350 MHz: ninguna de las emisiones fuera de la banda de 5150 a 5350 MHz deberá exceder una P.I.R.E. de -27 dBm/MHz. Dispositivos que operen en la banda de 5 250 a 5 350 MHz que generen emisiones en la banda de 5150 a 5250 MHz deben cumplir todos los requerimientos técnicos aplicables para la operación en la banda de 5150 a 5250 MHz (incluyendo el uso en interiores) o como alternativa, cumplir con una P.I.R.E. límite de emisión fuera de banda de -27 dBm/MHz en la banda de 5150 a 5250 MHz.

Los dispositivos que funcionen en esta banda de frecuencia deben emplear mecanismos de Control de Transmisión de Potencia (TPC) y Selección Dinámica de Frecuencias (DFS).



78

*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

#### **Condiciones específicas de operación en la banda de 5470 a 5725 MHz**

La potencia de transmisión pico a la salida del transmisor no debe exceder 250 mW. Además, la densidad espectral de potencia pico no debe exceder 11 dBm en cualquier banda de 1 MHz. Si son utilizadas 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 la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.

Límites de Emisiones Indeseadas: Las emisiones máximas fuera de las bandas de frecuencia de operación deberán ser atenuadas de acuerdo con los siguientes límites:

Ninguna de las emisiones fuera de la banda de 5470 a 5725 MHz deberá exceder una P.I.R.E. de -27 dBm/MHz.

Los dispositivos que funcionen en esta banda de frecuencia deben emplear mecanismos de Control de Transmisión de Potencia (TPC) y Selección Dinámica de Frecuencias (DFS).

#### **Condiciones específicas de operación en la banda de 5725 a 5850 MHz**

Los sistemas de salto de frecuencia tendrán frecuencias portadoras por canal de salto separadas como mínimo por el mayor valor entre 25 kHz y el ancho de banda del canal a 20 dB. El sistema saltará a los canales de frecuencias que sean seleccionados a la velocidad de salto del sistema, de una lista de frecuencias de salto ordenada pseudo aleatoriamente. Cada frecuencia se debe utilizar igualmente en promedio por cada transmisor. Los receptores del sistema harán coincidir sus anchos de banda de entrada con los anchos de banda del canal de salto de sus transmisores correspondientes y cambiarán frecuencias en sincronización con las señales transmitidas.

Los sistemas de salto de frecuencia deberán usar por lo menos 75 frecuencias de salto. El ancho de banda máximo permitido a 20 dB del canal de salto corresponde a 1 MHz. El tiempo promedio de ocupación de cualquier frecuencia no deberá ser mayor a 0.4 segundos dentro de un periodo de 30 segundos.

Los sistemas que utilizan técnicas de modulación digital pueden operar en esta banda y su ancho de banda mínimo a 6 dB debe ser de por lo menos 500 kHz.

La máxima potencia pico conducida de salida del transmisor no excederá de lo siguiente:

- Para todos los sistemas de salto de frecuencia: 1 W
- Para sistemas que utilicen modulación digital: 1 W. Como alternativa a la medición de potencia pico, el cumplimiento con el límite de 1 W puede basarse en una medición de la potencia de salida máxima conducida.
- Si se emplean antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia conducida de salida del transmisor deberá ser reducida, como sea apropiado, por la cantidad en dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.
- Los sistemas que sean utilizados exclusivamente para operaciones fija punto a punto pueden emplear antenas de transmisión con ganancia direccional mayor a 6 dBi sin la correspondiente reducción en la potencia conducida de salida del transmisor.
- La operación fija punto a punto excluye el uso de sistemas punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales y emisores co-localizados transmitiendo la misma información.



*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

Límites de Emisiones Indeseadas: Las emisiones máximas fuera de las bandas de frecuencia de operación deberán ser atenuadas de acuerdo con los siguientes límites:

Para transmisores que operen en la banda de 5725 a 5850 MHz: ninguna de las emisiones dentro del rango de frecuencia comprendido desde el borde de la banda hasta 10 MHz por encima o por debajo del borde de la banda, deberá exceder una P.I.R.E. de -17 dBm/MHz; para frecuencias 10 MHz o más, por encima o por debajo del límite de la banda, las emisiones no deberán exceder una P.I.R.E. de -27 dBm/MHz.

