Procesamiento Técnico Documental Digital UDI-DEGT-UNAH

Sección "B"

CERTIFICACIÓN

La infrascrita Secretaria General de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) **CERTIFICA:** Que, en el Punto Quinto, Anteproyectos CONATEL, Inciso 2), del Acta No. 1,160 de la Sesión Ordinaria celebrada por esta Comisión, en fecha 21 de noviembre del año dos mil veinticuatro (2024), resuelve:

Resolución NR005/24

COMISIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (CONATEL). Comayagüela, Municipio del Distrito Central, a los veintiún (21) días del mes de noviembre del año de dos mil veinticuatro (2024).

CONSIDERANDO:

Que mediante Decreto Legislativo No. 185/95 y sus reformas mediante Decretos Legislativos No. 118/97, 112/2011 y 325/2013, se emitió la Ley Marco del Sector de Telecomunicaciones, la cual en su Artículo 11 establece que la administración y control del Espectro Radioeléctrico corresponde a CONATEL.

CONSIDERANDO:

Que CONATEL en aplicación de sus facultades de regulación, conforme a lo establecido en el Artículo 78, del Reglamento General de la Ley Marco del Sector de Telecomunicaciones, se establece que: "…*CONATEL podrá aprobar, mediante Resolución, los siguientes instrumentos normativos: …b) Reglamentos Específicos.- Contienen regulaciones necesarias para la prestación de cada uno de los servicios, o para desarrollar actividades que genéricamente están tratadas en la Ley Marco y el presente Reglamento… c) Reglamentos Técnicos.- Establecen las disposiciones sobre aspectos técnicos relativos a la operación de los servicios, a través de los Planes Técnicos Fundamentales y Normas de Calidad de Servicios…*".

CONSIDERANDO:

Que el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF) vigente, considera las notas nacionales HND34A concerniente a los Dispositivos de Espacios en Blanco, HND40A concerniente a los Sistemas de Acceso Inalámbrico que incluyen las Redes Radioeléctricas de Área Local (Wireless Access Systems/Radio Local Area Network, (WAS/RLAN, por sus siglas en inglés)), HND49A concerniente a Sistemas de Teléfonos Fijos Inalámbricos para uso en interiores y HND72A concerniente a sensores de perturbación de campo montados en vehículos, los cuales cuentas con Licencia General debiendo cumplir con las disposiciones regulatorias correspondientes, con el fin de evitar interferencias perjudiciales a los servicios de telecomunicaciones, por lo que es necesario emitir una actualización del reglamento que establezca las condiciones técnicas de operación en estas porciones del espectro.

CONSIDERANDO:

Que CONATEL, mediante Resolución Normativa NR013/21, emitida en fecha 30 de septiembre de 2021 y publicada en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 13 de noviembre de 2021, emitió el "Reglamento de los Sistemas de Acceso Inalámbrico que incluyen las Redes Radioeléctricas de Área Local (Wireless Access Systems/Radio Local Area Network, (WAS/RLAN, por sus siglas en inglés)) y Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance", en la cual, también se derogó la Resolución Normativa NR009/17.

CONSIDERANDO:

Que mediante la Nota Nacional HND40A, contenida en el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF),

Derechos Reservados

aprobado mediante Resolución Normativa NR0xx/24, publicada en el Diario Oficial La Gaceta en fecha xx de xx de 2024, se agregó el rango de frecuencias 5850-5895 MHz, el cual cuenta con Licencia General, no estando incluidas sus condiciones de operación en la Resolución Normativa NR013/21, siendo necesario emitir una actualización del reglamento que establezca las condiciones técnicas de operación en esta porción del espectro.

CONSIDERANDO:

Que el Reglamento General de la Ley Marco del Sector de Telecomunicaciones, Capítulo IV, Permisos, en su Artículo 140, establece: *"...Asimismo, CONATEL podrá expedir simultáneamente, permiso y licencia general para determinado tipo de servicios, cuando éstos tengan el carácter de recurrentes, su otorgamiento no conlleve a señalar obligaciones específicas para el operador y no comprometan la saturación del espectro radioeléctrico".*

CONSIDERANDO:

Que en el Reglamento General de la Ley Marco del Sector de Telecomunicaciones, Sección VII, Artículo 47, se establece que: *"Se exceptúa de la clasificación de servicios de telecomunicaciones que contempla la Ley Marco y el presente Reglamento General, los servicios de telecomunicación que se prestan dentro de un mismo inmueble, valiéndose indistintamente de cualquier tecnología, así como todos aquellos servicios que, utilizando el espectro radioeléctrico, sus equipos transmitan con una potencia efectiva irradiada, igual o inferior a 10 milivatios (mW) en antena. Los Servicios y sus equipos correspondientes dentro del ámbito establecido en el presente Artículo, gozan de Permiso y Licencia general a partir de la vigencia del presente Reglamento".*

CONSIDERANDO:

Que se han desarrollado Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance, los cuales han sido definidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en el **INFORME UIT-R SM.2153**, así como Dispositivos para aplicaciones Industriales, Científicas y Médicas (ICM), definidos en el numeral **1.15**, del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y las consiguientes limitaciones de radiación se encuentran en la Recomendación **UIT-R SM.1056**, en los rangos de frecuencias de operación listados en las Notas Internacionales **5.138** y **5.150**, del actual Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (RR).

CONSIDERANDO:

Que los Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance, operan dentro de la categoría de dispositivos que prestan servicio dentro de un mismo inmueble, así como también en áreas abiertas y sus potencias de operación pueden ser mayores a la establecida en el Artículo 47 del Reglamento General de la Ley Marco del Sector de Telecomunicaciones, las cuales de acuerdo al **INFORME UIT-R SM.2153,** son potencias y emisiones en unidades de campo eléctrico permitidas a nivel mundial, siempre y cuando cumplan las restricciones para no causar interferencia perjudicial a otros servicios de telecomunicaciones licenciados y además de no reclamar protección contra interferencia producida por estos servicios.

CONSIDERANDO:

Que el **INFORME UIT-R SM.2153**, en Adjunto 2 al Anexo 2, toma como uno de los referentes para la Región 2 (América), la Parte 15 del Título 47 del Código de Regulaciones Federales de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de los Estados Unidos de América, con relación a los *transmisores legales de baja potencia, sin licencia*.

CONSIDERANDO:

Que de acuerdo a la definición establecida por la FCC en la Parte 15 del Título 47 del Código de Regulaciones Federales, los radiadores intencionales como los Sistemas de Acceso Inalámbrico que incluyen las Redes Radioeléctricas de Área Local (Wireless Access Systems/Radio Local Area Network, (WAS/RLAN, por sus siglas en inglés)), operan en las bandas de frecuencias 2.4 GHz y 5 GHz, utilizando

Derechos Reservados

técnicas de modulación de banda ancha, para proveer una amplia gama de velocidades de datos para comunicaciones fijas y móviles, contando con mecanismos de Control de Transmisión de Potencia, Selección Dinámica de Frecuencias y Coordinación Automática de Frecuencias.

CONSIDERANDO:

Que los Sistemas de Acceso Inalámbrico (WAS, por sus siglas en inglés), incluidas las Redes Radioeléctricas de Área Local (RLAN, por sus siglas en inglés) proporcionan soluciones eficaces de banda ancha y su utilización en el país se ha visto incrementada para prestar el Servicio de Internet o Acceso a Redes Informáticas y el Servicio de Transmisión y Conmutación de Datos, como conexiones de radio de usuario final a redes centrales públicas o privadas, las cuales pueden operar en varias bandas de frecuencias establecidas en el PNAF, como en bandas que cuentan con Licencia General.

CONSIDERANDO:

Que el **INFORME UIT-R SM.2153** dentro de las aplicaciones de los Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance, menciona entre otras, las siguientes: Telemando, Telemedida, Voz y Vídeo, equipo para detectar víctimas de avalanchas, Redes Radioeléctricas de Área Local (RLAN) de banda ancha, Aplicaciones ferroviarias, Telemática de Transporte y Tráfico en Carreteras (RTTT, Road Transport and Traffic Telematics), equipamiento para detectar movimiento y equipamiento para alertas, Alarmas, Control de modelos, Aplicaciones inductivas, Micrófonos radioeléctricos, sistemas de identificación de RF (RFID), Sistemas de Comunicación para Implantes Médicos (MICS) activos de potencia extremadamente baja, Aplicaciones inalámbricas de audio, Indicadores de nivel de RF (radar) y Aplicaciones adicionales listadas en este mismo Informe, entre otros; siendo algunas de ellas utilizadas en nuestro país y pudiendo a futuro acrecentarse y ampliarse su uso, para satisfacer las necesidades de la población y beneficiar a la misma.

