

## INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la Disposición Técnica IFT-016-2024: Dispositivos de radiocomunicación de baja potencia - Dispositivos que hacen uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro del intervalo de 30 MHz a 3 GHz - Especificaciones, límites y métodos de prueba.**

Al margen un logotipo, que dice: Instituto Federal de Telecomunicaciones.

ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES EXPIDE LA "DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-016-2024: DISPOSITIVOS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE BAJA POTENCIA - DISPOSITIVOS QUE HACEN USO DE BANDAS DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO DENTRO DEL INTERVALO DE 30 MHZ A 3 GHZ- ESPECIFICACIONES, LÍMITES Y MÉTODOS DE PRUEBA."

### Antecedentes

**Primero.-** El 11 de junio de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (en lo sucesivo, el "DOF"), el "Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones", mediante el cual se creó el Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Instituto") como un órgano autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

**Segundo.-** El 14 de julio de 2014, se publicó en el DOF el "Decreto por el que se expiden la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y la Ley del Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano; y se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones en materia de telecomunicaciones y radiodifusión", mediante el cual se expidió la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (en lo sucesivo, la "LFTR"), ordenamiento que entró en vigor treinta días naturales siguientes a su publicación, es decir, el 13 de agosto de 2014.

**Tercero.-** El 4 de septiembre de 2014, se publicó en el DOF el Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, (en lo sucesivo, el "Estatuto Orgánico"), mismo que entró en vigor el 26 del mismo mes y año, cuya última modificación fue publicada en el DOF el 4 de marzo de 2022.

**Cuarto.-** El 23 de abril de 2018, se publicaron en el DOF los "Lineamientos para el otorgamiento de la Constancia de Autorización, para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para uso secundario" cuya última modificación fue publicada en el DOF el 24 de septiembre de 2024.

**Quinto.-** El 4 de enero de 2021, se publicó en el DOF el "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece las nuevas condiciones técnicas de operación de la banda de frecuencias 2400 - 2483.5 MHz, clasificada como espectro libre."

**Sexto.-** El 29 de diciembre de 2021, se publicó en el DOF el "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide los Lineamientos para la homologación de productos, equipos, dispositivos o aparatos destinados a telecomunicaciones o radiodifusión" cuya última modificación fue publicada en el DOF el 2 de octubre de 2024.

**Séptimo.-** El 29 de noviembre de 2023, el Pleno del Instituto en su XXXI Sesión Ordinaria emitió el Acuerdo P/IFT/291123/626, mediante el cual se determinó someter a consulta pública el "Anteproyecto de Disposición Técnica IFT-016-2023. Dispositivos de Radiocomunicación de Baja Potencia: Dispositivos que hacen uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico en el intervalo de 30 MHz a 3 GHz - Especificaciones, límites y métodos de prueba", por un periodo de 60 (sesenta) días naturales, que transcurrieron a partir de su publicación en el portal de Internet del Instituto del 1 de diciembre de 2023 al 29 de enero de 2024.

Posteriormente, el 24 de enero de 2024, el Pleno del Instituto, mediante acuerdo P/IFT/240124/34, aprobado en su II Sesión Ordinaria determinó ampliar el periodo de la consulta pública del "Anteproyecto de Disposición Técnica IFT-016-2023. Dispositivos de Radiocomunicación de Baja Potencia: Dispositivos que hacen uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico en el intervalo de 30 MHz a 3 GHz - Especificaciones, límites y métodos de prueba", por un periodo de 60 (sesenta) días naturales, del 30 de enero al 29 de marzo de 2024.

**Octavo.-** Mediante oficio IFT/211/CGMR/191/2024, de fecha 24 de octubre de 2024, la Coordinación General de Mejora Regulatoria del Instituto emitió la opinión no vinculante sobre el Análisis de Impacto Regulatorio del proyecto del "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la "Disposición Técnica IFT-016-2024. Dispositivos de Radiocomunicación de Baja Potencia: Dispositivos que hacen uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico en el intervalo de 30 MHz a 3 GHz - Especificaciones, límites y métodos de prueba".

En virtud de los antecedentes señalados y,

#### Considerando

**Primero.- Competencia del Instituto.** De conformidad con lo establecido por el artículo 28 párrafo décimo sexto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en lo sucesivo, la "Constitución"), el Instituto tiene por objeto el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones, conforme a lo dispuesto en la propia Constitución y en los términos que fijen las leyes. Para tal efecto, en términos del precepto constitucional invocado, así como de los artículos 1 y 7 de la LFTR, el Instituto tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, los recursos orbitales, los servicios satelitales, las redes públicas de telecomunicaciones y la prestación de los servicios de radiodifusión y de telecomunicaciones, así como del acceso a la infraestructura activa y pasiva y otros insumos esenciales, garantizando lo establecido por los artículos 6o. y 7o. de la Constitución.

Asimismo, el Instituto es la autoridad en materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones, por lo que en éstos ejercerá en forma exclusiva las facultades establecidas por el artículo 28 de la Constitución, la LFTR y la Ley Federal de Competencia Económica.

Adicionalmente, la fracción IV, del párrafo vigésimo primero del artículo 28 de la Constitución, señala que el Instituto podrá emitir disposiciones administrativas de carácter general exclusivamente para el cumplimiento de su función regulatoria en el sector de su competencia. En ese mismo sentido, el artículo 15, fracciones I y LVI, de la LFTR, señala que el Instituto tiene la atribución de expedir disposiciones administrativas de carácter general, planes técnicos fundamentales, lineamientos, modelos de costos, procedimientos de evaluación de la conformidad, procedimientos de homologación y certificación y ordenamientos técnicos en materia de telecomunicaciones y radiodifusión; así como las demás disposiciones para el cumplimiento de lo dispuesto en la LFTR.

Derivado de lo anterior, el Pleno como órgano máximo de gobierno del Instituto, es competente para emitir el presente Acuerdo.

**Segundo.- Las telecomunicaciones y la radiodifusión como servicios públicos de interés general.** El artículo 28 de la Constitución establece la obligación del Instituto de garantizar lo establecido en los artículos 6o. y 7o. del mismo ordenamiento, los cuales prevén, entre otras cosas, el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones y otorgan a dichos servicios la naturaleza de servicios públicos de interés general, respecto de los cuales el Estado señalará las condiciones de competencia efectiva para prestar los mismos.

En ese orden de ideas, en términos de la fracción II del apartado B del artículo 6o. de la Constitución y el artículo 2 de la LFTR, las telecomunicaciones son un servicio público de interés general, por lo que el Estado garantizará que sean prestadas en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias.

En el mismo sentido, de conformidad con la fracción III del apartado B del artículo 6o. de la Constitución y el artículo 2 de la LFTR, la radiodifusión es un servicio público de interés general, por lo que el Estado garantizará que sea prestado en condiciones de competencia y calidad y brinde los beneficios de la cultura a toda la población, preservando la pluralidad y la veracidad de la información, así como el fomento de los valores de la identidad nacional, contribuyendo a los fines establecidos en el artículo 3o. de la Constitución.

**Tercero.- De los Dispositivos de Radiocomunicación de Baja Potencia (en lo sucesivo, "DRBP").** Actualmente existe una gran diversidad de dispositivos que emplean transmisores radioeléctricos que operan con baja potencia, que permiten comunicaciones unidireccionales o bidireccionales, con el objetivo de desempeñar diversas aplicaciones. El mercado de estos dispositivos es amplio y se encuentra en continuo desarrollo, especialmente con la digitalización y la integración de la conectividad a Internet en diversos aparatos y máquinas de uso cotidiano.

Por ello, dichos dispositivos han sido clasificados en categorías para facilitar la identificación de sus características y parámetros para hacer uso y/o aprovechar diferentes bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico.

Por ejemplo, considerando sólo el universo de los dispositivos IoT, de acuerdo con el “Análisis exploratorio de comercialización de servicios de conectividad para IoT en México<sup>1</sup>” publicado por el Instituto, el mercado de estos dispositivos tiene el potencial de ser amplio y la tecnología se encuentra en continuo desarrollo, especialmente con la digitalización e integración de la conectividad a Internet de diversos aparatos y máquinas de uso cotidiano siendo las tecnologías de baja potencia el método de conectividad más utilizada por los proyectos de IoT en México (41%), seguido de redes celulares (32%) y de conectividad satelital y alámbrica (12% cada una).

La presente disposición contempla los DRBP que operan dentro del intervalo de espectro radioeléctrico que va de 30 MHz a 3 GHz.

**Cuarto.- Del Marco Técnico Regulatorio.** Las Disposiciones Técnicas son instrumentos de observancia general expedidos por el Instituto conforme a lo establecido en el artículo 15 fracción I de la LFTR, a través de los cuales se regulan las características y operación de productos, dispositivos y servicios de telecomunicaciones y radiodifusión y en su caso, la instalación de los equipos, sistemas y la infraestructura en general asociada a éstos, así como las especificaciones que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Con fundamento en el artículo 289 de la LFTR, los productos, equipos, dispositivos o aparatos destinados a telecomunicaciones o radiodifusión que puedan ser conectados a una red de telecomunicaciones o hacer uso del espectro radioeléctrico deberán homologarse conforme las normas o disposiciones técnicas aplicables. Acorde con lo anterior, los Lineamientos de Homologación establecen en la fracción II del lineamiento Octavo, lo siguiente:

*“II. **Homologación Tipo B:** aplicable a Productos que previo a la Homologación **deben contar con un Dictamen Técnico** único vigente, de acuerdo con el lineamiento Noveno de los presentes Lineamientos, **derivado de la ausencia de Disposiciones Técnicas expedidas por el Instituto**. En tal caso, los Productos deben demostrar cumplimiento en su conjunto o por separado con:*

- 1. Normas Mexicanas, o su equivalente;*
- 2. Normas y Disposiciones Técnicas referenciadas en tratados internacionales suscritos y ratificados por el Estado mexicano;*
- 3. Normas y disposiciones técnicas emitidas por organismos internacionales de normalización, y/o*
- 4. Normas y disposiciones técnicas emitidas por entidades reguladoras o de normalización de otros países.*

*...”*

(énfasis añadido)

En ese sentido un dictamen técnico realizado por un perito acreditado por el Instituto permite demostrar el cumplimiento de los requisitos previstos en normas internacionales de referencia, sin embargo, debido a que dicho dictamen técnico es un procedimiento puramente documental, éste carece de acciones medibles, repetibles y verificables por un organismo de evaluación de conformidad, de ahí la necesidad de emitir Disposiciones Técnicas que establezcan las especificaciones técnicas y los métodos de prueba para la constatación de éstas por laboratorios de prueba acreditados por un organismo de acreditación, autorizado por el Instituto.

**Quinto.- De la necesidad de emitir la Disposición Técnica IFT-016-2024: Dispositivos de radiocomunicación de baja potencia - Dispositivos que hacen uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro del intervalo de 30 MHz a 3 GHz- Especificaciones, límites y métodos de prueba** (en lo sucesivo, la “Disposición Técnica”). Actualmente, no existe un instrumento regulatorio que establezca las especificaciones técnicas y métodos de prueba aplicables a todos aquellos dispositivos,

<sup>1</sup> <https://www.ift.org.mx/estadisticas/analisis-exploratorio-de-datos>

equipos o productos de radiocomunicaciones de baja potencia que puedan hacer uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro del intervalo de 30 MHz a 3 GHz, en específico las bandas de frecuencias de: 30-40.02, 40.02-40.98, 40.98-50, 54-72, 72-73, 76-88, 74.6-74.8, 75.2-75.4, 74-76, 88-108, 143.6-144, 144-148, 148-149.9, 149.9-150.05, 156.7625-156.7875, 156.8125-156.8375, 161.9375-161.9625, 161.9875-162.0125, 174-216, 216-220, 220-225, 312 322, 399.9-400.15, 406.1-430, 430-440, 470-608, 614-698, 698-806, 806-902, 902-928, 928 960, 1427-1518, 1710-1780, 1780-1850, 1850-1920, 1880-1900, 1920-1930, 1930-2000, 2000-2025, 2110-2200, 2290-2300, 2300-2400, 2400-2483.5, 2483.5-2500 y 2500-2690 MHz, excepto en:

- I. Las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico identificadas para comunicaciones de socorro, seguridad, búsqueda o salvamento y cuya aplicación no sea consistente con el uso de estas bandas de conformidad con lo establecido en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias.
- II. Las bandas de frecuencias clasificadas como espectro protegido de conformidad con lo establecido en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias.

Adicionalmente, la operación de dichos dispositivos no debe causar interferencias perjudiciales a otros equipos de operación autorizada, ni a las redes y servicios de telecomunicaciones autorizados por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Sin embargo, deberán aceptar interferencias perjudiciales que puedan ser causadas por el funcionamiento de otros dispositivos, equipos o productos. Lo anterior sin perjuicio del cumplimiento con otras disposiciones legales y administrativas aplicables. Con la presente Disposición Técnica se establecen las siguientes condiciones de operación de estos dispositivos, equipos o productos de radiocomunicación de baja potencia:

- i. No deberán causar interferencias perjudiciales a estaciones, cuyo titular cuente con un título habilitante, a otros equipos de operación autorizada, ni a las redes y servicios de telecomunicaciones autorizados por el Instituto o a servicios en bandas de espectro protegido, ni podrán reclamar protección contra interferencias provenientes de dichas estaciones, redes, servicios o equipos; incluidos otros dispositivos, equipos o productos de radiocomunicación de baja potencia.
- ii. Aun cuando el dispositivo, equipo o producto de radiocomunicación de baja potencia cuente con un Certificado de Homologación vigente, y en caso de que éste genere interferencias perjudiciales a estaciones cuyo titular cuente con permiso, autorización, concesión o servicios operando en a bandas de espectro protegido, deberá cesar de inmediato la operación del dispositivo, equipo o producto de radiocomunicación de baja potencia a fin de que se elimine la interferencia perjudicial.
- iii. La emisión del Certificado de Homologación por el Instituto Federal de Telecomunicaciones no genera un derecho adquirido o reconocible a ninguna persona física o moral sobre el uso de las bandas de frecuencias en las que transmita el dispositivo, equipo o producto de radiocomunicación de baja potencia.