### 3.5.3. CONDICIONES GENERALES DE OPERACIÓN EN LA BANDA DE 57 A 66 GHz

Los dispositivos que operen en esta banda de frecuencias no están permitidos en exteriores como tampoco abordaje de aeronaves o satélites.

La potencia promedio de cualquier emisión no podrá exceder de 40dBm (P.I.R.E) y el pico de potencia no podrá exceder de 43 dBm.

La potencia pico y la potencia pico conducida de salida deberán ser medidas con un detector de RF que tenga un ancho de banda de detección que abarque la banda de 57-66 GHz y adicionalmente cuente con un ancho de banda de video de al menos 10 MHz. Los niveles promedios de emisión se calcularán sobre la base de los niveles máximos medidos, en el periodo durante el cual se produce la transmisión.

Límites de emisiones no esenciales: La densidad de potencia de las emisiones fuera de la banda 57-66 GHz estará compuesta exclusivamente de emisiones no esenciales. Adicionalmente, se deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Las emisiones radiadas por debajo de 40 GHz no superarán los límites establecidos en la sección "LÍMITES GENERALES PARA CUALQUIER RADIADOR INTENCIONAL".
- En la banda comprendida entre 40 GHz a 200 GHz, el nivel de estas emisiones no excederá de 90 pW/cm<sup>2</sup> a una distancia de 3 metros.
- Los niveles de las emisiones no esenciales no deberán exceder el nivel de la emisión fundamental.

La banda de 57 a 57.05 GHz está reservada exclusivamente para un canal de coordinación de acceso público, cuyo objetivo es coordinar la operación entre diversos transmisores con miras a reducir la probabilidad de interferencia. En la banda de 57 GHz a 57.05 GHz se permiten únicamente emisiones no esenciales y transmisiones relacionadas con el canal de coordinación de acceso público.

La potencia pico conducida de salida no deberá exceder 500 mW, siempre y cuando se cumpla la condición de P.I.R.E. expuesta anteriormente. Adicionalmente, aquellos transmisores cuyo ancho de banda de emisión sea menor que 100 MHz deberán limitar su potencia pico conducida de salida al producto resultante de multiplicar 500 mW por su ancho de banda de emisión dividido entre 100 MHz. Para los propósitos de esta sección, el ancho de banda de emisión se define como el rango de frecuencia instantánea ocupado por una señal estable cuya densidad espectral de potencia radiada nunca esta 6 dB por debajo de su valor máximo, medido con un analizador de espectro cuyo ancho de banda de resolución,



78

*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones*

sea de 100 kHz. Durante el intervalo de medición la frecuencia central deberá ser estacionaria incluso si no lo es durante su normal operación.

### **3.6. OPERACIÓN DE ENLACES FIJOS PUNTO A PUNTO EN LA BANDA DE 24.05 A 24.25 GHz**

La operación de enlaces fijos punto a punto a la que se refiere la presente sección se limitará al uso de sistemas que emplean un transmisor fijo usado para transmitir a un lugar remoto fijo. Sistemas empleados para enlaces punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales o múltiples transmisores co-localizados transmitiendo la misma información no están permitidos.

La operación fija de enlaces punto a punto en la banda 24.05-24.25 GHz estará sujeta a las siguientes disposiciones técnicas, así como a las demás normas establecidas en la sección §15.249 de la FCC:

La intensidad de campo de las emisiones en esta banda no excederá de 2500 mV/metro, medidos a una distancia de 3 metros sobre el eje de máxima radiación.

La antena usada para el transmisor deberá ser instalada sobre una estructura fija con una ganancia mínima de 33 dBi. Adicionalmente, la anchura de haz del lóbulo principal no debe exceder 3.5 grados. El límite de ancho de haz se aplicará tanto a los planos de azimut como de elevación. Para antenas con ganancias superiores a 33 dBi o ancho de haz menor de 3.5 grados, la potencia debe ser reducida para asegurar que la intensidad de campo no supere el límite establecido de 2500 mV/m.

Emisiones fuera del rango de frecuencias establecido, a excepción de los armónicos, deberán ser atenuadas al menos 50 dB por debajo del nivel de la fundamental o del límite general de emisión radiada establecido en la *Tabla 3. Límites generales para cualquier radiador intencional*".