CONSIDERANDO:

Que a efecto de que los Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance, Sistemas que emplean técnicas de Espectro Ensanchado y Sistemas que emplean técnicas de Modulación Digital, continúen operando de forma eficiente y armoniosa con otros servicios de telecomunicaciones que utilizan el espectro radioeléctrico, es necesario que todos ellos cumplan ciertas condiciones y parámetros técnicos de operación.

CONSIDERANDO:

Que la presente Resolución Normativa previo a su aprobación, ha sido sometida al proceso de Consulta Pública, en la fecha del 04 al 08 de noviembre de 2024, en cumplimiento de lo dispuesto en la Resolución Normativa NR002/06, emitida por CONATEL el quince de marzo de dos mil seis y publicada en el Diario Oficial La Gaceta de fecha veintitrés de marzo de dos mil seis; y que habiendo culminado la Consulta Pública, el presente acto administrativo, por ser un acto general para su eficacia, deberá ser publicado en el Diario Oficial La Gaceta, conforme a lo dispuesto en los Artículos 32 y 33 de la Ley de Procedimiento Administrativo en consonancia con los artículos 20 de la Ley Marco del Sector de Telecomunicaciones, 72 de su Reglamento General y 120 de la Ley General de Administración Pública.

POR TANTO:

La Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) en aplicación de los Artículos: 321 de la Constitución de la República; 1, 7, 8, 120 y 122 de la Ley General de la Administración Pública; 1, 2, 6, 7, 9,10, 11, 13, 14, 20, 25 y 30 de la Ley Marco del Sector de Telecomunicaciones; 1, 2, 6, 12, 15, 16, 47, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 62, 69, 72, 73, 75, 78, 80, 140 y 173 del Reglamento General de la Ley Marco del Sector de Telecomunicaciones; Artículos 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 32, 33, 40 y 83 demás aplicables de la Ley de Procedimiento Administrativo.

Derechos Reservados

RESUELVE:

PRIMERO: Aprobar el Reglamento de los Sistemas de Acceso Inalámbrico que incluyen las Redes Radioeléctricas de Área Local (Wireless Access Systems/Radio Local Area Network, (WAS/RLAN, por sus siglas en inglés)). Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance y demás dispositivos que también operan con Licencia General en bandas específicas del PNAF y las establecidas en el presente reglamento, el cual deberá leerse de la manera siguiente:

REGLAMENTO DE LOS SISTEMAS WAS/RLAN Y DISPOSITIVOS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE CORTO ALCANCE

TÍTULO I
DISPOSICIONES COMUNES.

Artículo 1. Objeto

El presente Reglamento establece las condiciones técnicas y regulatorias para asegurar la correcta operación de los Sistemas WAS/RLAN y Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance, en rangos de frecuencias en los que se cuenta con Licencia General de acuerdo al PNAF.

Artículo 2. Alcance

Aplicable a todo sistema operado por persona natural o jurídica dentro de la denominación de los Sistemas WAS/ RLAN y Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance, para la operación de estaciones radioeléctricas fijas o móviles, siempre y cuando, se cumpla con las condiciones y requisitos establecidos en el presente Reglamento.

TÍTULO II
DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

Artículo 3. En adelante y para todos los efectos del presente Reglamento, entiéndase por:

Código de enmascaramiento o Código PN: Código generado deterministicamente que permite que, al mezclarse con la información a transmitir, esta última quede enmascarada, dando la impresión de ser ruido. Además, permite que después del proceso de demodulación, la información sea recuperada en el receptor.

Control de Transmisión de Potencia (TPC, por sus siglas en inglés): Característica que permite a un dispositivo cambiar dinámicamente entre varios niveles de potencia de transmisión durante el proceso de la transmisión de datos.

Dispositivos de Baja Potencia de Uso Interior (LPI, por sus siglas en inglés): Es un punto de acceso que opera en las bandas 5,850-5895 MHz y 5925-6425 MHz, al cual se le suministra energía desde una conexión cableada, tiene una antena integrada, no funciona con batería y no tiene un gabinete climatizado.

Dispositivos cliente: Es un dispositivo U-NII cuyas transmisiones están generalmente bajo el control de un punto de acceso y no es capaz de iniciar una red.

Dispositivos de Espacios en Blanco (TVWS, por sus siglas en inglés): Son aquellos que cuentan con Licencia General para operar en los Espacios en Blanco, estos Dispositivos no deberán causar interferencias perjudiciales a las estaciones de un servicio primario o secundario a las que se le hayan asignado o se le asignen frecuencias en el futuro, asimismo, no podrán pedir protección contra interferencias.

Dispositivos de Infraestructura de Información Nacional (U-NII, por sus siglas en inglés): Son radiadores intencionales de redes de acceso local que operan en las bandas de frecuencias 5150-5250 MHz, 5250-5350 MHz, 5470-5725 MHz, 5725-5850 MHz, 5850-5895 MHz y 5925-6425 MHz y que cuentan con Licencia General. Estos dispositivos utilizan técnicas de modulación de banda ancha y proveen una amplia gama de velocidades de datos para

Derechos Reservados

comunicaciones fijas y móviles de instituciones, negocios y personales. En algunas de estas bandas se requiere que los dispositivos tengan mecanismos de control de transmisión de potencia y selección dinámica de frecuencia.

Dispositivos de Muy Baja Potencia de Uso Interior y Exterior (VLP, por sus siglas en inglés): En un dispositivo que opera en la banda 5925-6425 MHz en ambientes interiores y exteriores, con una potencia p.i.r.e. máxima de 17 dBm para canales de hasta 320 MHz.

Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance: Transmisores radioeléctricos que proporcionan comunicaciones unidireccionales o bidireccionales y que tienen poca capacidad de producir interferencia a otros equipos radioeléctricos. En general, se permite la explotación de este tipo de dispositivos siempre que no produzcan interferencia, ni exijan protección contra interferencias. Los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance utilizan antenas integradas, específicas o externas y se admiten todo tipo de características de modulación y de canal sujetas a las normas o a la reglamentación nacional correspondientes.

Dispositivo subordinado de Baja Potencia de Uso Interior (LPI, por sus siglas en inglés): Es un dispositivo que opera en las bandas 5,850-5895 MHz y 5925-6425 MHz bajo el control de un Dispositivos de Baja Potencia de Uso Interior, al cual se le suministra energía desde una conexión por cable, tiene una antena integrada, no funciona con batería, no tiene un gabinete climatizado y no tiene una conexión directa a Internet. Los dispositivos subordinados no deben utilizarse para conectar dispositivos entre edificios o estructuras independientes.

Espacios en Blanco (White Spaces): Canales de las bandas comprendidas entre 174-216 MHz y 470-698 MHz, que no están siendo ocupados en un área específica por el Servicio de Radiodifusión de Televisión.

Modulación Digital: Consiste en asignar un código a cada ángulo de fase definido a partir del oscilador local de transmisión. En el demodulador se requiere un oscilador local con la misma referencia de fase, a fin de decodificar la información transmitida. A este tipo de demodulación se la llama **demodulación coherente** y requiere muy buenas prestaciones (igual frecuencia e igual fase) al oscilador local de recepción. Con el propósito de reducir dichas exigencias se recurre a la **codificación diferencial** con lo que se elimina la necesidad de coherencia (igual fase). Como ejemplos se puede nombrar a las siguientes técnicas de modulación digital: **QPSK, QRSS, QAM, QPAM, ASK**, **FSK**, **PSK, OFDM** y otras similares.

Potencia Isotrópica 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).

Radiador Intencional: Dispositivo que intencionalmente genera y emite energía de radio frecuencia por radiación o inducción.

Rangos de frecuencias de uso libre: Son rangos de frecuencias que cuentan con Licencia General, bajo los lineamientos o especificaciones establecidas por CONATEL.