Por lo anterior, y con fundamento en los párrafos décimo sexto y vigésimo primero, fracción IV, del artículo 28 de la Constitución y los artículos 1, 2, 7, párrafos segundo y cuarto, y 15, fracciones I y LVI, de la LFTR, corresponde exclusivamente al Instituto, como órgano constitucional autónomo, emitir una disposición administrativa de carácter general que establezca lo siguiente:

- a) Las especificaciones mínimas para los dispositivos, equipos o productos de radiocomunicación de baja potencia que puedan hacer uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro del intervalo de 30 MHz a 3 GHz;
- b) Los métodos de prueba para la comprobación del cumplimiento de las correspondientes especificaciones técnicas.

Los beneficios que se pretenden obtener al emitir la presente Disposición Técnica son primordialmente:

1. Brindar certidumbre jurídica a los usuarios, concesionarios y/o autorizados y fabricantes de DRBP al establecer las especificaciones y límites, así como a los métodos de prueba que deben observar los DRBP que hacen uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro del intervalo de 30 MHz a 3 GHz;
2. Prever que cuando operen los DRBP no causen interferencias perjudiciales a otros equipos de operación autorizada, ni a las redes y servicios de radiocomunicaciones autorizados por el Instituto;

3. Armonizar las especificaciones técnicas nacionales con base en instrumentos regulatorios internacionales, lo cual incidirá favorablemente en el diseño y desarrollo de DRBP, coadyuvando a la promoción de las economías de escala.

**Sexto.- De la Consulta pública.** Con fundamento en lo establecido en el artículo 51 de la LFTR, el Pleno del Instituto determinó someter a consulta pública bajo los principios de transparencia y participación ciudadana el Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones determina someter a Consulta Pública el "Anteproyecto de Disposición Técnica IFT-016-2023. Dispositivos de Radiocomunicación de Baja Potencia: Dispositivos que hacen uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico en el intervalo de 30 MHz a 3 GHz - Especificaciones, límites y métodos de prueba", durante un plazo de 120 días naturales comprendidos del 1 de diciembre de 2023 al 29 de marzo de 2024.

Durante la consulta pública se recibieron 17 (diecisiete) participaciones, cuatro de personas físicas y trece de personas morales, las cuales fueron analizadas y, en su caso atendidas. Entre las contribuciones se encuentran las siguientes:

1. Alineación de la Disposición Técnica con estándares internacionales, especialmente aquellos utilizados en países vecinos;
2. Realización de ajustes en el campo de aplicación de la Disposición Técnica;
3. Excluir del alcance de la presente Disposición Técnica a aquellos dispositivos, equipos o productos de radiocomunicación por salto de frecuencia y por modulación digital que operen en las bandas de 902 a 928 MHz, 2 400 a 2 483.5 MHz y 5 725 a 5 850 MHz.
4. Se agregaron las definiciones de Campo Lejano y Campo Cercano.

Las participaciones, así como las respuestas emitidas a sus comentarios, se encuentran disponibles en el Informe de Consideraciones, publicados en el portal de Internet del Instituto.

**Séptimo.- Del Análisis de Impacto Regulatorio.** De conformidad con el segundo párrafo del artículo 51 de la LFTR, se establece que previo a la emisión de reglas, lineamientos o disposiciones administrativas de carácter general de que se trate, el Instituto deberá realizar y hacer público un Análisis de Impacto Regulatorio.

Al respecto, la Coordinación General de Mejora Regulatoria mediante oficio IFT/211/CGMR/191/2024, de fecha 24 de octubre de 2024, emitió la opinión no vinculante respecto al proyecto del "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la "Disposición Técnica IFT-016-2024: Dispositivos de Radiocomunicación de Baja Potencia- Dispositivos que hacen uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico en el intervalo de 30 MHz a 3 GHz- Especificaciones, límites y métodos de prueba", en dicha opinión, manifestó diversas recomendaciones a efecto de robustecer tanto el Análisis de Impacto Regulatorio como algunas disposiciones de la Disposición Técnica, las cuales fueron analizadas y, en su caso, atendidas.

Por las razones expuestas con fundamento en los artículos 6o., apartado B, fracciones II y III, y 28, párrafos décimo sexto y vigésimo primero, fracción IV, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1, 2, 7, 15, fracciones I y LVI, 16, 17 fracción I y 289 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 1, 4, fracción I y 6 fracciones I y XXV del Estatuto Orgánico del Instituto, el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite el siguiente:

#### Acuerdo

**Primero.-** Se aprueba y expide la " Disposición Técnica IFT-016-2024: Dispositivos de radiocomunicación de baja potencia - Dispositivos que hacen uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro del intervalo de 30 MHz a 3 GHz- Especificaciones, límites y métodos de prueba ", misma que se encuentra como Anexo Único del presente Acuerdo y que forma parte integral de este, la cual entrará en vigor a los doscientos setenta días naturales contados a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**Segundo.-** Publíquese el presente Acuerdo y su Anexo Único en el Diario Oficial de la Federación de conformidad con lo dispuesto en el artículo 46 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y en el portal de Internet del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

**Anexo Único**

**Disposición Técnica IFT-016-2024: Dispositivos de radiocomunicación de baja potencia – Dispositivos que hacen uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro del intervalo de 30 MHz a 3 GHz- Especificaciones, límites y métodos de prueba.**

**ÍNDICE.**

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVO
3. CAMPO DE APLICACIÓN
4. DEFINICIONES
5. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS
6. CATEGORÍAS DE DRBP
7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
  - 7.1 DRBP GENÉRICOS
    - 7.1.1 BANDAS DE FRECUENCIAS DE OPERACIÓN ESPECÍFICAS
    - 7.1.2 ANCHO DE BANDA OCUPADO
    - 7.1.3 EMISIONES NO DESEADAS
      - 7.1.3.1 EMISIONES FUERA DE BANDA
      - 7.1.3.2 EMISIONES NO ESENCIALES
    - 7.1.4 INTENSIDAD MÁXIMA DE CAMPO ELÉCTRICO.
    - 7.1.5 TOLERANCIA DE FRECUENCIA
  - 7.2 MICRÓFONOS INALÁMBRICOS
    - 7.2.1 BANDAS DE FRECUENCIAS DE OPERACIÓN ESPECÍFICAS
    - 7.2.2 ANCHO DE BANDA OCUPADO
    - 7.2.3 EMISIONES NO DESEADAS
      - 7.2.3.1 EMISIONES FUERA DE BANDA
      - 7.2.3.2 EMISIONES NO ESENCIALES
    - 7.2.4 POTENCIA MÁXIMA
    - 7.2.5 TOLERANCIA DE FRECUENCIA
  - 7.3 DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA AUDITIVA
    - 7.3.1 BANDAS DE FRECUENCIAS DE OPERACIÓN ESPECÍFICAS
    - 7.3.2 ANCHO DE BANDA OCUPADO
    - 7.3.3 EMISIONES NO DESEADAS
      - 7.3.3.1 EMISIONES FUERA DE BANDA
      - 7.3.3.2 EMISIONES NO ESENCIALES
    - 7.3.4 INTENSIDAD MÁXIMA DE CAMPO ELÉCTRICO
    - 7.3.5 TOLERANCIA DE FRECUENCIA
  - 7.4 ALARMAS INALÁMBRICAS
    - 7.4.1 BANDAS DE FRECUENCIAS DE OPERACIÓN ESPECÍFICAS
    - 7.4.2 ANCHO DE BANDA OCUPADO
    - 7.4.3 EMISIONES NO DESEADAS
      - 7.4.3.1 EMISIONES FUERA DE BANDA
      - 7.4.3.2 EMISIONES NO ESENCIALES
    - 7.4.4 POTENCIA MÁXIMA
    - 7.4.5 TOLERANCIA DE FRECUENCIA

- 8. MÉTODOS DE PRUEBA
  - 8.1 CONDICIONES NORMALIZADAS
  - 8.2 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
  - 8.3 CONFIGURACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PRUEBA
    - 8.3.1 CONFIGURACIÓN GENERAL.
      - 8.3.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES CONDUCCIONADAS
      - 8.3.1.2 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES RADIADAS
  - 8.4 BANDA DE FRECUENCIAS DE OPERACIÓN ESPECÍFICA
    - 8.4.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS
    - 8.4.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
    - 8.4.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
  - 8.5 ANCHO DE BANDA OCUPADO
    - 8.5.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS
    - 8.5.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
    - 8.5.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
  - 8.6 EMISIONES NO DESEADAS
    - 8.6.1 EMISIONES FUERA DE BANDA
      - 8.6.1.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS
      - 8.6.1.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
      - 8.6.1.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
    - 8.6.2 EMISIONES NO ESENCIALES
      - 8.6.2.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS
      - 8.6.2.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
      - 8.6.2.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
  - 8.7 INTENSIDAD MÁXIMA DEL CAMPO ELÉCTRICO
    - 8.7.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS
    - 8.7.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
    - 8.7.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
  - 8.8 POTENCIA MÁXIMA
    - 8.8.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS
    - 8.8.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
    - 8.8.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
  - 8.9 TOLERANCIA DE FRECUENCIA
    - 8.9.1 POR VARIACIÓN DE TEMPERATURA
      - 8.9.1.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS
      - 8.9.1.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
      - 8.9.1.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
    - 8.9.2 POR VARIACIÓN DE LA TENSIÓN ELÉCTRICA
      - 8.9.2.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS
      - 8.9.2.2 CONFIGURACIÓN DE LA PRUEBA
      - 8.9.2.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

9. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
10. BIBLIOGRAFÍA
11. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD
12. VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA DISPOSICIÓN TÉCNICA
13. CONTRASEÑA DE PRODUCTO

#### TRANSITORIOS

#### ANEXO A

#### ANEXO B

- B.1 Para micrófonos inalámbricos que utilizan modulación analógica.
  - B.1.1 Para la prueba de Emisiones fuera de banda
- B.2 Para micrófonos inalámbricos y WMAS que utilizan modulación digital.

#### ANEXO C

- C.1 Para DRBP genéricos, dispositivos de asistencia auditiva y alarmas inalámbricas.
- C.2 Para Micrófonos inalámbricos

#### **LISTADO DE TABLAS.**

Tabla 1. Bandas de frecuencias de operación para DRBP genéricos.

Tabla 2. Contorno de las Emisiones fuera de banda para DRBP genéricos que utilicen una Banda de frecuencias de operación completa.

Tabla 3. Contorno de las Emisiones fuera de banda para DRBP genéricos que utilicen una Banda de frecuencias de operación dividida en dos o más canales radioeléctricos.

Tabla 4. Límite máximo permisible de Emisiones no esenciales para DRBP genéricos.

Tabla 5. Campo eléctrico máximo emitido por DRBP genéricos

Tabla 6. Bandas de frecuencias de operación para micrófonos inalámbricos.

Tabla 7. Ancho de banda ocupado para micrófonos inalámbricos.

Tabla 8. Contorno de las Emisiones fuera de banda para micrófonos inalámbricos con modulación digital.

Tabla 9. Contorno de las Emisiones fuera de banda para micrófonos inalámbricos con modulación analógica.

Tabla 10. Contorno de las Emisiones fuera de banda para WMAS.

Tabla 11. Factor de corrección para diferentes  $BW_{Max}$  y su respectivo RBW/VBW.

Tabla 12. Límite máximo permisible de Emisiones no esenciales para micrófonos inalámbricos.

Tabla 13. Intervalos de frecuencia para la medición de Emisiones no esenciales para micrófonos inalámbricos

Tabla 14. Potencia máxima para micrófonos inalámbricos.

Tabla 15. Bandas de frecuencias de operación para dispositivos de asistencia auditiva.

Tabla 16. Límite máximo permisible de Emisiones no esenciales para DRBP de asistencia auditiva.

Tabla 17. Bandas de frecuencias de operación para alarmas inalámbricas

Tabla 18. Límite máximo permisible de Emisiones no esenciales para alarmas inalámbricas.

Tabla 19. Condiciones ambientales normalizadas.

Tabla 20. Características de los instrumentos de medición.

Tabla 21. Configuración del analizador de espectro para la medición de Banda de frecuencias.

Tabla 22. Configuración del analizador de espectro para la medición de Ancho de banda ocupado.

Tabla 23. Configuración del analizador de espectro para la medición del contorno de Emisiones fuera de banda



Tabla 24. Valores de RBW a usar en la medición de Emisiones no esenciales para DBP Genéricos, Dispositivos de asistencia auditiva y Alarmas inalámbricas.

Tabla 25. Configuración del analizador de espectro para la medición de Emisiones no esenciales para DBP Genéricos, Dispositivos de asistencia auditiva y Alarmas inalámbricas

Tabla 26. Configuración del analizador de espectro para la medición de Emisiones no esenciales para micrófonos inalámbricos analógicos, digitales y WMAS.

Tabla 27. Configuración del analizador de espectro para la medición de intensidad de campo.

Tabla 28. Configuración del analizador de espectro para la medición de Tolerancia de Frecuencia por variación de temperatura.

Tabla 29. Configuración del analizador de espectro para la medición de Tolerancia de Frecuencia por variación de tensión eléctrica.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una gran cantidad de dispositivos que emplean transmisores radioeléctricos que operan con baja potencia y que son usados para establecer comunicaciones unidireccionales o bidireccionales con el objetivo de desempeñar diversas aplicaciones. El mercado de estos dispositivos es amplio y se encuentra en continuo desarrollo, especialmente con la digitalización y la integración de la conectividad a Internet en diversos aparatos y máquinas de uso cotidiano. Debido a su amplia utilización y a la vasta diversificación de sus aplicativos, dichos dispositivos hacen uso y/o aprovechan diferentes Bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico.

Por lo anterior, se requiere de un instrumento regulatorio que establezca las especificaciones técnicas para los dispositivos en comento, que puedan hacer uso de Bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro del intervalo de 30 MHz a 3 GHz, así como los métodos de prueba para comprobar el cumplimiento de dichas especificaciones.

## 2. OBJETIVO

La presente Disposición Técnica tiene como objetivo establecer las especificaciones técnicas para los dispositivos, equipos o productos de radiocomunicación de baja potencia que puedan hacer uso de Bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro del intervalo de 30 MHz a 3 GHz, así como los métodos de prueba para comprobar el cumplimiento de dichas especificaciones.