Redes Radioeléctricas de Área Local (RLAN, por sus siglas en inglés): Grupo de dispositivos conectados inalámbricamente en una misma zona o área de trabajo.

Selección Dinámica de Frecuencia (DFS, por sus siglas en inglés): Mecanismo que detecta dinámicamente señales de otros sistemas de radiocomunicación y evita la operación co-canal con estos sistemas, especialmente radares.

Sensores de Perturbación de Campo: Un dispositivo de radiación restringida que establece un campo de radiofrecuencia en su vecindad y detecta cambios en ese campo resultantes del movimiento de personas u objetos dentro del campo de radiofrecuencia (Radar).

Derechos Reservados

Sistemas de Acceso Inalámbrico que incluyen las Redes Radioeléctricas de Área Local (WAS/RLAN): Son radiadores intencionales que operan en las bandas de frecuencias 902-928 MHz, 2400–-2483.5 MHz, 5150-5250 MHz, 5250-5350 MHz, 5470-5725 MHz, 5725-5850 MHz, 5850-5895 MHz, 5925-6425 MHz, 24.05-24.25 GHz y 57-71 GHz, las cuales cuentan con Licencia general y son utilizadas por sistemas de transmisión que utilizan técnicas de espectro ensanchado, técnicas de modulación digital y dispositivos U-NII, que proveen una amplia gama de velocidades de datos para comunicaciones fijas y móviles. En algunas bandas de operación se requiere contar con mecanismos de Control de Transmisión de Potencia y Selección Dinámica de Frecuencias.

Sistema de Espectro Ensanchado (SS - Spread Spectrum, por sus siglas en inglés): Es uno en el cual la energía media de la señal transmitida se reparte sobre una anchura de banda mucho mayor que la de la información (la anchura de banda de la señal transmitida es al menos dos veces mayor que la de la información para la modulación de amplitud (MA) de doble banda lateral, normalmente cuatro veces mayor, o más, para la modulación de frecuencia (MF) de banda estrecha y de 100 a 1 para un sistema SS lineal). Estos sistemas esencialmente intercambian una mayor anchura de banda de transmisión con una densidad espectral de potencia más baja y un mayor rechazo de las señales interferentes que se dan en la misma banda de frecuencias. Ofrecen por tanto la posibilidad de compartir el espectro con sistemas de banda estrecha convencionales debido a la posibilidad de transmitir una potencia inferior en la banda de paso de los receptores de banda estrecha. Además, los sistemas de recepción SS permiten rechazar los niveles elevados de interferencia.

Sistema Híbrido: Combinación de las dos técnicas de espectro ensanchado por salto en frecuencia y de espectro ensanchado por secuencia directa.

Técnica de Salto en Frecuencia: Técnica en la cual la frecuencia central instantánea de una portadora convencional varía dentro de un rango dado de frecuencias discretas en función de un código pseudo aleatorio.

Técnica de Secuencia Directa: Técnica que utiliza un código de secuencia de alta velocidad para modular directamente la portadora, estableciendo así el ancho de banda transmitido.

Uso Exterior: Se refiere al uso de dispositivos o equipos fuera de un inmueble.

Uso Interior: Se refiere al uso de dispositivos o equipos dentro de un mismo inmueble.

TÍTULO III
SISTEMAS WAS/RLAN

CAPÍTULO I
DISPOSICIONES APLICADAS A LOS SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO

Artículo 4. La potencia pico máxima de un radiador intencional de un sistema de espectro ensanchado no debe exceder los siguientes valores:

Tabla No. 1: Límites de Potencia para Sistemas de Espectro Ensanchado

TIPO DE SISTEMA	No. Canales de Salto	BANDAS DE OPERACIÓN (MHz)	POTENCIA PICO MÁXIMA (Vatio)
Sistema de Espectro Ensanchado con Secuencia Directa	-------	902 – 928 2,400 – 2,483.5 5,725 – 5,850	1
Sistema de Espectro Ensanchado con Salto en Frecuencia	Más de 25 y Menos de 50	902 – 928	0.25
	Más de 50	902 – 928	1
	Más de 75	2,400 – 2,483.5	1
	Menos de 75	2,400 – 2,483.5	0.125
	Más de 75	5,725 – 5,850	1

Derechos Reservados

Artículo 5. Características de radiación de antenas para Sistemas de Espectro Ensanchado:

a) Sistemas Punto a Multipunto:

Estos sistemas deberán operar con ganancia de antena máxima de 6 dBi, es decir, que la Potencia Isotrópica Radiada Equivalente (p.i.r.e.) máxima no excederá 36 dBm (Aprox. 3.98 vatios). De exceder la ganancia antes señalada, se deberá reducir la potencia de operación del transmisor por debajo de los valores establecidos en la **Tabla No. 1** por la misma cantidad de dB excedidos en la ganancia de la antena transmisora.

b) Sistemas Punto a Punto:

Estos sistemas deberán utilizar antenas de tipo direccionales de ganancia máxima de 6 dBi. Si la ganancia de antena excede los 6 dBi indicados anteriormente, en la banda de 2400-2483.5 MHz, se deberá reducir la potencia de operación del transmisor por debajo de los valores establecidos en la **Tabla No. 1** a razón de 1dB por cada 3dB que se exceda la ganancia de antena y en la banda de 5725-5850 MHz podrán utilizar antenas con una ganancia directiva mayor que 6 dBi sin ninguna reducción de la potencia pico máxima a la salida del transmisor.

Artículo 6. La operación de los sistemas descritos en el inciso b) anterior, está limitada a los enlaces fijos punto a punto. Están excluidos, para fines de aplicación del mencionado inciso, los sistemas punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales y la instalación en un mismo sitio de múltiples radiadores intencionales que transmiten la misma información. El operador de una estación radioeléctrica que utilice espectro ensanchado es responsable de asegurar que el sistema sea utilizado exclusivamente para operación fija punto a punto.

Artículo 7. CONATEL restringirá el uso de antenas omnidireccionales y se permitirá su uso cuando esté debidamente sustentado y/o sea estrictamente necesario y el mismo no genere interferencia perjudicial a otros operadores del espectro radioeléctrico.

Artículo 8. En cualquier ancho de banda de 100 kHz fuera de la banda de operación del transmisor de Espectro Ensanchado que esté siendo operado, la potencia de radio frecuencia producida por el transmisor debe ser por lo menos 20 dB menor que aquella producida en una banda de 100 kHz dentro de la banda que contiene el nivel más alto de potencia deseada, basándose en una medición conducida o radiada de la radiofrecuencia.

CAPÍTULO II
DISPOSICIONES APLICADAS A LOS SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO CON MODALIDAD DE SECUENCIA DIRECTA.

Artículo 9. Para sistemas de Secuencia Directa, el ancho de banda mínimo de 6 dB deberá ser mayor o igual a 500 kHz.

Artículo 10. La potencia pico máxima de un radiador intencional para todos los sistemas de Secuencia Directa no debe de exceder a un (1) Vatio (1 W).

Artículo 11. Para los Sistemas que utilizan la modalidad de Secuencia Directa, la densidad de potencia espectral pico conducida desde el transmisor a la antena no debe exceder 8 dBm en cualquier banda de 3 kHz durante cualquier intervalo de tiempo de transmisión continua.

Artículo 12. La ganancia de procesamiento de un sistema que utiliza Secuencia Directa debe ser por lo menos 10 dB. La ganancia de procesamiento representa la mejora a la razón señal/ruido después de filtrar el ancho de banda de la información. La ganancia de procesamiento puede ser determinada utilizando uno de los siguientes métodos:

Derechos Reservados

a) Podrá ser medida a la salida demodulada del receptor: la razón en dB con el código PN apagado respecto a la razón señal/ruido con el código PN encendido.

b) Podrá ser medida utilizando el método de Margen de Interferencia CW: un generador de señales es escalado en incrementos de 50 kHz a lo largo de la banda de paso del sistema, registrando a cada punto el nivel del generador requerido para producir la Tasa de Error de Bit (BER) recomendada. Este nivel, es el nivel de interferencia. La potencia de salida del transmisor es medida en este mismo punto. Luego se calcula la razón señal interferente a señal (J/S), descartando el 20% de los peores puntos de la razón (J/S). La razón J/S más baja se utiliza para calcular la ganancia de procesamiento de la siguiente manera:

$$Gp = (S/N)_o + Mj + Lsys$$

Donde:

Gpes la ganancia de procesamiento del sistema
$(S/N)_o$ es la razón señal/ruido requerida para establecer el BER escogido
Mj es la razón (J/S), y
Lsys son las pérdidas del sistema.