## 3. CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Disposición Técnica es aplicable a todos aquellos dispositivos, equipos o productos de radiocomunicaciones de baja potencia que puedan hacer uso de Bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro del intervalo de 30 MHz a 3 GHz, en específico las Bandas de frecuencias de: 30-40.02, 40.02-40.98, 40.98-50, 54-72, 72-73, 76-88, 74.6-74.8, 75.2-75.4, 74-76, 88-108, 143.6-144, 144-148, 148-149.9, 149.9-150.05, 156.7625-156.7875, 156.8125-156.8375, 161.9375-161.9625, 161.9875-162.0125, 174-216, 216-220, 220-225, 312-322, 399.9-400.15, 406.1-430, 430-440, 470-608, 614-698, 698-806, 806-902, 902-928, 928-960, 1427-1518, 1710-1780, 1780-1850, 1850-1920, 1880-1900, 1920-1930, 1930-2000, 2000-2025, 2110-2200, 2290-2300, 2300-2400, 2400-2483.5, 2483.5-2500 y 2500-2690 MHz, excepto en:

- I. Las Bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico identificadas para comunicaciones de socorro, seguridad, búsqueda o salvamento y cuya aplicación no sea consistente con el uso de estas bandas de conformidad con lo establecido en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias.
- II. Las Bandas de frecuencias clasificadas como espectro protegido de conformidad con lo establecido en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias.

Previéndose que, cuando operen los referidos dispositivos, no deben causar interferencias perjudiciales a otros equipos de operación autorizada, ni a las redes y servicios de telecomunicaciones autorizados por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Sin embargo, deberán aceptar interferencias perjudiciales que puedan ser causadas por el funcionamiento de otros dispositivos, equipos o productos. Lo anterior sin perjuicio del cumplimiento con otras disposiciones legales y administrativas aplicables. Las condiciones de operación de estos dispositivos, equipos o productos de radiocomunicación de baja potencia son:

- A. No deberán causar interferencias perjudiciales a estaciones, cuyo titular cuente con un título habilitante, a otros equipos de operación autorizada, ni a las redes y servicios de telecomunicaciones autorizados por el Instituto o a servicios en bandas de espectro protegido, ni podrán reclamar protección contra interferencias provenientes de dichas estaciones, redes, servicios o equipos; incluidos otros dispositivos, equipos o productos de radiocomunicación de baja potencia.

- B. Aun cuando el dispositivo, equipo o producto de radiocomunicación de baja potencia cuente con un Certificado de Homologación vigente, y en caso de que éste genere interferencias perjudiciales a estaciones cuyo titular cuente con permiso, autorización, concesión o a servicios operando en bandas de espectro protegido, deberá cesar de inmediato la operación del dispositivo, equipo o producto de radiocomunicación de baja potencia a fin de que se elimine la interferencia perjudicial.
- C. La emisión del Certificado de Homologación por el Instituto Federal de Telecomunicaciones no genera un derecho adquirido o reconocible a ninguna persona física o moral sobre el uso de las Bandas de frecuencias en las que transmita el dispositivo, equipo o producto de radiocomunicación de baja potencia.

Quedan fuera del alcance de la presente Disposición Técnica aquellos dispositivos, equipos o productos de radiocomunicación por salto de frecuencia y por modulación digital que operen en las Bandas de frecuencias de 902-928 MHz, 2400-2483.5 MHz y 5725-5850 MHz.

#### 4. DEFINICIONES

Para efectos de la presente Disposición Técnica, además de las definiciones previstas en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y demás disposiciones legales, reglamentarias y administrativas aplicables, se entenderá por:

- I. **Ancho de banda ocupado:** Intervalo de frecuencias dentro del cual está el 99% de la potencia media total emitida.
- II. **Banda de frecuencias:** Porción del espectro radioeléctrico comprendido entre dos frecuencias determinadas.
- III. **Cámara anecoica:** Recinto blindado en su totalidad, cuyas paredes interiores están recubiertas con material absorbente de ondas electromagnéticas, para producir un ambiente de espacio libre de reflexiones, destinado generalmente a la medición de las características de radiación de las antenas y otros radiadores electromagnéticos.
- IV. **Canal radioeléctrico:** Intervalo específico de una Banda de frecuencias con un ancho de banda definido y una frecuencia portadora, capaz de transportar información a través de las interfaces radioeléctricas.
- V. **Dispositivo Bajo Prueba:** Unidad representativa de un modelo de Dispositivo de radiocomunicación de baja potencia sobre el que se llevan a cabo pruebas para verificar el cumplimiento con las especificaciones de esta Disposición Técnica.
- VI. **Dispositivo de radiocomunicación de baja potencia<sup>2</sup>:** Transmisores radioeléctricos que proporcionan comunicaciones unidireccionales o bidireccionales utilizando antenas integradas o externas, y que debido a los bajos niveles de potencia con los cuales transmiten, tienen baja capacidad de producir interferencias a otros equipos de radiocomunicación.
- VII. **Emisión:** Radiación radioeléctrica producida por una estación transmisora radioeléctrica.
- VIII. **Emisiones fuera de banda:** Emisiones en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera del Ancho de banda ocupado con motivo de la operación de un Dispositivo de radiocomunicación de baja potencia.
- IX. **Emisiones no deseadas:** Conjunto de las Emisiones no esenciales y fuera de banda.
- X. **Emisiones no esenciales:** Emisión en una o varias frecuencias situadas fuera del Ancho de banda ocupado, cuyo nivel puede reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente.  
  
Están comprendidas en las Emisiones no esenciales: las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia, pero están excluidas las Emisiones fuera de banda.
- XI. **Ganancia de la antena:** Relación que existe entre la potencia necesaria a la entrada de una antena de referencia sin pérdidas y la potencia suministrada a la entrada de la antena en cuestión, para que ambas antenas produzcan, en una dirección dada, la misma intensidad de campo, o la misma intensidad de flujo de potencia a la misma distancia, expresada en decibelios.
- XII. **Instituto:** Instituto Federal de Telecomunicaciones.
- XIII. **Intensidad de campo eléctrico (E):** Magnitud de la fuerza eléctrica que experimentaría una carga positiva estacionaria en un punto de un campo eléctrico y está medido en Volts por metro [V/m].

<sup>2</sup> También conocidos como dispositivo de radiocomunicaciones de corto alcance en la regulación internacional.

- XIV. Potencia máxima de transmisión:** Nivel máximo de la potencia suministrada a una antena por un transmisor que opere en las Bandas de frecuencias del campo de aplicación.
- XV. Región de campo cercano:** Es la región de campo que existe en las proximidades de una antena u otra estructura radiante en la que los campos eléctricos y magnéticos no tienen un carácter fundamental de onda plana, pero varían considerablemente de un punto a otro. La región de campo cercano se subdivide en región de campo cercano reactivo, que es la más próxima a la estructura radiante y contiene la mayoría o casi la totalidad de la energía almacenada, y región de campo cercano radiante, en la que el campo de radiación predomina sobre el campo reactivo, pero carece del carácter de onda plana y presenta una estructura complicada.

$$\text{Región de campo cercano} < \frac{2D^2}{\lambda}$$

Donde:

**D:** es la dimensión más grande de la antena. La antena puede estar compuesta por varios elementos radiadores, cuando  $D > \lambda/2$ , y

**$\lambda$ :** es la Longitud de onda correspondiente a la(s) frecuencia(s) de operación;

- XVI. Región de campo lejano:** Es la región del campo de una antena donde la distribución angular de campo es esencialmente independiente de la distancia con respecto de la antena. En la región de campo lejano el campo predominantemente es del tipo de onda plana, es decir, distribución localmente uniforme de la Intensidad de campo eléctrico y de campo magnético en planos transversales entre sí y a la dirección de propagación.

$$\text{Región de campo lejano} \geq \frac{2D^2}{\lambda}$$

Donde:

**D:** es la dimensión más grande de la antena. La antena puede estar compuesta por varios elementos radiadores, cuando  $D > \lambda/2$ , y

**$\lambda$ :** es la Longitud de onda correspondiente a la(s) frecuencia(s) de operación;

- XVII. Tolerancia de frecuencia:** Desviación máxima admisible entre la frecuencia asignada y la situada en el centro de la Banda de frecuencias ocupada por una Emisión; o entre la frecuencia de referencia y la frecuencia característica de una Emisión.

## 5. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

En esta Disposición Técnica se emplean las siguientes abreviaturas, símbolos, cantidades y constantes físicas.

Abreviaturas	
°C	Grados Celsius
ANS	Atenuación normalizada de sitio
BW <sub>ch</sub>	Ancho de banda por canal
BW <sub>Max</sub>	Ancho de banda máximo
BW <sub>oc</sub>	Ancho de banda ocupado
c	Factor de corrección
CALTS	Sitio de calibración a campo abierto (por sus siglas en inglés, <i>Calibration Test Site</i> )
CENAM	Centro Nacional de Metrología
dB	Decibeles
dBc	Decibeles relativos a la portadora
dB <sub>i</sub>	Decibeles relativos a una antena isótropa
dB <sub>m</sub>	Decibeles relativos a 1 mW
dBW	Decibeles relativos a 1 W
DBP	Dispositivo Bajo Prueba

DECT	Dispositivo de telecomunicaciones inalámbricas digitales mejoradas (por sus siglas en inglés, <i>Digital Enhanced Cordless Telecommunications</i> )
DRBP	Dispositivo de radiocomunicación de baja potencia
E <sub>MAX</sub>	Máxima Intensidad de campo eléctrico en V/m
$f_i$	Frecuencia intermedia
$f_c$	Frecuencia central de la portadora
$f_{sup}$	Frecuencia superior
$f_{inf}$	Frecuencia inferior
$\Delta f_{OOB}$	Intervalo de frecuencias de las Emisiones fuera de banda
GHz	Gigahertz
mW	Miliwatt
$\mu$ V/m	Microvolt por metro
MHz	Megahertz
$n_{ch}$	Cantidad de Canales radioeléctricos usados para la transmisión
P <sub>MAX</sub>	Potencia máxima de transmisión
ppm	Partes por millón
RBW	Ancho de banda del filtro de resolución
RF	Radiofrecuencia
RMS	Raíz cuadrática media
V/m	Volt por metro
VBW	Ancho de banda del filtro de video
VSWR	Razón de Onda Estacionaria de Tensión Eléctrica
W	Watt
WMAS	Sistemas inalámbricos de audio multicanal (por sus siglas en inglés, <i>Wireless Multichannel Audio Systems</i> )

## 6. CATEGORÍAS DE DRBP

Para efecto de la presente disposición técnica, los DRBP que operen dentro del intervalo de frecuencias de 30 MHz a 3 GHz se clasificarán en las siguientes categorías:

- I. **Genéricos:** Todos aquellos DRBP capaces de transmitir en el intervalo de frecuencias del campo de aplicación, excepto aquellos que, por sus características específicas, pertenezcan a una de las categorías II, III o IV del presente numeral.
- II. **Micrófonos inalámbricos:** DRBP destinados a la transmisión del sonido y, en específico, de la voz, excluyendo los dispositivos de asistencia auditiva y los micrófonos que usen tecnología DECT. Dentro de esta categoría se incluyen también los sistemas de monitorización *In-Ear*, sistemas inalámbricos para guías de turistas y WMAS.
- III. **Dispositivos de asistencia auditiva:** Dispositivos de radiocomunicación que permiten a personas con discapacidad auditiva escuchar mejor sonidos y conversaciones.
- IV. **Alarmas inalámbricas:** DRBP que envía una señal de alerta a un sistema o una persona que se encuentra en otro lugar cuando se cumple una condición o se da una situación específica.

## 7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- I. Los DRBP sujetos a esta disposición técnica deben cumplir con las especificaciones técnicas correspondientes a su única categoría de acuerdo con sus características y el uso final del dispositivo, en todas las Bandas de frecuencias en las que transmitan de conformidad con lo establecido en el numeral 3.

- II. Los DRBP deberán ser evaluados con la antena integrada a éste o, en caso de contar con la capacidad de desconexión de la antena, se evaluará con el conjunto de antenas de este o de diferente tipo con los cuales pueda transmitir. Si dicho dispositivo cuenta con más de una antena, será suficiente probar el transmisor con la(s) antena(s) de más alta ganancia la(s) cual(es) deberá(n) cumplir con las especificaciones técnicas que le correspondan.
- Si la(s) antena(s) del DRBP puede(n) ser desconectada(s) y/o reemplazada(s) por el usuario final, el interesado debe proporcionar al laboratorio de prueba las antenas compatibles identificando la(s) marca(s), modelo(s) y ganancia(s) en dBi de cada antena compatible, así como los accesorios y/o software necesario para realizar las pruebas con cada una de ellas.
  - El interesado deberá incluir la lista de antenas compatibles del inciso anterior en el manual de usuario del DRBP.
- III. Queda prohibida la operación conjunta de amplificadores de potencia de radiofrecuencia externos con los DRBP sujetos a esta disposición técnica.

## 7.1 DRBP GENÉRICOS

### 7.1.1 BANDAS DE FRECUENCIAS DE OPERACIÓN ESPECÍFICAS

Las Bandas de frecuencias de operación para DRBP genéricos se establecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Bandas de frecuencias de operación para DRBP genéricos.