Las pérdidas totales del sistema, incluyendo al radiador intencional y al receptor, se deben asumir no mayores a 2 dB.

CAPÍTULO III
DISPOSICIONES APLICADAS A LOS SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO CON MODALIDAD DE SALTO EN FRECUENCIA.

Artículo 13. Los sistemas que emplean la modalidad de Salto en Frecuencia deberán tener frecuencias portadoras del canal de salto separadas por un mínimo de 25 kHz o el ancho de banda de 20 dB del canal de salto, escogiendo el mayor de estos. El sistema deberá saltar a frecuencias de canal que son seleccionadas a la velocidad de salto del sistema de una lista de frecuencias de salto ordenada pseudo-aleatoriamente. Cada frecuencia debe ser usada igualmente en promedio por cada transmisor. Los receptores del sistema deben tener anchos de banda de entrada iguales a las de sus correspondientes transmisores y deberán cambiar frecuencias en sincronía con las señales transmitidas.

Tabla No. 2: Canales de Saltos por bandas de frecuencias y estadísticas de ocupación

Ancho de Banda de 20 dB	No. de Canales de Salto	Estadísticas de Ocupación
Equipo Operando en la Banda de 902 – 928 MHz		
Menor a 250 kHz	Por lo menos 50	Menor o igual a 0.4 segundos en cada frecuencia dentro de un intervalo de 20 segundos.
Mayor o Igual a 250 kHz, pero no excediendo 500 kHz	Por lo menos 25	Menor o igual a 0.4 segundos en cada frecuencia dentro de un intervalo de 10 segundos.
Equipo Operando en las Bandas de 2,400 – 2,483.5 MHz y 5,725 –5,850 MHz		
Máximo Permitido 1 MHz	Por lo menos 75	Menor o igual a 0.4 segundos en cada frecuencia dentro de un intervalo de 30 segundos.

Derechos Reservados

Artículo 14. La potencia pico máxima de un radiador intencional no debe de exceder los límites establecidos en la **Tabla No. 1**, correspondientes a los sistemas de salto en frecuencia. Los sistemas que operen en la banda 5,725 a 5,850 MHz que sean utilizados como estaciones fijas de punto a punto, podrán emplear antenas de transmisión con ganancias mayores a 6 dBi sin disminuir la potencia de salida del transmisor.

Artículo 15. No se requiere que los sistemas de Espectro Ensanchado que utilizan técnicas de Salto en Frecuencia, hagan uso de todos los canales de salto disponibles durante cada transmisión. Sin embargo, el sistema, conformado por el transmisor y receptor, debe estar diseñado para cumplir todas las condiciones técnicas de operación establecidas en este reglamento, si el transmisor emite un flujo continuo de información. Adicionalmente, un sistema que transmite por ráfagas debe cumplir con la definición de un sistema de Salto en Frecuencia y debe distribuir sus transmisiones en el número mínimo de canales de salto establecido en este Capítulo.

Artículo 16. Dentro de un sistema de Espectro Ensanchado que utiliza Salto en Frecuencia se admite la incorporación de inteligencia que permite al sistema reconocer la presencia de otros usuarios dentro de la misma banda a fin de que individualmente e independientemente escoja y adapte sus conjuntos de salto para evitar saltar a canales ocupados. La coordinación de sistemas con salto en frecuencia y de cualquier otra manera con el propósito expreso de evitar la ocupación simultánea de frecuencias individuales de salto por múltiples transmisores, no es permitida.

CAPÍTULO IV
DISPOSICIONES APLICADAS A LOS SISTEMAS HÍBRIDOS DE ESPECTRO ENSANCHADO QUE EMPLEAN COMBINACIONES DE LAS MODALIDADES DE SECUENCIA DIRECTA Y SALTO EN FRECUENCIA

Artículo 17. Para los propósitos del presente Reglamento, los Sistemas Híbridos son aquellos que utilizan una combinación de técnicas de salto en frecuencia y de modulación digital. La operación de la modulación de la frecuencia de salto de un sistema híbrido, con la modulación de secuencia directa o la modulación digital apagada, deberá tener un promedio de tiempo de ocupación de cualquier frecuencia que no exceda de 0.4 segundos dentro de un periodo de tiempo en segundos igual al número de frecuencias de salto empleadas multiplicado por 0.4. La operación con modulación digital en los sistemas híbridos, con el salto en frecuencia apagado, deberá cumplir con los requerimientos de densidad de potencia indicados en el **Artículo 19** literal g), La operación en Secuencia Directa, con la operación de Salto en Frecuencia apagada deberá cumplir el requerimiento de densidad de potencia establecida en el **Artículo 11**.

CAPÍTULO V
DISPOSICIONES APLICADAS A LOS SISTEMAS QUE EMPLEAN TÉCNICAS DE MODULACIÓN DIGITAL

Artículo 18. La potencia pico máxima de un radiador intencional de un sistema que emplea Técnicas de Modulación Digital no debe de exceder los siguientes valores:

Tabla No. 3: Límites de Potencia para sistemas que emplean Técnicas de Modulación Digital.

TIPO DE SISTEMA	**BANDAS DE OPERACIÓN** (MHz)	**POTENCIA PICO MÁXIMA** (Vatio)
Sistemas que emplean Técnicas de Modulación Digital	902 – 928 2,400 – 2,483.5 5,725 – 5,850	1

Derechos Reservados

Artículo 19. Los Sistemas que emplean Técnicas de Modulación Digital, deberán operar bajo las siguientes condiciones:

a) El mínimo ancho de banda para 6 dB deberá ser al menos 500 kHz.

b) Para los sistemas operando en las bandas de la **Tabla No. 3**, la máxima potencia de salida no debe exceder a 1 vatio.

c) En transmisiones punto a multipunto estos sistemas deberán operar con ganancia de antena máxima de 6 dBi, es decir, que la Potencia Isotrópica Radiada Equivalente (p.i.r.e.) máxima no excederá 36 dBm (Aprox. 3.98 vatios). De exceder la ganancia antes señalada, se deberá reducir la potencia de operación del transmisor por debajo de los valores establecidos en la **Tabla No. 3** por la misma cantidad de dB excedidos en la ganancia de la antena transmisora.

d) En transmisiones punto a punto estos sistemas deberán utilizar antenas de tipo direccionales de ganancia máxima de 6 dBi. Si la ganancia de antena excede los 6 dBi indicados anteriormente, en la banda de 2,400-2,483.5 MHz se deberá reducir la potencia de operación del transmisor por debajo del valor establecido en la **Tabla No. 3** a razón de 1 dB por cada 3 dB que se exceda la ganancia de antena.

e) Los sistemas que operen en la banda 5,725 a 5,850 MHz, que sean utilizados como estaciones fijas de punto a punto, podrán emplear antenas de transmisión con ganancias mayores a 6 dBi sin disminuir la potencia de salida del transmisor.

f) Al transmitir en forma fija, punto a punto, se excluye el uso de sistemas punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales, radiadores múltiples colocados intencionalmente para transmitir la misma información. El operador de un sistema que utilice la modulación digital será responsable directo de que esta condición se cumpla.

g) La densidad de potencia espectral conducida desde el transmisor hacia la antena, no será mayor de 8 dBm en cualquier banda de 3 kHz durante cualquier intervalo de tiempo de la transmisión continua.

h) En cualquier ancho de banda de 100 kHz fuera de la banda de operación del transmisor que esté siendo operado, la potencia de radio frecuencia producida por el transmisor debe ser por lo menos 20 dB menor que aquella producida en una banda de 100 kHz dentro de la banda que contiene el nivel más alto de potencia deseada, basándose en una medición conducida o radiada de la radiofrecuencia.