Bandas de frecuencias [MHz]		
30.005-37.5	149.9-150.05	470-608
38.25-40.02	161.9375-161.9625	614-698
40.02-40.98	161.9875-162.0125	902-928
40.98-50	174-216	928-960
54-72	216-220	1427-1518
76-88	220-225	1920-1930
88-108	312-322	1930-2000
143.6-144	399.9-400.15	2000-2025
144-148	406.1-430	2300-2400
148-149.9	430-440	2400-2483.5

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba 8.4

### 7.1.2 ANCHO DE BANDA OCUPADO

El  $BW_{Max}$  permitido está definido por el intervalo de la  $f_{sup}$  y  $f_{inf}$  de la respectiva Banda de frecuencias establecida en la **Tabla 1**, de manera que:

$$BW_{Max} = f_{sup} - f_{inf} \quad \text{Ecuación (1)}$$

Así mismo, se establecen dos modalidades de ocupación del intervalo de frecuencias seleccionado:

- I. Para DRBP genéricos que utilicen una Banda de frecuencias de operación completa, el  $BW_{OC}$  debe ser menor o igual a el intervalo  $f_{sup}$  y  $f_{inf}$  usado por el DRBP, de manera que:

$$BW_{OC} \leq BW_{Max} \quad \text{Ecuación (2)}$$

- II. Para DRBP genéricos que utilicen una Banda de frecuencias de operación dividida en uno o más Canales radioeléctricos, el interesado debe especificar  $BW_{ch}$  y  $n_{ch}$ , los cuales deben de estar contenidos totalmente en el  $BW_{OC}$  usado por el DRBP, de manera que:

$$(n_{ch} \times BW_{ch}) \leq BW_{Max} \quad \text{Ecuación (3)}$$

- III. Para DRBP genéricos que utilicen las Bandas de frecuencias de 312 a 322 MHz y/o 430 a 440 MHz y transmitan con una intensidad máxima de campo eléctrico de 12500  $\mu\text{V/m}$ ;  $BW_{OC}$  debe ser menor o igual al 0.25% de  $f_c$  medido 20 dB debajo de  $f_c$ .

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba 8.5

### 7.1.3 EMISIONES NO DESEADAS

#### 7.1.3.1 EMISIONES FUERA DE BANDA

Las Emisiones fuera de banda se especifican en términos del contorno de la Emisión del espectro; éste se aplica  $\Delta f_{\text{OoB}}$ , partiendo desde  $f_c$  a la frontera superior y a la frontera inferior de dicho contorno de Emisión.

La potencia de cualquier Emisión fuera de banda debe ser menor a lo establecido en la **Tabla 2** o **Tabla 3**, según sea el caso.

*Tabla 2. Contorno de las Emisiones fuera de banda para DRBP genéricos que utilicen una Banda de frecuencias de operación completa.*

Valor relativo del límite de Emisión [dBm]	Intervalo de frecuencias de las Emisiones fuera de banda, $\Delta f_{\text{OoB}}$	RBW
0	En $f_c \pm 0.5 BW_{\text{oc}}$	1 kHz
Decrece linealmente con la frecuencia de 0 a -36	De $f_c \pm 0.5 BW_{\text{oc}}$ a $f_c \pm BW_{\text{oc}} \pm 200$ kHz	
-36	De $f_c \pm BW_{\text{oc}} \pm 200$ kHz a $f_c \pm BW_{\text{oc}} \pm 400$ kHz	
Decrece inmediatamente de -36 a -72	$f_c \pm BW_{\text{oc}} \pm 400$ kHz	

*Tabla 3. Contorno de las Emisiones fuera de banda para DRBP genéricos que utilicen una Banda de frecuencias de operación dividida en dos o más Canales radioeléctricos.*

Valor relativo del límite de Emisión [dBm]	Intervalo de frecuencias de las Emisiones fuera de banda, $\Delta f_{\text{OoB}}$	RBW
0	En $f_c \pm 0.5 BW_{\text{ch}}$	1 kHz
Decrece linealmente con la frecuencia de 0 a -36	De $f_c \pm 0.5 BW_{\text{ch}}$ a $f_c \pm 2.5 BW_{\text{oc}}$	
-36	De $f_c \pm 2.5 BW_{\text{oc}}$ a $f_c \pm 5 BW_{\text{oc}}$	

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.6.1**.

#### 7.1.3.2 EMISIONES NO ESENCIALES

El valor máximo permisible de Emisiones no esenciales es el indicado en la **Tabla 4**, para los intervalos de frecuencia fundamental del canal de transmisión más alto del DRBP en la Banda de frecuencias de operación bajo análisis.

*Tabla 4. Límite máximo permisible de Emisiones no esenciales para DRBP genéricos.*

Banda de frecuencias de operación	Modo	Límite máximo	Intervalo de medición
$f \leq 1$ GHz	Transmisión	-36 dBm	De 9 kHz a 6 GHz
	Recepción/espera	-57 dBm	
$f > 1$ GHz	Transmisión	-36 dBm	De 30 MHz hasta la 5ª armónica*
	Recepción/espera	-47 dBm	

\* 5ª armónica de la frecuencia fundamental o de la frecuencia central del canal de transmisión más alto, según aplique.

Los límites de Emisiones no esenciales aplican fuera del intervalo de frecuencias que corresponden al contorno de Emisiones fuera de banda del numeral **7.1.3.1**.

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.6.2**.

### 7.1.4 INTENSIDAD MÁXIMA DE CAMPO ELÉCTRICO.

El nivel máximo de la intensidad del campo eléctrico emitido por la antena del DRBP, debe corresponder a los valores establecidos en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Campo eléctrico máximo emitido por DRBP genéricos

Banda [MHz]	$E_{max}$ [ $\mu$ V/m]	Banda [MHz]	$E_{max}$ [ $\mu$ V/m]	Banda [MHz]	$E_{max}$ [ $\mu$ V/m]
30.005-37.5	100	149.9-150.05	150	470-608	200
38.25-40.02		161.9375-161.9625		614-698	
40.02-40.98		161.9875-162.0125		902-928	
40.98-50		174-216		928-960	
54-72		216-220	200	1427-1518	500
76-88		220-225	1920-1930		
88-108	312-322	200 (12500*)	1930-2000		
143.6-144	150	399.9-400.15	200	2000-2025	500
144-148		406.1-430	200	2300-2400	
148-149.9		430-440	200 (12500*)	2400-2483.5	<b>50 mV/m</b>

Notas:

\* Intensidad máxima de campo eléctrico de 12500  $\mu$ V/m solo aplica a DRBP cuyo  $BW_{oc} = 0.25\% f_c$  conforme lo establecido en el numeral 7.1.2. de la presente DT.

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.7**.

### 7.1.5 TOLERANCIA DE FRECUENCIA

La Tolerancia de frecuencia es de  $\pm 0.01\%$  para los DRBP genéricos. El DRBP deberá mantener su frecuencia de operación bajo las siguientes condiciones:

- Quando la temperatura ambiental varíe en el intervalo de -10 a 50 °C.
- Quando la tensión eléctrica de alimentación varíe entre 85% y 115% del nivel principal a una temperatura ambiental de 20 °C, excepto cuando el DRBP opere con batería interna no removible por el usuario final.

En ambas pruebas el DRBP debe de:

- Mantener su Emisión estable dentro del valor de Tolerancia de frecuencia establecido, o
- Reducir su Emisión principal a los niveles de Emisiones no esenciales en modo de recepción/espera, o
- Detener cualquier transmisión.

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.9.1** y **8.9.2**.

## 7.2 MICRÓFONOS INALÁMBRICOS

### 7.2.1 BANDAS DE FRECUENCIAS DE OPERACIÓN ESPECÍFICAS

Las Bandas de frecuencias de operación específicas para micrófonos inalámbricos son las establecidas en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Bandas de frecuencias de operación para micrófonos inalámbricos.

Bandas de frecuencia de operación permitidas [MHz]	
54-72	174-216
76-88	470-608

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.4**.

## 7.2.2 ANCHO DE BANDA OCUPADO

El  $BW_{Max}$  permitidos son los establecidos en la **Tabla 7**. El interesado debe especificar el  $BW_{oc}$  del DRBP, el cual debe ser menor o igual a  $BW_{Max}$ .

*Tabla 7. Ancho de banda ocupado para micrófonos inalámbricos.*

$BW_{oc} \leq BW_{Max}$		
50 kHz	150 kHz	300 kHz
75 kHz	175 kHz	400 kHz
100 kHz	200 kHz	500 kHz
125 kHz	250 kHz	600 kHz
Hasta 20 MHz (solo para WMAS)		

- i. Para los micrófonos inalámbricos con modulación analógica  $BW_{oc}$  podrá ser hasta el 100% del ancho de banda permitido.
- ii. Para los micrófonos inalámbricos con modulación digital y WMAS,  $BW_{oc}$  deberá estar entre el 70% y el 100% del ancho de banda permitido.

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.5**

## 7.2.3 EMISIONES NO DESEADAS

### 7.2.3.1 EMISIONES FUERA DE BANDA

Las Emisiones fuera de banda se especifican en términos del contorno de Emisión del espectro; éste se aplica a  $\Delta f_{oob}$ , partiendo desde  $f_c$  a la frontera superior y a la frontera inferior de dicho contorno de Emisión.

La potencia de cualquier Emisión fuera de banda debe ser menor que lo establecido en la **Tabla 8**, **Tabla 9** o **Tabla 10**, según sea el caso.

*Tabla 8. Contorno de las Emisiones fuera de banda para micrófonos inalámbricos con modulación digital.*

Valor relativo del límite de Emisión [dB]	$\Delta f_{oob}$	RBW
0	De $f_c$ a $f_c \pm 0.5 \cdot BW_{Max}$	1 kHz
Decrece inmediatamente de 0 a -30	$f_c \pm 0.5 \cdot BW_{Max}$	
Decrece linealmente con la frecuencia de -30 a -80	De $f_c \pm 0.5 \cdot BW_{Max}$ a $f_c \pm 1.75 \cdot BW_{Max}$	
Decrece linealmente con la frecuencia de -80 a -90	De $f_c \pm 1.75 \cdot BW_{Max}$ a $f_c \pm 2.5 \cdot BW_{Max}$	

*Tabla 9. Contorno de las Emisiones fuera de banda para micrófonos inalámbricos con modulación analógica.*

Valor relativo del límite de Emisión [dB]	$\Delta f_{oob}$	RBW
0	De $f_c$ a $f_c \pm 0.5 \cdot BW_{Max}$	1 kHz
Decrece inmediatamente de 0 a -60	$f_c \pm 0.5 \cdot BW_{Max}$	
Decrece linealmente con la frecuencia de -60 a -80	De $f_c \pm 0.5 \cdot BW_{Max}$ a $f_c \pm BW_{Max}$	
-80	De $f_c \pm BW_{Max}$ a $f_c \pm 2.5 \cdot BW_{Max}$	

Para WMAS, se debe de considerar el Ancho de banda ocupado, por lo que los valores relativos del límite de Emisión que se establecen en la **Tabla 10**, deberán ser ajustados aplicando el factor de corrección establecido en la **Tabla 11** y medido usando RBW/VBW correspondiente.



Tabla 10. Contorno de las Emisiones fuera de banda para WMAS.

Valor relativo del límite de Emisión [dB]	$\Delta f_{\text{oob}}$	RBW
0	De $f_c$ a $f_c \pm 0.5 \cdot BW_{\text{Max}}$	Ver Tabla 11
Decrece inmediatamente de 0 a -40	$f_c \pm 0.5 \cdot BW_{\text{Max}}$	
Decrece linealmente con la frecuencia de -40 a -60	De $f_c \pm 0.5 \cdot BW_{\text{Max}}$ a $f_c \pm BW_{\text{Max}}$	
-60	De $f_c \pm BW_{\text{Max}}$ a $f_c \pm 2.5 \cdot BW_{\text{Max}}$	

Tabla 11. Factor de corrección para diferentes  $BW_{\text{Max}}$  y su respectivo RBW/VBW.

$BW_{\text{oc}}$	RBW, VBW	Factor de corrección, c
$BW_{\text{Max}} < 2 \text{ MHz}$	10 kHz	-10 dB
$2 \text{ MHz} \leq BW_{\text{Max}} < 5 \text{ MHz}$	25 kHz	-7 dB
$5 \text{ MHz} \leq BW_{\text{Max}} \leq 20 \text{ MHz}$	100 kHz	0 dB

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba 8.6.1.

### 7.2.3.2 EMISIONES NO ESENCIALES

El valor límite máximo permisible de Emisiones no esenciales es el indicado en la **Tabla 12** para los intervalos de frecuencia fundamental del canal de transmisión más alto del DRBP en la Banda de frecuencias bajo análisis.

Tabla 12. Límite máximo permisible de Emisiones no esenciales para micrófonos inalámbricos.

Intervalo de frecuencia	Límite máximo	RBW
9 kHz - 150 kHz	-36 dBm	1 kHz
150 kHz - 30 MHz	-36 dBm	10 kHz
30 MHz - 1 GHz	-36 dBm	$f_c + 2.5 \cdot BW_{\text{Max}} \leq f \leq f_c + 4 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 1 kHz $f_c + 4 \cdot BW_{\text{Max}} < f \leq f_c + 10 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 10 kHz $f < f_c + 10 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 100 kHz $f > f_c - 10 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 100 kHz $f_c - 10 \cdot BW_{\text{Max}} < f \leq f_c - 4 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 10 kHz $f_c - 4 \cdot BW_{\text{Max}} \leq f \leq f_c - 2.5 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 1 kHz
$1 \text{ GHz} < f \leq f_{\text{sup}}$	-30 dBm	$f_c + 2.5 \cdot BW_{\text{Max}} \leq f \leq f_c + 10 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 30 kHz $f_c + 10 \cdot BW_{\text{Max}} < f \leq f_c + 12 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 300 kHz $f < f_c + 12 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 1 MHz $f > f_c - 12 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 1 MHz $f_c - 12 \cdot BW_{\text{Max}} < f \leq f_c - 10 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 300 kHz $f_c - 10 \cdot BW_{\text{Max}} \leq f \leq f_c - 2.5 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 30 kHz
Excepto en los siguientes intervalos:		
47 MHz - 74 MHz 87,5 MHz - 118 MHz	-54 dBm	100 kHz
174 MHz - 230 MHz 470 MHz - 862 MHz	-54 dBm	$f_c + 2.5 \cdot BW_{\text{Max}} \leq f \leq f_c + 4 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 1 kHz $f_c + 4 \cdot BW_{\text{Max}} < f \leq f_c + 10 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 10 kHz $f < f_c + 10 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 100 kHz $f > f_c - 10 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 100 kHz $f_c - 10 \cdot BW_{\text{Max}} < f \leq f_c - 4 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 10 kHz $f_c - 4 \cdot BW_{\text{Max}} \leq f \leq f_c - 2.5 \cdot BW_{\text{Max}}$ : 1 kHz

Y el valor de  $f_{sup}$  se determina con la **Tabla 13**.