CAPÍTULO VI
DISPOSICIONES APLICADAS A LOS DISPOSITIVOS DE INFRAESTRUCTURA DE INFORMACIÓN NACIONAL

Artículo 20. La potencia máxima de un radiador intencional de un Dispositivos de Infraestructura de Información Nacional no debe de exceder los siguientes valores:

Derechos Reservados

Tabla No. 4: Límites de Potencia para Dispositivos de Infraestructura de Información Nacional

TIPO DE SISTEMA	BANDAS DE OPERACIÓN (MHz)	POTENCIA MÁXIMA
Dispositivos de Infraestructura de Información Nacional	5,150 – 5,250 5,725 – 5,850	1 vatio
	5,250 – 5,350 5,470 – 5,725	Potencia de salida: menos de 250 mW ú 11 dBm + 10 log B (donde B = 26 dB de anchura de banda (MHz))
	5,725 – 5,850 5,850 – 5,895	Dispositivos de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) y Dispositivos subordinados de Baja Potencia de Uso Interior (LPI): 36 dBm p.i.r.e.
		Dispositivos cliente de Baja Potencia de Uso Interior (LPI): 30 dBm p.i.r.e.
	5,925 – 6,425 MHz	Dispositivos de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) y Dispositivos subordinados de Baja Potencia de Uso Interior (LPI): 30 dBm p.i.r.e.
		Dispositivos cliente de Baja Potencia de Uso Interior (LPI): 24 dBm p.i.r.e.
		Dispositivos de Muy Baja Potencia de Uso Interior y Exterior (VLP): 17 dBm p.i.r.e.

Artículo 21. Los Dispositivos de Infraestructura de Información Nacional, que operan en la banda 5,150 a 5,250 MHz deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) Para puntos de acceso utilizados en ambientes externos e internos mediante configuración punto a multipunto, la potencia máxima será de un (1) vatio, siempre y cuando la ganancia de antena no exceda 6 dBi. Si se utilizan antenas de transmisión con una ganancia direccional superior a 6 dBi, tanto la potencia de salida conducida máxima como la densidad espectral de potencia máxima se reducirán en la cantidad en dB en que la ganancia direccional de la antena supere los 6 dBi.

b) Para puntos de acceso utilizados en ambiente externo, la p.i.r.e. máxima en cualquier ángulo de elevación por encima de los 30 grados medidos desde el horizonte no debe exceder los 125 mW (21 dBm).

c) Para puntos de acceso fijo, en configuración punto a punto, la potencia máxima no deberá exceder a un (1) vatio. Los dispositivos podrán emplear antenas de transmisión con ganancias hasta de 23 dBi sin disminuir la potencia de salida del transmisor. Los sistemas trasmisores que utilicen una ganancia de antena que exceda los 23 dBi, se deberá reducir la potencia de operación del transmisor a razón de 1dB por cada 1dB que se exceda la ganancia de antena.

d) Al transmitir en forma fija, punto a punto, se excluye el uso de sistemas punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales, radiadores múltiples colocados intencionalmente para transmitir la misma información. El operador de un sistema que utilice la modulación digital será responsable directo de que esta condición se cumpla.

e) Para dispositivos móviles y portátiles, la potencia máxima no deberá exceder a 250 mW y la ganancia de antena no exceda a 6 dBi. Adicionalmente la densidad espectral de potencia no deberá exceder 11 dBm en ningún ancho de banda de 1 MHz. Para antenas con ganancia direccional mayor a 6 dBi, tanto la potencia como la densidad espectral de potencia deberá reducirse en la cantidad de dB que la ganancia de la antena exceda el valor de 6 dBi.

Derechos Reservados

f) Los límites de emisiones no deseadas para todas las emisiones fuera de la banda de 5,150 a 5,250 MHz no deberán exceder una p.i.r.e. de -27 dBm / MHz.

Artículo 22. Los Dispositivos de Infraestructura de Información Nacional, que operan en la banda 5,250 a 5,350 MHz y 5,470 a 5,725 MHz deberán operar bajo las siguientes condiciones:

a) La potencia máxima no deberá exceder el menor de 250 mW o 11 dBm + 10 log B, donde B es el valor de 26 dB de anchura de banda en MHz. Si se utilizan antenas de transmisión con una ganancia direccional superior a 6 dBi, tanto la potencia máxima de salida conducida como la densidad espectral de potencia máxima se reducirán en la cantidad en dB en que la ganancia direccional de la antena supere los 6 dBi.

b) Los límites de emisiones no deseadas para todas las emisiones fuera de las bandas de 5,250 a 5,350 MHz y 5,470 a 5,725 MHz no deberán exceder una p.i.r.e. de -27 dBm / MHz.

c) Los Dispositivos de Infraestructura de Información Nacional que operen en las bandas 5,250 a 5,350 MHz y 5,470 a 5,725 MHz deberán emplear mecanismos de Control de Transmisión de Potencia (TPC) y Selección Dinámica de Frecuencias (DFS).

Artículo 23. Los Dispositivos de Infraestructura de Información Nacional, que operan en la banda 5,725 a 5,850 MHz deberán operar bajo las siguientes condiciones:

a) La potencia máxima no deberá exceder a un (1) vatio. Si se utilizan antenas de transmisión con una ganancia direccional superior a 6 dBi, tanto la potencia de salida conducida máxima como la densidad espectral de potencia máxima se reducirán en la cantidad en dB en que la ganancia direccional de la antena supere los 6 dBi.

b) La densidad espectral de potencia máxima no debe exceder 30 dBm en cualquier banda de 500 kHz.

c) Las estaciones fijas en configuración punto a punto podrán emplear antenas de transmisión con ganancias mayores a 6 dBi sin disminuir la potencia de salida del transmisor.

d) Al transmitir en forma fija, punto a punto, se excluye el uso de sistemas punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales, radiadores múltiples colocados intencionalmente para transmitir la misma información. El operador de este tipo de sistema será responsable directo de que esta condición se cumpla.

e) El mínimo ancho de banda para 6 dB deberá ser al menos 500 kHz.

f) Los límites de emisiones no deseadas para las emisiones fuera de la banda 5,725 a 5,850 MHz, se limitarán a un nivel de -27 dBm / MHz a 75 MHz o más por encima o por debajo del borde de la banda, aumentando linealmente a 10 dBm / MHz a 25 MHz por encima o por debajo del borde de la banda, desde 25 MHz por encima o por debajo del límite el borde de la banda aumenta linealmente hasta un nivel de 15,6 dBm / MHz a 5 MHz por encima o por debajo del borde de la banda y desde 5 MHz por encima o por debajo del borde de la banda aumenta linealmente a un nivel de 27 dBm / MHz en el borde de la banda.

Artículo 24. Los Dispositivos de Infraestructura de Información Nacional, que utilizan la banda 5725 a 5850 MHz, 5850 a 5895 MHz y 5,925 a 6,425 MHz con Baja Potencia de Uso Interior (LPI) y de Muy Baja Potencia (VLP) de Uso Interior y Exterior, deberán operar bajo las siguientes condiciones:

a) Para un Dispositivo de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) que funcione en la banda de 5,925-6,425 MHz, la densidad espectral máxima de potencia no debe exceder de 5 dBm p.i.r.e. en cualquier banda de un (1) megahercio. Además, el máximo de p.i.r.e. sobre la banda de frecuencia de operación no debe exceder de 30 dBm.