*Tabla 13. Intervalos de frecuencia para la medición de Emisiones no esenciales para micrófonos inalámbricos*

Intervalo aplicable a la frecuencia fundamental	Intervalo de medición	
	$f_{inf}$	$f_{sup}$
30 MHz - 100 MHz	9 kHz	1 GHz
100 MHz - 300 MHz	9 kHz	10ª armónica*
300 MHz - 600 MHz	30 MHz	3 GHz
600 MHz - 3 GHz	30 MHz	5ª armónica*

\*Armónica de la frecuencia fundamental o de la frecuencia central del canal de transmisión más alto.

Los límites de Emisiones no esenciales aplican fuera del intervalo de frecuencias que corresponden al contorno de Emisión fuera de banda del numeral **7.2.3.1**.

Lo anterior, se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.6.2**

#### **7.2.4 POTENCIA MÁXIMA**

El nivel máximo de la potencia suministrada a una antena por el DRBP debe corresponder a los valores establecidos en la **Tabla 14**.

*Tabla 14. Potencia máxima para micrófonos inalámbricos.*

Modo de funcionamiento	Potencia máxima ( $P_{MAX}$ )
Transmisión	50 mW
Recepción/espera	20 mW

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.8**

#### **7.2.5 TOLERANCIA DE FRECUENCIA**

La Tolerancia de frecuencia es de  $\pm 20$  ppm (20  $\mu$ Hz/Hz). El DRBP deberá mantener su frecuencia de operación bajo las siguientes condiciones:

Cuando la temperatura ambiental varía en el intervalo de -10 a 50 °C.

- i. Cuando la tensión eléctrica de alimentación varía entre 85% y 115% del nivel principal a una temperatura ambiental de 20 °C, excepto cuando el DRBP opere exclusivamente con batería interna no removible por el usuario final.

En ambos casos el DRBP debe de:

- a) Mantener su Emisión estable dentro del valor de Tolerancia de frecuencia establecido, o
- b) Reducir su Emisión principal a los niveles de Emisiones no esenciales en modo de recepción/espera, o
- c) Detener cualquier transmisión.

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.9.1** y **8.9.2**.

### **7.3 DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA AUDITIVA**

#### **7.3.1 BANDAS DE FRECUENCIAS DE OPERACIÓN ESPECÍFICAS**

Las Bandas de frecuencias de operación específicas para dispositivos de asistencia auditiva son las establecidas en la **Tabla 15**.

*Tabla 15. Bandas de frecuencias de operación para dispositivos de asistencia auditiva.*

Bandas de frecuencias permitidas [MHz]	
72-73	75.2-75.4
74.6-74.8	75.4-76

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.4**.

### 7.3.2 ANCHO DE BANDA OCUPADO

El  $BW_{Max}$  permitido es 200 kHz. El interesado debe especificar el  $BW_{ch}$  o  $BW_{oc}$  del dispositivo de asistencia auditiva, el cual debe ser menor o igual a  $BW_{Max}$ .

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.5**.

### 7.3.3 EMISIONES NO DESEADAS

#### 7.3.3.1 EMISIONES FUERA DE BANDA

Las Emisiones fuera de banda se especifican en términos del contorno de Emisión del espectro; éste se aplica a  $\Delta f_{OOB}$ , partiendo desde  $f_c$  a la frontera superior y a la frontera inferior de dicho contorno de Emisión.

La potencia de cualquier Emisión fuera de banda debe ser menor que lo establecido en la **Tabla 3** del numeral **7.1.3.1**.

Lo anterior, se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.6.1**

#### 7.3.3.2 EMISIONES NO ESENCIALES

El valor máximo permisible de Emisiones no esenciales es el indicado en la **Tabla 16** para los intervalos de frecuencia fundamental del canal de transmisión más alto del DRBP de asistencia auditiva en la Banda de frecuencias bajo análisis.

*Tabla 16. Limite máximo permisible de Emisiones no esenciales para DRBP de asistencia auditiva.*

Modo de funcionamiento	Límite máximo	Intervalo
Transmisión	-54 dBm	9 kHz a 6 GHz
Recepción/espera	-57 dBm	

Los límites de Emisiones no esenciales aplican fuera del intervalo de frecuencias que corresponden al contorno de Emisiones fuera de banda del numeral **7.1.3.1**.

Lo anterior, se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.6.2**.

### 7.3.4 INTENSIDAD MÁXIMA DE CAMPO ELÉCTRICO

El nivel máximo de la intensidad del campo eléctrico emitido por la antena del DRBP de asistencia auditiva debe ser menor o igual a **80 mV/m**.

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.7**.

### 7.3.5 TOLERANCIA DE FRECUENCIA

La Tolerancia de frecuencia es de  $\pm 0.001\%$  para DRBP de asistencia auditiva. El DRBP deberá mantener su frecuencia de operación bajo las siguientes condiciones:

- i. Cuando la temperatura ambiental varía en el intervalo de -10 a 50 °C.
- ii. Cuando la tensión eléctrica de alimentación varía entre 85% y 115% del nivel principal a una temperatura ambiental de 20 °C, excepto cuando el DRBP opera exclusivamente con batería interna no removible por el usuario final.

En ambos casos el DRBP debe de:

- a) Mantener su Emisión estable dentro de la Tolerancia de frecuencia establecida, o
- b) Reducir su Emisión principal a los niveles de Emisiones no esenciales en modo de recepción/espera, o
- c) Detener cualquier transmisión.

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.9.1** y **8.9.2**.

## 7.4 ALARMAS INALÁMBRICAS

### 7.4.1 BANDAS DE FRECUENCIAS DE OPERACIÓN ESPECÍFICAS

Las Bandas de frecuencias de operación específicas para alarmas inalámbricas son las establecidas en la **Tabla 17**.

Tabla 17. Bandas de frecuencias de operación para alarmas inalámbricas

Bandas de frecuencias permitidas [MHz]	
806-902	2400-2483.5
902-928	2483.5-2500

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.4**.

#### 7.4.2 ANCHO DE BANDA OCUPADO

El  $BW_{Max}$  permitido es 200 kHz. El interesado debe especificar el  $BW_{ch}$  o el  $BW_{oc}$  de la alarma inalámbrica, el cual debe ser menor o igual a  $BW_{Max}$ .

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.5**.

#### 7.4.3 EMISIONES NO DESEADAS

##### 7.4.3.1 EMISIONES FUERA DE BANDA

Las Emisiones fuera de banda se especifican en términos del contorno de Emisión del espectro; éste se aplica  $\Delta f_{OOB}$ , partiendo desde la  $f_c$  a la frontera superior y a la frontera inferior de dicho contorno de Emisión.

La potencia de cualquier Emisión fuera de banda debe ser menor que lo establecido en la **Tabla 2** o **Tabla 3** del numeral **7.1.3.1**, según sea el caso.

Comprobándose con lo establecido en el método de prueba **8.6.1**.

##### 7.4.3.2 EMISIONES NO ESENCIALES

El valor máximo permisible de Emisiones no esenciales es el indicado en la **Tabla 18** para los intervalos de frecuencia fundamental del canal de transmisión más alto de la alarma inalámbrica en la Banda de frecuencias bajo análisis.

Tabla 18. Límite máximo permisible de Emisiones no esenciales para alarmas inalámbricas.

Banda de frecuencias de operación	Modo	Límite máximo	Intervalo de medición
$f \leq 1$ GHz	Transmisión	-36 dBm	De 9 kHz a 6 GHz
	Recepción/espera	-57 dBm	
$f > 1$ GHz	Transmisión	-36 dBm	De 30 MHz hasta la 5ª armónica*
	Recepción/espera	-47 dBm	
* 5ª armónica de la frecuencia fundamental o de la frecuencia central del canal de transmisión más alto, según aplique.			

Los límites de Emisiones no esenciales aplican fuera del intervalo de frecuencias que corresponden al contorno de Emisión fuera de banda del numeral **7.1.3.1**.

Lo anterior, se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.6.2**.

#### 7.4.4 POTENCIA MÁXIMA

El nivel máximo de la potencia suministrada a una antena por el DRBP debe ser menor o igual a 25 mW.

Lo anterior comprobándose con lo establecido en el método de prueba **8.8**.

#### 7.4.5 TOLERANCIA DE FRECUENCIA

La Tolerancia de frecuencia es de  $\pm 12$  ppm (12  $\mu\text{Hz}/\text{Hz}$ ) de la frecuencia nominal. El DRBP deberá mantener su frecuencia de operación bajo las siguientes condiciones:

- i. Cuando la temperatura ambiental varía en el intervalo de -10 a 50 °C.
- ii. Cuando la tensión eléctrica de alimentación varía entre 85% y 115% del nivel principal a una temperatura ambiental de 20° C excepto cuando el DRBP opera exclusivamente con batería interna no removible por el usuario final.

En ambos casos el DRBP debe de:

- Mantener su Emisión estable dentro de la Tolerancia de frecuencia establecida, o
- Reducir su Emisión principal a los niveles de Emisiones no esenciales en modo de recepción/espera, o
- Detener cualquier transmisión.

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **8.9.1** y **8.9.2**.

## 8. MÉTODOS DE PRUEBA

La aplicación de los métodos de prueba se llevará a cabo por los laboratorios de prueba de tercera parte, los cuales deberán estar acreditados por el Instituto o por un Organismo de Acreditación y autorizados por el Instituto respecto a la presente disposición técnica, conforme a los términos previstos en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y demás disposiciones aplicables.

Los reportes de prueba que emitan los Laboratorios de Prueba respecto de los métodos para comprobar las especificaciones técnicas establecidas en la presente DT, deben presentarse de acuerdo con el formato del Anexo A de la presente DT.

### 8.1 CONDICIONES NORMALIZADAS

El intervalo normalizado de las condiciones ambientales para la ejecución de mediciones y pruebas es el señalado en la **Tabla 19**.

*Tabla 19. Condiciones ambientales normalizadas.*

Temperatura	Humedad Relativa
De 15°C a 35°C	De 25% a 75%

### 8.2 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Los instrumentos de medición que se utilicen para la aplicación de los métodos de prueba se enlistan en la **Tabla 20** y deberán contar con las características mínimas que allí se indican. Todos los instrumentos deben contar con informe o certificado de calibración que cumpla con las disposiciones de metrología y legales aplicables. La calibración de tales instrumentos debe realizarse en las magnitudes y en los alcances de medición en los cuales serán empleados.

*Tabla 20. Características de los instrumentos de medición.*

Instrumento.	Parámetros de medición.	Valores requeridos.
Analizador de espectro.	Intervalo de frecuencias de operación:	9 kHz a 15 GHz
	Estabilidad de la referencia de frecuencia:	Mejor que 1 $\mu$ Hz/Hz
	Sensibilidad (nivel de ruido):	< -120 dBm
	Impedancia de entrada:	50 Ohms
	Exactitud absoluta en amplitud:	Menor o igual que $\pm 1$ dB.
	Resolución:	0.1 dB.
	Detector:	Pico, cuasi-pico, muestra, RMS.
	Traza:	Promedio y retención máxima de imagen ( <i>max hold</i> ).
A calibrarse en:	Potencia y frecuencia en el intervalo de frecuencias de operación	
Antenas patrón o antenas de referencia calibradas.	Bandas de frecuencias de operación:	9 kHz a 15 GHz
	A calibrarse en:	Ganancia, Factor de Antena y Relación de onda estacionaria.

Acoplador de impedancias.	Impedancias a acoplar	De acuerdo con el desacoplamiento específico de impedancias entre el DBP y los instrumentos de medición.
	Intervalo de frecuencias de operación:	9 kHz a 15 GHz
	Pérdidas por inserción en las trayectorias	< 3.5 dB Entrada – Salida: < 3.5 dB Entrada – Acoplamiento: $\leq$ 20 dB Salida – Acoplamiento: $\geq$ 40 dB
Filtro pasa banda	Intervalo de frecuencia de operación:	De acuerdo con las Bandas de frecuencias de los numerales 7.1.1, 7.2.1, 7.3.1 y 7.4.1.
	Pérdidas por inserción:	< 3.5 dB en el intervalo de frecuencias de operación. $\geq$ 40 dB fuera del intervalo de frecuencias de operación.
Medidor de potencia de RF	Intervalos de las Bandas de frecuencias de operación:	9 kHz a 15 GHz
	Capacidad de medición de potencia:	Diodo de respuesta rápida.
	Intervalo de potencia:	De -40 dBm hasta 47 dBm
	Exactitud en amplitud	Menor o igual que $\pm$ 1 dB
	Impedancia de entrada:	50 Ohms
	Detector:	Pico y RMS
	A calibrarse en:	Potencia
Cámara anecoica.	Pérdida por blindaje:	Mayor que 105 dB en el intervalo de 30 MHz a 6 GHz
	ANS:	$\pm$ 4 dB En el intervalo de 30 MHz a 1 GHz con respecto al valor de ANS 1) calculado teóricamente, o 2) con respecto al valor de ANS medido en el sitio de referencia CALTS del CENAM con las mismas antenas.
	VSWR del Sitio	Considerando un valor menor o igual que 6 dB de pérdidas, en el intervalo de 1 GHz a 18 GHz
	Distancia de medición:	3 metros
	Debe validarse de acuerdo con los procedimientos aplicables establecidos en la norma internacional IEC/CISPR 16-1-4:2019 (o la que la sustituya).	
Cámara de temperatura controlada.	Intervalo de temperatura:	- 10 °C a +50 °C
	Variación en temperatura:	$\pm$ 1°C
Contador de frecuencia	Intervalo de frecuencia de operación	20 Hz a 15 GHz
	Sensibilidad	< 25 mV RMS
Fuente variable de voltaje	Intervalo de tensión eléctrica de salida	50 a 200 VAC 0 a 100 VDC
	Intervalo de frecuencia de salida	0 a 60 Hz
	A calibrarse en	Tensión eléctrica de salida

### 8.3 CONFIGURACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PRUEBA

- Los resultados de los métodos se presentarán dentro de un reporte de pruebas con al menos, la información listada en el formato del **Anexo A**, en forma tabulada y de forma gráfica mostrando los límites de la especificación. Así mismo, los resultados deben acompañarse de su incertidumbre, la cual no debe ser mayor que 3 dB, de lo contrario a la medición debe adicionarse la diferencia entre el límite de la incertidumbre y la incertidumbre del Laboratorio de Prueba.
- El DBP y el instrumento de medición que serán utilizados en la aplicación de los métodos de prueba deben cumplir con el tiempo de estabilización térmica, previo a las pruebas, especificado por el o los fabricantes en los correspondientes manuales de operación. En el caso de que este tiempo no sea especificado, los instrumentos y el DBP deben de estar en funcionamiento al menos durante 30 minutos previos a la realización de las pruebas.
- El solicitante de las pruebas deberá proporcionar al LP, en su caso, las antenas compatibles con el DRBP identificando la(s) marca(s), modelo(s) y ganancia(s) en dBi de cada antena compatible, así como los accesorios y/o software necesario para realización de éstas.

#### 8.3.1 CONFIGURACIÓN GENERAL.

Para la aplicación de los métodos de prueba de la presente Disposición Técnica pueden emplearse dos configuraciones de medición para:

- Emissiones conducidas, o;
- Emissiones radiadas.

##### 8.3.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES CONDUCCIDAS

Los instrumentos de medición se configuran conforme se indica en la **Figura 1**, a efecto de utilizar la referida configuración, se requiere que la antena del DBP sea desmontable y que el DBP cuente con un conector externo; en caso de que el DBP no cuente con un conector externo, el solicitante de las pruebas debe entregar al Laboratorio de Prueba las instrucciones correspondientes, software, así como los medios de conexión para tener acceso a la antena y batería de éste.

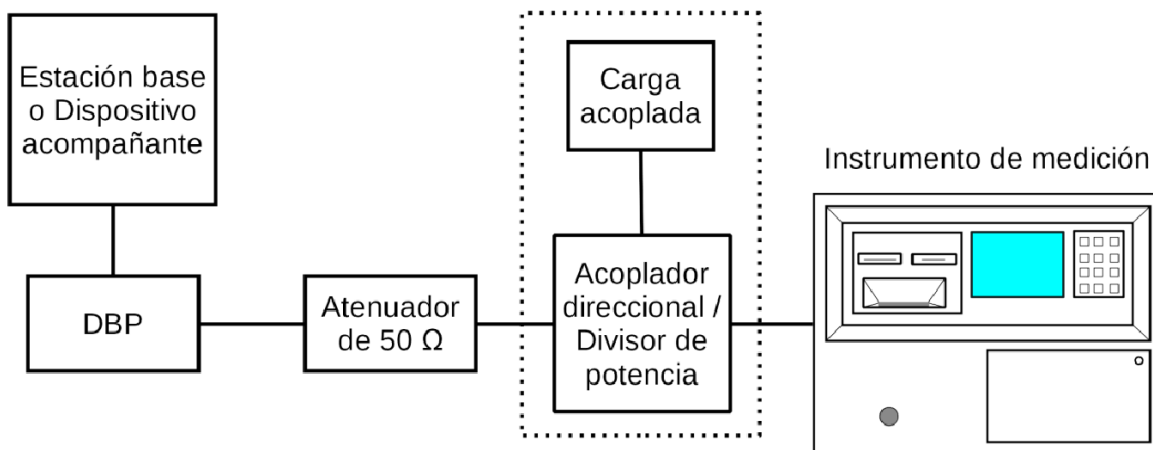


Figura 1. Configuración para medición de Emisiones conducidas.

Con objeto de no dañar el analizador de espectro o el medidor de potencia de RF debe observarse el no exceder el nivel máximo de potencia de entrada especificado por el fabricante. Para tal efecto, se podrán emplear uno o varios atenuadores, según se requiera, dispuestos conforme a la **Figura 1**.

Para simplificar el proceso de medición y garantizar la máxima transferencia de potencia, todos los instrumentos y accesorios que se empleen en la medición deben tener una impedancia de entrada y de salida, según corresponda, de 50 Ohms; asimismo, debe considerarse también que los acoplamientos en la cadena cable-atenuadores-cable-analizador de espectro/medidor de potencia de RF, para lo cual, según sean las impedancias de entrada y de salida de los dispositivos de la cadena, así como las impedancias características de los cables, pudiera requerirse o no el uso de acopladores de impedancias, como se indica en la **Figura 1**.

Considerando lo anterior, en la aplicación de los métodos de prueba para la determinación de la potencia de salida del DBP debe sumarse al valor medido en el analizador de espectro/medidor de potencia de RF, las pérdidas en la cadena mencionada, de la forma que lo indica la **ecuación (4)**:

$$[P_{DBP}]_{dBW} = [P_{medida}]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} - [\varepsilon]_{dB}$$

Ecuación (4)

Donde:

$[P_{DBP}]_{dBW}$	Potencia de salida del DBP en dBW.
$[P_{medida}]_{dBW}$	Potencia medida en el analizador de espectro/medidor de potencia de RF en dBW.
$[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$	Atenuación del atenuador o atenuadores, en dB.
$[\alpha_{cables}]_{dB}$	Atenuación en los cables, en dB.
$[L]_{dB}$	Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas, en dB. VSWR = Relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición, analizador de espectro/medidor de potencia de RF, cables, atenuadores y DBP.
$[\varepsilon]_{dB}$	Error del analizador de espectro/medidor de potencia de RF, obtenido de su certificado de calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.

### 8.3.1.2 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES RADIADAS

El sitio para la aplicación de los métodos de pruebas de Emisiones radiadas debe ser una Cámara anecoica, la cual debe poseer las características que aseguren condiciones de espacio libre de reflexiones y bajo condiciones de intervisibilidad a las frecuencias de operación específicas aquí indicadas. Lo anterior a efecto de asegurar la confiabilidad de las mediciones en las frecuencias a las que se refiere esta Disposición Técnica y que cumplan con la normatividad aplicable.

La configuración para la medición de Emisiones radiadas se dispone conforme se indica la **Figura 2**. Esta configuración es aplicable en caso de que la antena del DBP no sea desmontable, o que dicho DBP no cuente con un conector.

Para este arreglo es necesario conectar al analizador de espectro una antena receptora de referencia calibrada con ganancia conocida.

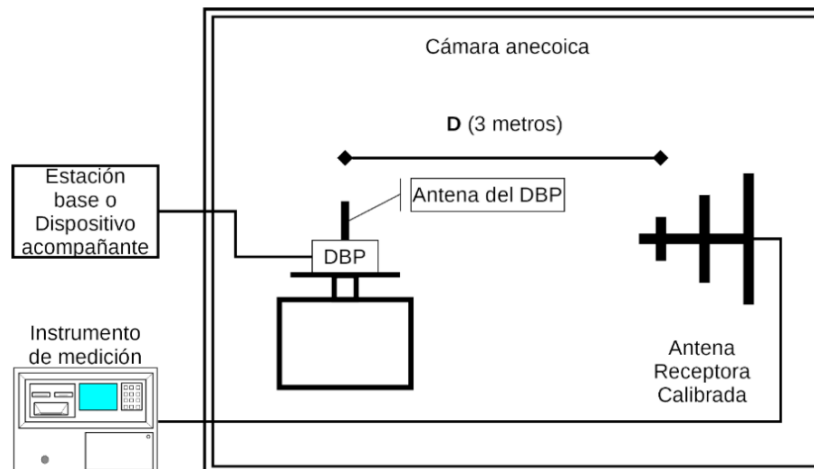


Figura 2. Configuración para medición de Emisiones radiadas.

La altura, polarización, distancia (D) entre el DBP y la antena de medición (receptora calibrada) y la orientación de las antenas que intervienen en la aplicación de los métodos de prueba de Emisiones radiadas deben ser tales que se asegure la máxima transferencia de energía al sistema medidor para que las mediciones sean confiables. La distancia (D) entre el DBP y la antena de medición debe ser de 3 metros para cumplir con la condición de campo lejano en la Banda de frecuencias a probarse.



En caso de no poder observar las condiciones del párrafo anterior y la medición se realizará en campo cercano, se debe indicar en el reporte de pruebas esto e incorporar la incertidumbre adicional en los resultados obtenidos.

Cuando se use la presente configuración, la determinación de la potencia de salida del DBP debe considerar las pérdidas y ganancias en los elementos de la configuración, de la forma que indica la **ecuación (5)**:

Ecuación (5)

$$[P_{DBP}]_{dBW} = [P_{medida}]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} + [\Gamma_0]_{dB} - [G_{antenaDBP}]_{dB} - [G_{antenaRx}]_{dB} - [\varepsilon]_{dB}$$

Donde:

$[P_{DBP}]_{dBW}$	Potencia de salida del DBP en dBW.
$[P_{medida}]_{dBW}$	Potencia medida en el analizador de espectro/ medidor de potencia de RF en dBW.
$[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$	Atenuación del atenuador o atenuadores en dB.
$[\alpha_{cables}]_{dB}$	Atenuación en los cables en dB.
$[L]_{dB}$	$[L]_{dB} = -10 \log \left[ 1 - \left( \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \right)^2 \right]$ <p>Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas en dB.</p> <p>VSWR = Relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición, analizador de espectro/medidor de potencia, cables, atenuadores y antena receptora.</p>
$[\Gamma_0]_{dB}$	$[\Gamma_0]_{dB} = 20 \log \left( \frac{4\pi [D]_m}{[\lambda]_m} \right)$ <p>Atenuación en el espacio libre en dB, calculada de acuerdo con la siguiente expresión:</p> <p>Para <math>D</math> y <math>\lambda</math> ver la <b>ecuación (6)</b>.</p>
$[G_{antenaDBP}]_{dB}$	Ganancia de la antena del DBP en dB.
$[G_{antenaRx}]_{dB}$	Ganancia de la antena receptora calibrada que se conecta al analizador de espectro en dB.
$[\varepsilon]_{dB}$	Error del analizador de espectro obtenido de su certificado de calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.

Para el caso de mediciones pico, la determinación de la potencia de salida del DBP puede hacerse a partir de la medición de la Intensidad de campo eléctrico.

La **ecuación (6)** se usa para calcular la potencia de salida del transmisor  $[P_T]_W$  a partir de la Intensidad de campo eléctrico  $[E]_{v/m}$  medida en el analizador de espectro:

$$[P_T]_W = \frac{\left( [E]_{\frac{v}{m}} [D]_m \right)^2}{30[G]}$$

Ecuación (6)

Donde:

$[P_T]_W$	Potencia de salida del transmisor en W.
$[E]_{v/m}$	Intensidad de campo eléctrico en volt/metro.

[D]<sub>m</sub> Distancia en metros entre las dos antenas, debiendo cumplirse que:

$$D \geq 2d^2/\lambda$$

(siendo  $d$  un parámetro que corresponda a la antena que se conecta al analizador de espectro -denominada antena receptora calibrada- y puede ser, cualquiera de las siguientes opciones: a) la longitud mayor del elemento si la antena receptora calibrada es logarítmica periódica, o b) la apertura mayor si la antena receptora calibrada es de corneta; y  $\lambda$  es la longitud de onda en metros correspondientes a la frecuencia más alta de la Banda de frecuencias en que opere el DBP, condición de Región de campo lejano.

[G] Ganancia numérica de la antena del DBP.

Lo anterior considera que las pérdidas en los cables son despreciables y que no hay pérdidas de acoplamiento, ni atenuadores ni preamplificador.

De no ser ese el caso, la potencia de salida del DBP debe considerar esas pérdidas, como se indica en la **ecuación (7)**:

$$[P_m]_{dBW} = [P_T]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} - [G_{pre-amp}]_{dB} - [\varepsilon]_{dB}$$

Ecuación (7)

Donde:

$[P_m]_{dBW}$	Potencia medida en el analizador de espectro en dBW.
$[P_T]_{dBW}$	Potencia de salida del transmisor en dBW.
$[\alpha_{cables}]_{dB}$	Atenuación en los cables en dB.
$[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$	Atenuación del atenuador o atenuadores en dB.
$[L]_{dB}$	Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas en dB. VSWR = Relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición, analizador de espectro, cables, atenuadores y preamplificador.
$[G_{pre-amp}]_{dB}$	Ganancia del preamplificador de medición en dB del instrumento medidor.
$[\varepsilon]_{dB}$	Error del analizador de espectro obtenido en su calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.

## 8.4 BANDA DE FRECUENCIAS DE OPERACIÓN ESPECÍFICA

### 8.4.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de Emisiones radiadas.

### 8.4.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armar la configuración de prueba de acuerdo con lo siguiente:

- a) Configuración para medición de Emisiones conducidas (numeral **8.3.1.1.**), si la antena del DBP es desmontable; en el caso de que la antena esté integrada al DBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante de las pruebas debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de Emisiones radiadas (numeral **8.3.1.2.**), de estar la antena integrada al DBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

**8.4.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA**

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador, o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o
  - c) A la estación base o dispositivo acompañante del DBP, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el DBP requiera, para su operación, establecer un enlace de comunicación con la estación base u otro dispositivo acompañante.
2. Establecer las siguientes condiciones en el DBP:
  - a) Poner a transmitir el DBP con una señal modulada. En el caso de dispositivos de la categoría de micrófonos inalámbricos se debe usar una señal conforme a lo establecido en el **Anexo B** de la presente disposición técnica.
  - b) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia.
  - c) Si el DBP utiliza una Banda de frecuencias de operación específica dividida en dos o más Canales radioeléctricos, configurar de tal manera que se utilicen los canales bajo y alto correspondientes a la Banda de frecuencias de operación específica a ser medida, no necesariamente de manera simultánea.
3. Establecer las condiciones en el analizador de espectro de acuerdo con la categoría del DBP y lo especificado en la **Tabla 21**:

*Tabla 21. Configuración del analizador de espectro para la medición de Banda de frecuencias.*

Ajuste del analizador de espectro	DRBP Genéricos	Micrófonos inalámbricos analógicos <sup>3</sup>	Micrófonos inalámbricos digitales <sup>3</sup>	WMAS <sup>3</sup>	Dispositivos de asistencia auditiva	Alarmas inalámbricas
Frecuencia central ( $f_c$ )	La especificada por el interesado					
Ancho de barrido ( $span$ ) <sup>1</sup>	$\geq 2 \times BW_{OC}$	$\geq 5 \times BW_{OC}$	$\geq 5 \times BW_{OC}$	$\geq 5 \times BW_{OC}$	$\geq BW_{OC}$	$\geq BW_{OC}$
Tiempo de barrido ( $sweep\ time$ )	Auto					
RBW	Entre 1% a 3% $BW_{OC}^2$	1 kHz	1 kHz	Ver Tabla 11	Entre 1% a 3% $BW_{OC}^2$	Entre 1% a 3% $BW_{OC}^2$
VBW	$\geq 3 \times RBW$	1 kHz	1 kHz		$\geq 3 \times RBW$	$\geq 3 \times RBW$
Detector	RMS	Pico	RMS	Pico	RMS	RMS
Traza	Max hold					
Notas:						
1. Ancho de barrido debe ser lo suficientemente amplio para mostrar la mayoría de las componentes de la señal y las bandas laterales.						
2. Valor de RBW no debe ser menor a 100 Hz.						
3. DBP de la categoría de micrófonos inalámbricos deben ser probados con señales de audio conforme a lo establecido en el <b>Anexo B</b> de la presente disposición técnica.						