Derechos Reservados

b) Para un Dispositivo de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) que funcione en la banda de 5,850-5,895 MHz, la densidad espectral máxima de potencia no debe exceder de 20 dBm p.i.r.e. en cualquier banda de un (1) megahercio. Además, el máximo de p.i.r.e. sobre la banda de frecuencia de operación no debe exceder de 36 dBm. Asimismo, los Dispositivo de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) que funcionen en un canal que abarque las bandas de 5,725-5,850 GHz y 5,850-5,895 GHz, no deben superar una p.i.r.e. de 36 dBm.

c) Para un Dispositivo subordinado de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) que funcione bajo el control de un Dispositivo de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) en la banda de 5,925-6,425 MHz, la densidad espectral máxima de potencia no debe exceder de 5 dBm p.i.r.e. en cualquier banda de un (1) megahercios y el máximo de p.i.r.e. sobre la banda de frecuencia de operación no debe exceder de 30 dBm.

d) Para un Dispositivo subordinado de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) que funcione bajo el control de un Dispositivo de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) en la banda de 5,850-5,895 MHz, la densidad espectral máxima de potencia no debe exceder de 20 dBm p.i.r.e. en cualquier banda de un (1) megahercios y el máximo de p.i.r.e. sobre la banda de frecuencia de operación no debe exceder de 36 dBm.

e) Para los Dispositivos cliente de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) que operan bajo el control de un Dispositivo de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) en la banda de 5,925-6,425 MHz, la densidad espectral de potencia máxima no debe exceder −1 dBm p.i.r.e. en cualquier banda de un (1) megahercios y el máximo p.i.r.e. sobre la banda de frecuencia de operación no debe exceder los 24 dBm.

f) Para los Dispositivos cliente de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) que operan bajo el control de un Dispositivo de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) en la banda de 5,850-5,895 MHz, la densidad espectral de potencia máxima no debe exceder 14 dBm p.i.r.e. en cualquier banda de un (1) megahercios y el máximo p.i.r.e. sobre la banda de frecuencia de operación no debe exceder los 30 dBm. Asimismo, los Dispositivos cliente de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) que funcionen en un canal que abarque las bandas de 5,725-5,850 GHz y 5,850-5,895 GHz no deben superar una p.i.r.e. de 30 dBm.

g) Para los Dispositivos de Muy Baja Potencia (VLP) de Uso Interior y Exterior que operan en las bandas de 5,925-6,425 MHz, la densidad espectral de potencia máxima no debe exceder -5 dBm p.i.r.e. en cualquier banda de un (1) megahercio y el máximo p.i.r.e. sobre la banda de frecuencia de operación no debe exceder los 17 dBm para canales de hasta 320 MHz.

h) En la banda de 5,850-5,895 GHz, los Dispositivos cliente de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) deben funcionar bajo el control de un punto de acceso interior (LPI). En todos los casos, existe una excepción para transmitir mensajes breves a un punto de acceso cuando se intenta unirse a su red después de detectar una señal que confirma que un punto de acceso está funcionando en un canal determinado. Los puntos de acceso pueden conectarse a otros puntos de acceso.

i) Para los Dispositivos de Baja Potencia de Uso Interior (LPI), descritos en los incisos a), c) y e), deberán emplear una Antena integrada y conectada permanentemente.

j) Los transmisores que operan conforme a las disposiciones de los incisos a), b), c), d), e) y f), del presente Artículo, de esta sección, están limitados a ubicaciones interiores.

Artículo 25. Los Dispositivos de Infraestructura de Información Nacional, que utilizan las bandas 5,850 a 5,895 MHz y 5,925 a 6,425 MHz, deberán cumplir las siguientes condiciones y prohibiciones:

a) Los límites de emisiones no deseadas para todas las emisiones fuera de la banda de 5,925 a 6,425 MHz no deberán exceder una p.i.r.e. de -27 dBm/MHz.

Derechos Reservados

b) Para los transmisores que operan dentro de las bandas de 5,925-6,425 MHz, la densidad espectral de potencia debe suprimirse 20 dB a (un) 1 MHz fuera del borde del canal, por 28 dB en un ancho de banda de canal desde el centro del canal y por 40 dB a una y media veces el ancho de banda del canal, lejos del centro del canal. A frecuencias entre un megahercio fuera del borde del canal de un dispositivo sin licencia y un ancho de banda de canal desde el centro del canal, los límites deben interpolarse linealmente entre la supresión de 20 dB y 28 dB y a frecuencias entre una y media veces el ancho de banda del canal de un dispositivo sin licencia, los límites deben interpolarse linealmente entre la supresión de 28 dB y 40 dB. Las emisiones eliminadas del centro del canal en más de una y media veces el ancho de banda del canal deben suprimirse en al menos 40 dB.

c) Se permite únicamente el uso en interiores de puntos de acceso en la banda 5,925-6,425 MHz, con excepción de los dispositivos VLP, los cuales podrán operar tanto en interiores como en exteriores.

d) Se prohíbe el uso de la banda 5,925-6,425 MHz en configuración punto a punto para dispositivos LPI y VLP.

e) En la banda 5,850-5,895 MHz y 5,925-6,425 MHz, los Dispositivos cliente de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) tienen prohibido conectarse directamente a otro dispositivo cliente.

f) Se prohíbe el uso de dispositivos LPI y VLP en la banda de 5,925-6,425 MHz en automóviles, barcos y aeronaves, excepto que los LPI y VLP operen en aviones que vuelan por encima de los diez mil (10,000) pies.

g) Queda prohibida la operación de transmisores en la banda de 5,925-6,425 MHz, para el control o las comunicaciones con sistemas de aeronaves no tripuladas.

CAPÍTULO VII
CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE ESPACIOS EN BLANCO

Artículo 26. Los Dispositivos de Espacios en Blanco cuentan con Licencia General para operar en las bandas de frecuencias 174-216 MHz y 470-698 MHz. Entendiéndose por espacios en blanco, aquellas frecuencias (Canales) que no están siendo operadas en estas bandas de frecuencias en un área específica. Estos Dispositivos no deberán causar interferencias perjudiciales a las estaciones de un servicio primario o secundario a las que se le hayan asignado o se le asignen frecuencias en el futuro, asimismo, no podrán pedir protección contra interferencias.

Artículo 27. Los Dispositivos de Espacios en Blanco deberán operar únicamente en ubicaciones fijas en las modalidades punto a punto o punto a multipunto. No se permite el uso de dispositivos de espacios en blanco portátiles o móviles.

Artículo 28. La potencia de los Dispositivos de Espacios en Blanco, no deberá exceder un valor de Potencia Isotrópica Radiada Equivalente (p.i.r.e.) de 4 W (36 dBm). En el caso de áreas rurales o menos congestionadas, no deberá exceder un valor de Potencia Isotrópica Radiada Equivalente (p.i.r.e.) de 16 W (42 dBm).

Artículo 29. Si se utilizan antenas transmisoras de ganancia direccional superior a 6 dBi, la salida máxima de potencia conducida se reducirá en la cantidad en dB que la ganancia direccional de la antena supere los 6 dBi, para no superar el límite de 4 W (36 dBm) de p.i.r.e. En el caso de áreas rurales o menos congestionadas, no deberá exceder un valor de Potencia Isotrópica Radiada Equivalente (p.i.r.e.) de 16 W (42 dBm).

Artículo 30. Los Dispositivos de Espacios en Blanco deben contar con control automático de potencia de transmisión, de manera que transmitan sus señales con la potencia mínima requerida para establecer su comunicación.

Artículo 31. Las emisiones no deseadas en el primer canal adyacente a 100 kHz desde el límite superior e inferior del

Derechos Reservados

Procesamiento Técnico Documental Digital UDI-DEGT-UNAH

canal TVWS, no deben superar los -42.8 dBm de potencia, excepto si el límite es un límite común entre canales TVWS contiguos enlazados.

Artículo 32. Los Dispositivos de Espacios en Blanco, podrán ser operados únicamente por operadores del Servicio de Internet o Acceso a Redes Informáticas, para proveer conectividad de banda ancha, requiriéndose realizar previamente el registro y aprobación de las estaciones ante CONATEL, con el fin de verificar la factibilidad técnica, considerando su zona de operación y cobertura de canales, a fin de que estos sistemas no causen interferencias perjudiciales a estaciones de un servicio primario o secundario a los que se les haya asignado una Licencia en esta banda de frecuencias.

Artículo 33. En el caso de requerir modificaciones de condiciones de operación de las estaciones de los Dispositivos de Espacios en Blanco, como ser cambios de ubicación, alturas de estaciones, entre otros, deberán ser solicitadas por el operador del Servicio de Internet o Acceso a Redes Informáticas y autorizadas por CONATEL.

Artículo 34. Los operadores del Servicio de Internet o Acceso a Redes Informáticas que utilicen los Dispositivos de Espacios en Blanco, no deberán causar interferencia a los servicios de atribución primaria o secundaria en esta banda de frecuencias. En caso de producirse lo anterior, deberán cesar la operación del sistema de forma inmediata. Asimismo, no deberán reclamar protección contra interferencias de los operadores primarios o secundarios de la banda, así como de otros dispositivos que operan en igualdad de condiciones.