4. Medir en el analizador de espectro la Emisión, de acuerdo con lo siguiente:
  - a) Permitir que la traza se estabilice y sumar a ésta las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba conforme a la **ecuación (4)** para la configuración de Emisiones conducidas o **ecuación (5)** para la configuración de Emisiones radiadas.

- b) Para la gráfica desplegada, utilizando marcadores, registrar los extremos bajo y alto de frecuencia correspondientes a la densidad espectral de potencia por debajo del nivel equivalente a -80 dBm/Hz (es decir -35 dBc, si es medido con un ancho de banda del filtro de resolución de 30 kHz). Dichos registros de los extremos bajo y alto corresponden, respectivamente, a los extremos bajo y alto de la Banda de frecuencias de operación específica del DBP.

**NOTA** – Para calcular el nivel equivalente a -80 dBm/Hz con un ancho de banda del filtro de resolución diferente a 30 kHz, se utiliza la fórmula siguiente:  $\text{dBc} = (\text{dBm/Hz}) + 10 \log_{10} (\text{BW}_{\text{Hz}})$ .

Donde:

- $\text{BW}_{\text{Hz}}$  es el ancho de banda de la señal medida, en Hz y el resultado es en dBc.

- c) Registrar la medición obtenida en el inciso b) en MHz.
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al reporte de pruebas.
6. Verificar que los resultados de los extremos bajo y alto de la densidad espectral de potencia medida en el numeral 4, inciso c) estén dentro de las Bandas de frecuencias establecidas en los numerales **7.1.1**, **7.2.1**, **7.3.1** o **7.4.1**, según corresponda a la categoría del DBP.

## 8.5 ANCHO DE BANDA OCUPADO

### 8.5.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de Emisiones radiadas.

### 8.5.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armaz la configuración de prueba de acuerdo con lo siguiente:

- a) Configuración para medición de Emisiones conducidas (numeral **8.3.1.1**), si la antena del DBP es desmontable; en el caso de que la antena esté integrada al DBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante de las pruebas debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de Emisiones radiadas (numeral **8.3.1.2**), de estar la antena integrada al DBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

### 8.5.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador, o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o
  - c) A la estación base o dispositivo acompañante del DBP, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el DBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base u otro dispositivo acompañante.
2. Establecer las siguientes condiciones en el DBP:
  - a) Poner a transmitir el DBP con una señal modulada. En el caso de DBP de la categoría de micrófonos inalámbricos se debe usar una señal de audio de acuerdo con lo establecido en el **Anexo B** de la presente disposición técnica.
  - b) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia.
  - c) Si el DBP utiliza una Banda de frecuencias de operación específica dividida en dos o más Canales radioeléctricos, configurar de tal manera que se utilicen los canales bajo y alto correspondientes a la Banda de frecuencias de operación de transmisión, no necesariamente de manera simultánea.
3. Establecer las condiciones mostradas en la **Tabla 22** en el analizador de espectro de acuerdo con la categoría del DBP:

Tabla 22. Configuración del analizador de espectro para la medición de Ancho de banda ocupado.

Ajuste del analizador de espectro	DRBP Genéricos	Micrófonos inalámbricos analógicos <sup>3</sup>	Micrófonos inalámbricos digitales <sup>3</sup>	WMAS <sup>3</sup>	Dispositivos de asistencia auditiva	Alarmas inalámbricas
Frecuencia central ( $f_c$ )	La especificada por el interesado					
Ancho de barrido ( $span$ ) [MHz] <sup>1</sup>	$\geq 2 \times BW_{Max}$	$\geq 5 \times BW_{Max}$	$\geq 5 \times BW_{Max}$	$\geq 5 \times BW_{Max}$	$\geq BW_{Max}$	$\geq BW_{Max}$
Tiempo de barrido ( $sweep\ time$ )	Auto					
RBW	Entre 1% a 3% $BW_{Max}^2$	1 kHz	1 kHz	Ver Tabla 11	Entre 1% a 3% $BW_{Max}^2$	Entre 1% a 3% $BW_{Max}^2$
VBW	$\geq 3 \times RBW$	1 kHz	1 kHz		$\geq 3 \times RBW$	$\geq 3 \times RBW$
Detector	RMS	Pico	RMS	Pico	RMS	RMS
Traza	Max hold					
Notas:						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ancho de barrido debe ser lo suficientemente amplio para mostrar la mayoría de las componentes de la señal y las bandas laterales.</li> <li>2. Valor de RBW no debe ser menor a 100 Hz.</li> <li>3. DBP de la categoría de micrófonos inalámbricos deben ser probados con señales de audio conforme a lo establecido en el <b>Anexo B</b> de la presente disposición técnica.</li> </ol>						

4. Medir en el analizador de espectro la Emisión, de acuerdo con lo siguiente:
  - a) Permitir que la traza se estabilice y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (4)** para la configuración de Emisiones conducidas o **ecuación (5)** para la configuración de Emisiones radiadas.
  - b) Para la gráfica desplegada, utilizando marcadores, registrar los extremos bajo y alto de frecuencia correspondientes a la densidad espectral de potencia por debajo del nivel equivalente a -80 dBm/Hz (es decir -35 dBc, si es medido con un ancho de banda del filtro de resolución de 30 kHz). Dichos registros de los extremos bajo y alto corresponden, respectivamente, a los extremos bajo y alto de la Banda de frecuencias de operación específica del DBP.

**NOTA** – Para calcular el nivel equivalente a -80 dBm/Hz con un ancho de banda del filtro de resolución diferente a 30 kHz, se utiliza la formula siguiente:  **$dBc = (dBm/Hz) + 10 \log_{10}(BW_{Hz})$** ,

Dónde:

    - $BW_{Hz}$  es el ancho de banda de la señal medida, en Hz y el resultado es en dBc.
  - c) Para DRBP genéricos que operen en las Bandas de frecuencias de 312 a 322 MHz y/o 430 a 440 MHz y transmitan con una intensidad máxima de campo eléctrico de 12500  $\mu V/m$ ; utilizar marcadores para registrar el  $BW_{OC}$  20 dB debajo de  $f_c$  de acuerdo con la siguiente formula  $BW_{OC} = 0.25\% f_c$ . Incluir la memoria de cálculo de este valor en el reporte de pruebas.
  - d) Registrar la medición obtenida en el inciso b) o c) en kHz o MHz (según corresponda).
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al reporte de pruebas.
6. Verificar que los resultados de los extremos bajo y alto del Ancho de banda de ocupación referido en el numeral 4, inciso d) cumplan con lo especificado en los numerales **7.1.2**, **7.2.2**, **7.3.2** o **7.4.2**, según corresponda a la categoría del DBP.

## 8.6 EMISIONES NO DESEADAS

### 8.6.1 EMISIONES FUERA DE BANDA

Dependiendo de las características y categoría del DBP, las mediciones del contorno de Emisión deben realizarse en un canal bajo, medio y alto por cada Banda de frecuencias de operación específica en la que opere éste.

Los límites de Emisiones fuera de banda se muestran en forma gráfica en el **Anexo C** de la presente disposición técnica.

#### 8.6.1.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de Emisiones radiadas.

#### 8.6.1.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armaz la configuración de prueba de acuerdo con lo siguiente:

- a) Configuración para medición de Emisiones conducidas (numeral **8.3.1.1**), si la antena del DBP es desmontable; en el caso de que la antena esté integrada al DBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante de las pruebas debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de Emisiones radiadas (numeral **8.3.1.2**), de estar la antena integrada al DBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

#### 8.6.1.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador, o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o
  - c) A la estación base o dispositivo acompañante del DBP, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el DBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base u otro dispositivo acompañante.
2. Establecer las siguientes condiciones en el DBP:
  - a) Poner a transmitir el DBP con una señal modulada. En el caso de DBP de la categoría de micrófonos inalámbricos se debe usar una señal de audio de acuerdo con lo establecido en el **Anexo B** de la presente disposición técnica.
  - b) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia para los canales bajo, y alto de la Banda de frecuencias de operación.
3. Establecer las condiciones mostradas en la **Tabla 23** en el analizador de espectro de acuerdo con la categoría del DBP:

*Tabla 23. Configuración del analizador de espectro para la medición del contorno de Emisiones fuera de banda*

Ajuste del analizador de espectro	DRBP Genéricos, Dispositivos de asistencia auditiva y Alarmas inalámbricas	Micrófonos inalámbricos analógicos	Micrófonos inalámbricos digitales	WMAS
Frecuencia central ( $f_c$ )	La especificada por el interesado			
Ancho de barrido ( $span$ )	$\geq 6 \times BW_{oc}$	$\geq 5 \times BW_{oc}$	$\geq 5 \times BW_{oc}$	$\geq 5 \times BW_{oc}$

Ajuste del analizador de espectro	DRBP Genéricos, Dispositivos de asistencia auditiva y Alarmas inalámbricas	Micrófonos inalámbricos analógicos	Micrófonos inalámbricos digitales	WMAS
Tiempo de barrido ( <i>sweep time</i> )	Auto			
RBW	1 kHz	1 kHz	1 kHz	Ver Tabla 11
VBW	1 kHz	1 kHz	1 kHz	
Detector	RMS	Pico	RMS	Pico
Traza	<i>Max hold</i>	<i>Clear Write</i>		<i>Max hold</i>

4. Medir en el analizador de espectro la Emisión, de acuerdo con lo siguiente:
  - a) Permitir que la traza se estabilice y ubicar el marcador en la Banda de frecuencias a probar de acuerdo con lo establecido en los numerales **7.1.1**, **7.2.1**, **7.3.1** o **7.4.1** (según sea el caso). En el espectro de la Emisión desplegada; escalonar la frecuencia central del RBW conforme la **Tabla 23**.
  - b) Utilizar la función Marcador (*Marker*) para medir el primer nivel (identificado como "A") en dBm en la frecuencia nominal de la portadora  $f_c$  (MHz) y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (4)** para la configuración de Emisiones conducidas o **ecuación (5)** para la configuración de Emisiones radiadas.
  - c) En este punto, establecer a cero la función Marcador-Delta, procediendo entonces a mover el marcador a la izquierda de  $f_c$  para encontrar los intervalos hasta llegar a  $\Delta f_{OoB}$  en el espectro de la Emisión, según lo establecido en los numerales **7.1.3.1**, **7.2.3.1**, **7.3.3.1** o **7.4.3.1**.
  - d) Registrar la máxima lectura en amplitud en dBm, y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (4)** para la configuración de Emisiones conducidas o **ecuación (5)** para la configuración de Emisiones radiadas, así como la correspondiente frecuencia en MHz para cada intervalo hasta llegar  $\Delta f_{OoB}$  en el espectro de la Emisión, escalonar la frecuencia central del RBW conforme la **Tabla 23**. Posteriormente repetir los pasos del inciso c) y d) pero ahora para el lado derecho de la traza.
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al reporte de pruebas.
6. Repetir los pasos 3 a 5 con el DBP en modo recepción/espera.
7. El contorno de las Emisiones fuera de banda debe cumplir con lo establecido en el numeral **7.1.3.1**, **7.2.3.1**, **7.3.3.1** o **7.4.3.1**, según sea el caso.

### 8.6.2 EMISIONES NO ESENCIALES

Las mediciones se efectúan utilizando un acoplador direccional/divisor de potencia con capacidad para operar la potencia de la Emisión fundamental. La impedancia de este acoplador direccional se debe adaptar a la impedancia del transmisor en la frecuencia fundamental.

#### 8.6.2.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión/Guías de onda;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de Emisiones radiadas.

#### 8.6.2.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armaz la configuración de prueba de acuerdo con lo siguiente:

- a) Configuración para medición de Emisiones conducidas (**Figura 3** y lo establecido en el numeral **8.3.1.1**), si la antena del DBP es desmontable; en el caso de que la antena esté integrada al DBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante de las pruebas debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de Emisiones radiadas (de acuerdo con lo establecido en el numeral **8.3.1.2**), de estar la antena integrada al DBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

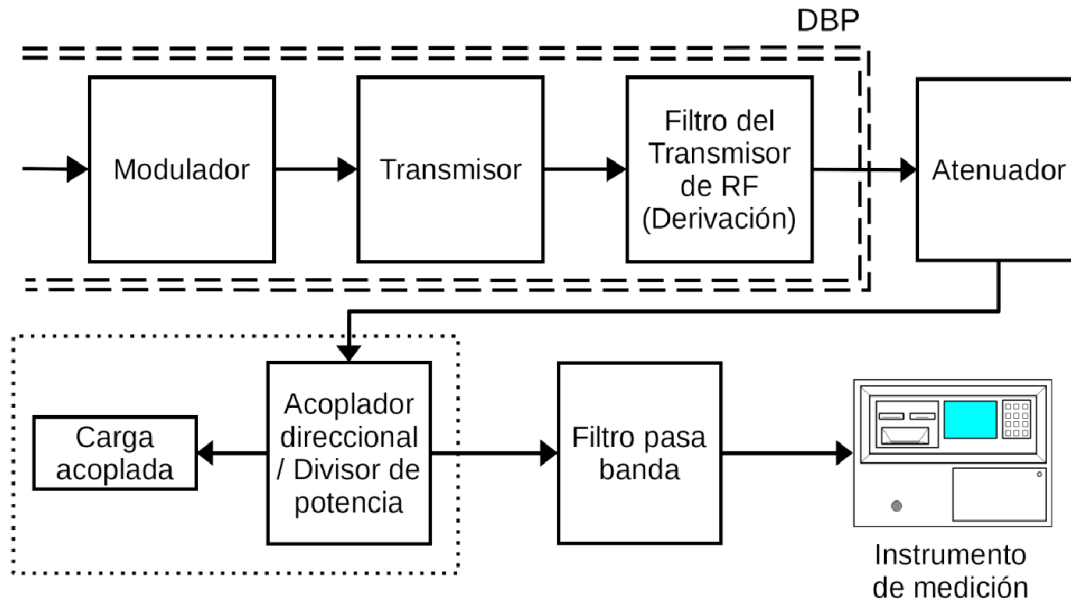


Figura 3. Configuración de prueba para Emisiones no esenciales conducidas en el puerto de la antena.