Artículo 35. No se garantiza que, una vez instalado un Dispositivo de Espacios en Blanco, este siempre tenga un canal disponible para su uso. Adicionalmente, la disponibilidad de canales está sujeta a cambios sin previo aviso.

CAPÍTULO VIII
CONDICIONES DE OPERACIÓN EN BANDA DE 24.05 A 24.25 GHz

Artículo 36. La operación de enlaces fijos punto a punto se limitará al uso de sistemas que emplean un transmisor fijo usado para transmitir a un lugar remoto fijo. Los sistemas empleados para enlaces punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales o múltiples radiadores intencionales 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:

a) La intensidad de campo de las emisiones en esta banda no deberá exceder de 2,500 mV/metro. Los límites de intensidad de campo eléctrico se especifican a una distancia de 3 metros sobre el eje de máxima radiación.

b) La ganancia de antena deberá ser de al menos 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 2,500 mV/m.

c) Las 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 establecida en la **Tabla No. 5** - *Límites generales para cualquier radiador intencional.*

La operación de sensores de perturbación de campo está permitida en el rango de frecuencias de 24.075-24.175 GHz, con las condiciones de operación establecidas en el Adjunto 2 al Anexo 2, del **INFORME UIT-R SM.2153.**

CAPÍTULO IX
CONDICIONES DE OPERACIÓN EN BANDA DE 57 A 71 GHz

Artículo 37. Las condiciones de operación en la banda de frecuencias de 57-71 GHz, estarán sujetas a las siguientes disposiciones técnicas:

Derechos Reservados

a) Dentro de esta banda de frecuencias no se permite la operación de dispositivos a bordo de aeronaves o satélites, sensores de perturbación de campo, incluidos los sistemas de radares de vehículos, a menos que los sensores de perturbación de campo se empleen para un funcionamiento fijo o se utilicen como dispositivos de corto alcance para detección de movimiento interactivo.

b) Los transmisores de radioenlaces fijos punto a punto localizados en exteriores, deberán operar con una p.i.r.e. promedio que no exceda 82 dBm y una p.i.r.e. máxima que no exceda de 85 dBm. En los casos que la ganancia de la antena sea menor a 51 dBi, se deberán restar 2 dB a la p.i.r.e. promedio y a la p.i.r.e. máxima, por cada dB que la ganancia sea menor a 51 dBi.

c) Los sensores de perturbación de campo fijo con ancho de banda igual o menor a 500 MHz que operen dentro del segmento 61-61.5 GHz, deberán operar con una p.i.r.e. promedio que no exceda 40 dBm y una PIRE máxima que no exceda 43 dBm.

d) Los sensores de perturbación de campo fijo con ancho de banda igual o menor a 500 MHz que operen dentro de la banda 57-71 GHz, con excepción del segmento 61-61.5 GHz, deberán operar con una p.i.r.e. promedio que no exceda 10 dBm y una p.i.r.e. máxima que no exceda 13 dBm.

e) Los sensores de perturbación de campo fijo diferentes a los mencionados en los incisos c) y d), así como los sensores de movimiento interactivo, no deberán exceder una potencia pico de salida del transmisor de -10 dBm y una p.i.r.e. máxima de 10 dBm.

f) La potencia promedio de cualquier emisión no considerada en los incisos b), c), d) y e) no podrá exceder de 40 dBm (p.i.r.e.) y el pico de potencia no podrá exceder de 43 dBm.

g) Potencia pico de salida del transmisor:

i. Los dispositivos que utilicen un ancho de banda de emisión mayor a 100 MHz, no deberán exceder 500 mW. Dependiendo de la ganancia de la antena, puede ser necesario disminuir la potencia pico de salida del transmisor con el fin de no exceder los límites de p.i.r.e. establecidos en los literales anteriores.

ii. Los dispositivos que utilicen un ancho de banda de emisión menor a 100 MHz deben limitar la potencia pico de salida del transmisor del dispositivo, equipo o estación a lo resultante de multiplicar 500 mW por su ancho de banda de emisión en MHz, dividido entre 100 MHz.

TÍTULO IV
DISPOSICIONES APLICADAS A LOS DISPOSITIVOS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE CORTO ALCANCE

Artículo 38. Para la operación de los Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance se consideran todos los rangos de frecuencia listados en el Adjunto 2 al Anexo 2 del **INFORME UIT-R SM.2153**, las notas nacionales del PNAF y las notas internacionales del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

Artículo 39. Los límites de Intensidad de campo para la operación de los Dispositivos de Telecomunicaciones de Corto Alcance son los que se listan a continuación:

Derechos Reservados

Tabla No. 5: 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
1.705-30.0	30	30
30-88	100	3
88-216	150	3
216-960	200	3
Por encima de 960	500	3

Artículo 40. Las excepciones o exclusiones a los límites generales de intensidad de campo listados en la **Tabla No. 5**, se estudiarán y resolverán con base en lo descrito en el Adjunto 2 al Anexo 2 del **INFORME UIT-R SM.2153** y sus modificaciones. Asimismo, se considerarán las excepciones para la operación en las Bandas Restringidas señaladas en el Adjunto 2 al Anexo 2 del informe en mención de acuerdo a las condiciones establecidas en la sección §15.205 de la FCC.

Artículo 41. Se permite la explotación de este tipo de dispositivos siempre que no produzcan interferencia, ni exijan protección contra interferencias. Los Dispositivos de Radiocomunicaciones de Corto Alcance utilizan antenas integradas, específicas o externas y se admiten todo tipo de características de modulación y canal, asimismo, deberán regirse por lo establecido en el presente reglamento.

Artículo 42. Para efecto de este Reglamento, la relación entre unidades de Intensidad de Campo Eléctrico en μV/m (micro voltios sobre metro) y Potencia Isotrópica Radiada efectiva en Watt, se tomará la definida en el Adjunto 2 al Anexo 2 del **INFORME UIT-R SM.2153** y sus modificaciones, la cual se detalla a continuación:

El vatio (o Watt) es la unidad que se utiliza para describir la cantidad de potencia generada por un transmisor.
Un Microvoltio por metro (μV/m) es la unidad que se utiliza para describir la intensidad de campo eléctrico creado por el funcionamiento de un transmisor.

Un determinado transmisor que genere un nivel constante de potencia en W, puede producir campos eléctricos de diferentes intensidades en μV/m, en función, entre otras cosas, del tipo de línea de transmisión y de antena conectada a él. Puesto que es el campo eléctrico el que produce interferencias a comunicaciones radioeléctricas autorizadas, y puesto que una determinada intensidad de campo eléctrico no se corresponde directamente con un determinado nivel de potencia transmitida, la mayoría de los límites de emisión se especifican en intensidad de campo.

Aunque la relación exacta entre potencia e intensidad de campo puede depender de algunos factores adicionales, una ecuación utilizada habitualmente para aproximar su relación es:

Derechos Reservados

Procesamiento Técnico Documental Digital UDI-DEGT-UNAH

$$PG / 4\pi D^2 = E^2 / 120\pi$$

donde:

P : potencia transmitida (W)

G : ganancia numérica de la antena transmisora en relación con una fuente isótropa

D : distancia del punto de medida desde el centro eléctrico de la antena (m)

E : intensidad de campo (V/m)

$4\pi D^2$: es el área de la esfera centrada en la fuente de radiación cuya superficie está a D m de la fuente de radiación

120π : impedancia característica del espacio libre (Ω).

Utilizando esta ecuación y suponiendo una unidad de ganancia de antena $G = 1$ y una distancia de medición de 3 m, $D = 3$ se puede desarrollar una fórmula para determinar la potencia (a partir de la intensidad de campo):

$$P = 0.3\ E^2$$

donde:

P : potencia transmitida (p.i.r.e.) (W)

E : intensidad de campo (V/m).

TÍTULO V
SENSORES DE PERTURBACIÓN DE CAMPO VEHICULARES EN LA BANDA DE 76 A 81 GHz

Artículo 43. Los sensores de perturbación de campo montados en vehículos cuentan con Licencia General y podrán funcionar en la banda de 76 - 81 GHz. El ancho de banda ocupado de estos dispositivos deberá estar contenido en la banda de frecuencia de 76 - 81 GHz. Los vehículos incluyen automóviles de pasajeros, autobuses, camiones, aeronaves mientras circulan en pista, vehículos de construcción, vehículos agrícolas tales como tractores y cosechadoras, motocicletas, plataformas de trabajo móvil, botes y barcos operados dentro de las aguas territoriales de Honduras. Los dispositivos montados en aeronaves deben estar equipados con mecanismos que prevengan automáticamente su operación una vez la aeronave esté en el aire.

Artículo 44. La p.i.r.e. promedio no debe exceder los 50 dBm a través de todo el ancho de banda ocupado. La p.i.r.e. máxima no debe exceder los 55 dBm. Las mediciones deben ser realizadas con una resolución de ancho de banda de 1 MHz.

Artículo 45. Las emisiones no deseadas de los dispositivos no podrán exceder los siguientes límites:

a) Por debajo de 40 GHz no podrán exceder los límites establecidos en la **Tabla No. 5**.

b) Para frecuencias entre 40 y 200 GHz no podrán exceder de 600 pW/cm^2 a una distancia de 3 metros de la superficie exterior de la estructura radiante.

c) Para frecuencias entre 200 y 231 GHz no podrán exceder de 1000 pW/cm^2 a una distancia de 3 metros de la superficie exterior de la estructura radiante.

TÍTULO VI
TELÉFONOS INALÁMBRICOS FIJOS

Artículo 46. Los Teléfonos Inalámbricos Fijos cuentan con Licencia General y podrán funcionar en la banda de 1920 - 1930 MHz. El uso de teléfonos inalámbricos fijos debe ajustarse a las siguientes condiciones y parámetros técnicos de operación:

a) La potencia máxima de transmisión no excederá los 100 microvatios multiplicados por la raíz cuadrada del ancho de banda de emisión en hercios.

b) Sólo se considerará autorizado el uso libre del espectro radioeléctrico para estos equipos cuando sean de baja potencia y corto alcance y sean utilizados exclusivamente en espacios interiores.

c) Deben tener antenas integradas, sin conector de antena externo. El diseño de la estación base debe

Derechos Reservados

Procesamiento Técnico Documental Digital UDI-DEGT-UNAH

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.

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

e) Todas las transmisiones deben utilizar únicamente técnicas de modulación digital.

TÍTULO VII
DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 47. Condiciones de Operación

La operación particular de los Sistemas de Radiocomunicación definidos en el presente reglamento debe cumplir con las siguientes condiciones:

a) Los dispositivos, equipos o productos que operen en estas bandas de frecuencias deberán contar con el Certificado de Homologación expedido por CONATEL, de conformidad con los Artículos 213, 214 y 215, Título V, del Reglamento General de la Ley Marco del Sector de Telecomunicaciones, así como con las demás disposiciones reglamentarias y administrativas aplicables.

b) Deben operar con inmunidad a interferencias, reducción de efectos multirutas, baja densidad espectral de potencia, uso de códigos aleatorios (privacidad).

c) Deben tolerar el ruido o interferencias de los operadores de servicios primarios o secundarios, así como de otros dispositivos que operan en igualdad de condiciones.

d) No deben causar interferencias, ni afectar la calidad operativa o perjudicar las prestaciones de los servicios de telecomunicaciones que cuentan con Licencias autorizadas por CONATEL.

e) Los sistemas sujetos a este reglamento deben cumplir con los Límites de Exposición a los Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos de la regulación Nacional e Internacional.

f) Deberán cumplir los parámetros de Calidad de Servicio que CONATEL disponga para los servicios de telecomunicaciones que se presten mediante la utilización de estas bandas de frecuencias, de acuerdo al Marco Regulatorio vigente.

Artículo 48. Enlaces Interurbanos para el Servicio de Internet o Acceso a Redes Informáticas

Para incentivar el crecimiento del uso de la banda ancha y por ende la reducción de la brecha digital, asimismo, promover un ambiente de sana competencia y reducir las barreras de entrada al mercado entre los Operadores del Servicio de Internet o Acceso a Redes Informáticas, que operan en las regiones menos atendidas, se permite la utilización de enlaces punto a punto interurbano utilizando las bandas de frecuencias de uso libre 2400-2483.5 MHz, 5150-5250 MHz, 5725-5850 MHz, 24.05-24.25 GHz y 57-71GHz, cumpliendo con las condiciones de operación establecidas en el presente Reglamento, excluyendo la utilización de estos rangos de frecuencias para enlaces interurbanos, a los operadores que posean las siguientes características:

a) Los Operadores Concesionarios del Servicio de Telefonía, Servicio de Telefonía Móvil Celular y Servicio de Comunicaciones Personales (PCS).

b) Comercializadores Tipo Sub Operador.

c) Los Operadores del Servicio de Transmisión y Conmutación de Datos.

d) Los Operadores del Servicio de Acceso a Redes Informáticas (Internet) con una participación de más del 4.00% de los ingresos del mercado a nivel nacional.

Artículo 49. Prohibiciones

A los operadores que utilicen las bandas de frecuencias de uso libre definidas en el presente reglamento para proveer el Servicio de Internet o Acceso a Redes Informáticas, se prohíbe lo siguiente:

Derechos Reservados

a) Interconectar directa o indirectamente el sistema a la Red Pública Conmutada Nacional o Internacional, para transmitir señales de voz en tiempo real.

b) Utilizar el servicio y la estructura del sistema para otros propósitos que no sean los especificados en el presente Reglamento.

c) Prestar el servicio utilizando espectro radioeléctrico en otras bandas de frecuencias sin autorización de CONATEL.

d) No se permite la implementación de los rangos de frecuencias de uso libre en enlaces internacionales.

e) Operar los equipos de telecomunicaciones que utilizan bandas de uso libre de forma distinta a lo establecido en el presente reglamento.

SEGUNDO: Derogar la resolución normativa NR013/21, emitida en fecha 30 de septiembre de 2021 y publicada en el Diario Oficial La Gaceta, en fecha 13 de noviembre de 2021.

TERCERO: Otorgar Licencia General para la operación de los sistemas de telecomunicaciones que proveen acceso inalámbrico mediante la utilización de las bandas 174-216 MHz, 470-698 MHz, 902-928 MHz, 1920-1930 MHz, 2400-2483.5 MHz, 5150-5250 MHz, 5250-5350 MHz, 5470-5725 MHz, 5725-5850 MHz, 5850-5895 MHz, 5925-6425 MHz, 24.05-24.25 GHz, 57-71 GHz y 76-81 GHz, siempre y cuando se cumpla con las condiciones de operación establecidas en el presente Reglamento; así como las establecidas en la Ley Marco del Sector de Telecomunicaciones, su Reglamento General, los Convenios y Acuerdos Internacionales suscritos y los que en el futuro suscriba y ratifique el Gobierno de Honduras, por las Normas y Resoluciones emitidas por CONATEL. Esto no exime que los operadores de los Servicios de Telecomunicaciones Públicos o Privados cuenten con el Permiso o Registro correspondiente.

CUARTO: Otorgar Permiso y Licencia General para la operación de los Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance de acuerdo a las condiciones establecidas en el presente Reglamento, así como por la Ley Marco del Sector de Telecomunicaciones y su Reglamento General, los Convenios y Acuerdos Internacionales suscritos y los que en el futuro suscriba y ratifique el Gobierno de Honduras, por las Normas y Resoluciones de CONATEL y por el PNAF.

QUINTO: Otorgar Permiso y Licencia General a las personas naturales o jurídicas que utilizan los rangos de frecuencias de uso libre definidos en el presente reglamento para uso exclusivo y privado, siempre y cuando estas sean utilizadas dentro de un mismo inmueble.

SEXTO: La presente Resolución entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial "La Gaceta".

Firmaron La Presente Acta: Licenciado Lorenzo Sauceda Calix, Comisionado Presidente; Licenciado Ramón Efraín Figueroa, Comisionado Propietario; Abogada Sinia Carolina Díaz Meléndez, quien funge como Comisionada Propietaria por Ley;

Extendida en la Ciudad de Comayagüela, municipio del Distrito Central, a los veintisiete días del mes de noviembre del año dos mil veinticuatro (2024).

Abg. Epril Hernández Palmer
Secretaria General
CONATEL

14 D. 2024

Derechos Reservados