### 8.6.2.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador, o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o
  - c) A la estación base o dispositivo acompañante del DBP, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el DBP requiera, para su operación, establecer un enlace de comunicación con la estación base u otro dispositivo acompañante.

**NOTA:** En aquellos casos en que los dispositivos tengan una antena integrada y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms.
2. Establecer las siguientes condiciones en el DBP:
  - a) Poner a transmitir el DBP con una señal modulada. En el caso de DBP de la categoría de micrófonos inalámbricos se debe usar una señal de audio de acuerdo con lo establecido en el **Anexo B** de la presente disposición técnica.
  - b) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia.
3. Establecer las condiciones en el analizador de espectro conforme a lo siguiente:
  - a) Para DBP de las categorías Genéricos, asistencia auditiva y Alarmas inalámbricas se configura el RBW conforme a lo establecido en la Tabla 4, Tabla 24 y las condiciones mostradas en la Tabla 25.

Tabla 24. Valores de RBW a usar en la medición de Emisiones no esenciales para DBP Genéricos, Dispositivos de asistencia auditiva y Alarmas inalámbricas.

Intervalo de frecuencia de medición	RBW
$9 \text{ kHz} \leq f < 150 \text{ kHz}$	1 kHz
$150 \text{ kHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$	10 kHz
$30 \text{ MHz} \leq f < (f_c - m)$	100 kHz
$(f_c - m) \leq f < (f_c - n)$	10 kHz
$(f_c - n) \leq f < (f_c - p)$	1 kHz
$(f_c + p) < f \leq (f_c + n)$	1 kHz
$(f_c + n) < f \leq (f_c + m)$	10 kHz
$(f_c + m) < f \leq 1 \text{ GHz}$	100 kHz
$1 \text{ GHz} < f \leq 6 \text{ GHz}$	1 MHz

Nota:

- $f$  es la frecuencia de medición.
- $f_c$  es la frecuencia central de operación.
- $m$  es  $10 \times BW_{OC}$  o 500 kHz, lo que sea mayor.
- $n$  es  $4 \times BW_{OC}$  o 100 kHz, lo que resulte mayor.
- $p$  es  $2.5 \times BW_{OC}$ .



Tabla 25. Configuración del analizador de espectro para la medición de Emisiones no esenciales para DBP Genéricos, Dispositivos de asistencia auditiva y Alarmas inalámbricas

Ajuste del analizador de espectro	Valor
Frecuencia central	Frecuencia central de cada intervalo de frecuencia de medición de la Tabla 28
Ancho de barrido ( <i>span</i> )	De acuerdo con cada intervalo de frecuencia de medición de la Tabla 28
Tiempo de barrido ( <i>sweep time</i> )	Auto
RBW	Ver Tabla 28
VBW	$\geq$ RBW
Detector	RMS
Traza	<i>Max hold</i>

- b) Para DBP de la categoría de micrófonos inalámbricos, usar los valores de RBW establecidos en las Tablas 12 y 13 además de las condiciones mostradas en la Tabla 26.

Tabla 26. Configuración del analizador de espectro para la medición de Emisiones no esenciales para micrófonos inalámbricos analógicos, digitales y WMAS.

Ajuste del analizador de espectro	Valor
Frecuencia central	Frecuencia central de cada intervalo de frecuencia de medición de la Tabla 12
Ancho de barrido ( <i>span</i> )	De acuerdo con cada intervalo de frecuencia de medición de la Tabla 12
Tiempo de barrido ( <i>sweep time</i> )	$\leq$ 20 s
RBW	Ver Tabla 12
VBW	$\geq$ RBW
Detector	RMS
Traza	<i>Single sweep</i>

4. Medir en el analizador de espectro la Emisión, de acuerdo con lo siguiente:
  - a) Permitir que la traza se estabilice y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (4)** para la configuración de Emisiones conducidas o **ecuación (5)** para la configuración de Emisiones radiadas.
  - b) Para la gráfica desplegada, utilizando la función Marcador (*Marker*) medir los picos más altos de las Emisiones respecto del límite especificado en el numeral **7.1.3.2**, **7.2.3.2**, **7.3.3.2** o **7.4.3.2**, según corresponda a la categoría del DBP.
  - c) Registrar las mediciones del inciso b) en MHz.
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al reporte de pruebas.
6. Repetir los pasos 2 a 5 con el DBP en modo recepción/espera.
7. Verificar que el resultado cumpla con lo especificado en los numerales **7.1.3.2**, **7.2.3.2**, **7.3.3.2** o **7.4.3.2**, según corresponda a la categoría del DBP.

## 8.7 INTENSIDAD MÁXIMA DEL CAMPO ELÉCTRICO

### 8.7.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS

1. Medidor de potencia RF o Analizador de espectro;
2. Cables de conexión/Guías de onda;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de Emisiones radiadas.

### 8.7.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armaz la configuración de prueba de acuerdo con lo siguiente:

- a) Configuración para medición de Emisiones conducidas (**Figura 4** y lo establecido en el numeral **8.3.1.1**), si la antena del DBP es desmontable; en el caso de que la antena esté integrada al DBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante de las pruebas debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de Emisiones radiadas (de acuerdo con lo establecido en el numeral **8.3.1.2**), de estar la antena integrada al DBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

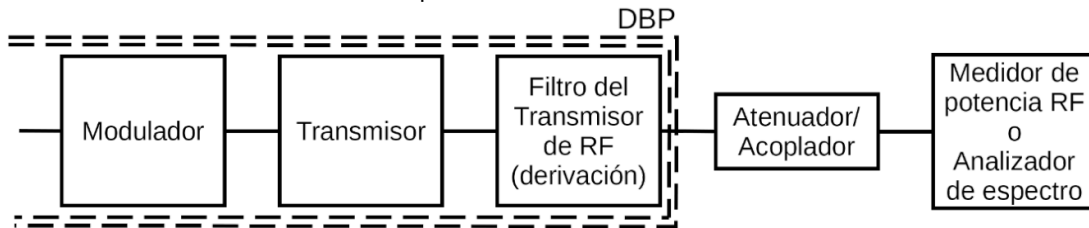


Figura 4. Configuración de prueba conducida para el campo eléctrico máximo.

### 8.7.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a. El medidor de potencia de RF mediante un atenuador, o al Analizador de espectro, o
  - b. A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta al medidor de potencia de RF, o
  - c. A la estación base o dispositivo acompañante del DBP, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta al medidor de potencia de RF, o al Analizador de espectro esto en caso de que el DBP requiera, para su operación, establecer un enlace de comunicación con la estación base u otro dispositivo acompañante.
2. Establecer las siguientes condiciones en el DBP:
  - a. Poner a transmitir el DBP con una señal modulada.
  - b. Seleccionar el nivel máximo de transmisión o el peor escenario (especificado por el interesado).
3. En caso de usar Analizador de espectro para realizar las mediciones, establecer las condiciones mostradas en la **Tabla 27**, de acuerdo con la categoría del DBP.

Tabla 27. Configuración del analizador de espectro para la medición de Intensidad de campo.

Ajuste del analizador de espectro	DRBP Genéricos	Micrófonos inalámbricos <sup>1</sup>	Dispositivos de asistencia auditiva	Alarmas inalámbricas
Frecuencia central ( $f_c$ )	La especificado por el interesado			
Ancho de barrido ( $span$ )	$\geq BW_{oc}$	$\geq 10BW_{oc}$	$\geq BW_{oc}$	$\geq BW_{oc}$
Tiempo de barrido ( $sweep\ time$ )	Auto			
RBW	$\geq 0.99BW_{oc}$	$\geq 2.5BW_{oc}$	$\geq 0.99BW_{oc}$	$\geq 0.99BW_{oc}$
VBW	$\geq 3RBW$	$\geq RBW$	$\geq 3RBW$	$\geq 3RBW$
Detector	RMS	RMS	RMS	RMS
Traza	Max hold	Single sweep	Max hold	

Nota:

1. Condiciones del analizador de espectro para la categoría de micrófonos inalámbricos aplican a DBP analógicos, digitales y WMAS.

4. Medir el campo eléctrico en el medidor de potencia de RF o en el Analizador de espectro, según corresponda, en tres frecuencias: central, máxima y mínima del intervalo disponible de frecuencias.
5. Registrar el campo eléctrico medido ( $E_{\text{medido}}$ ) en V/m y a éste sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (4)** para la configuración de Emisiones conducidas o **ecuación (5)** para la configuración de Emisiones radiadas.
6. Verificar que los resultados de la Intensidad de campo eléctrico máximo cumplan con lo especificado en el numeral **7.1.4** o **7.3.4**, según sea el caso.

## **8.8 POTENCIA MÁXIMA**

### **8.8.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS**

1. Medidor de potencia de RF o Analizador de espectro;
2. Cables de conexión/Guías de onda;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de Emisiones radiadas.

### **8.8.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA**

Armaz la configuración de prueba de acuerdo con lo siguiente:

- a) Configuración para medición de Emisiones conducidas (**Figura 4** y lo establecido en el numeral **8.3.1.1**), si la antena del DBP es desmontable; en el caso de que la antena esté integrada al DBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante de las pruebas debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de Emisiones radiadas (de acuerdo con lo establecido en el numeral **8.3.1.2**), de estar la antena integrada al DBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

### **8.8.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA**

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a. El medidor de potencia de RF mediante un atenuador o al Analizador de espectro, o
  - b. A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta al medidor de potencia de RF o al Analizador de espectro, o
  - c. A la estación base o dispositivo acompañante, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta al medidor de potencia de RF o al Analizador de espectro; esto en caso de que el DBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base u otro dispositivo acompañante.
2. Establecer las siguientes condiciones en el DBP:
  - a. Poner a transmitir el DBP con una señal modulada. En el caso de micrófonos inalámbricos digitales se debe usar una señal de audio de acuerdo con lo establecido en el **Anexo B** de la presente disposición técnica.
  - b. Seleccionar la Potencia máxima de transmisión o el peor escenario (especificado por el interesado).
3. En caso de usar Analizador de espectro para realizar las mediciones, establecer las condiciones mostradas en la **Tabla 27**, de acuerdo con la categoría del DBP.
4. Medir la  $P_{\text{Max}}$  en el medidor de potencia de RF en tres frecuencias: central, máxima y mínima del intervalo disponible de frecuencias.
5. Registrar la potencia medida ( $P_{\text{medida}}$ ) en dBw y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (4)** para la configuración de Emisiones conducidas o **ecuación (5)** para la configuración de Emisiones radiadas.
6. Verificar que los resultados de la  $P_{\text{Max}}$  cumplan con lo especificado en el numeral **7.2.4** o **7.4.4**, según sea el caso.

## **8.9 TOLERANCIA DE FRECUENCIA**

### **8.9.1 POR VARIACIÓN DE TEMPERATURA**

#### **8.9.1.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS**

1. Contador de frecuencia capaz de medir señales moduladas, o
2. Analizador de espectro con una referencia de frecuencia precisa (se recomiendan dos órdenes de magnitud mayores que el límite permitido);

3. Cables de conexión/Guías de onda;
4. Atenuador;
5. Acoplador direccional/divisor de potencia;
6. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de Emisiones radiadas.

### 8.9.1.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armaz la configuración de prueba de acuerdo con lo siguiente:

- a) Configuración para medición de Emisiones conducidas (**Figura 5** y lo establecido en el numeral **8.3.1.1**), si la antena del DBP es desmontable; en el caso de que la antena esté integrada al DBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de Emisiones radiadas (de acuerdo con lo establecido en el numeral **8.3.1.2**), de estar la antena integrada al DBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

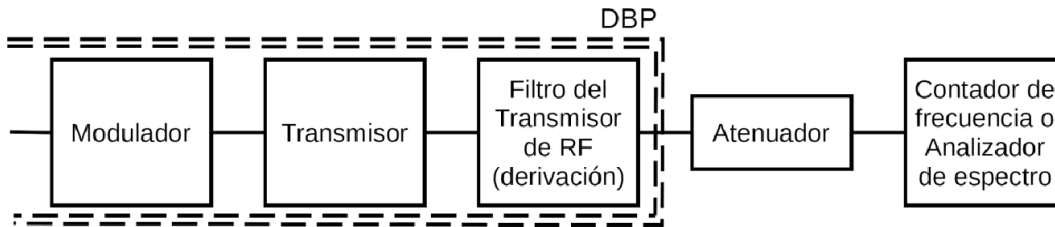


Figura 5. Configuración de prueba para la Tolerancia de frecuencia.

### 8.9.1.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Coloque el DBP en el interior y centro de la cámara de temperatura controlada de acuerdo con la **Figura 6** y conectar el puerto de salida del transmisor o la antena de referencia calibrada a:
  - a) El contador de frecuencia/analizador de espectro mediante un atenuador, o a una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta al contador de frecuencia/analizador de espectro, o
  - b) A la estación base o dispositivo acompañante, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta al contador de frecuencia/analizador de espectro, esto en caso de que el DBP requiera, para su operación, establecer un enlace de comunicación con la estación base u otro dispositivo acompañante.

**NOTA:** En aquellos casos en que los dispositivos tengan una antena integrada y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms.

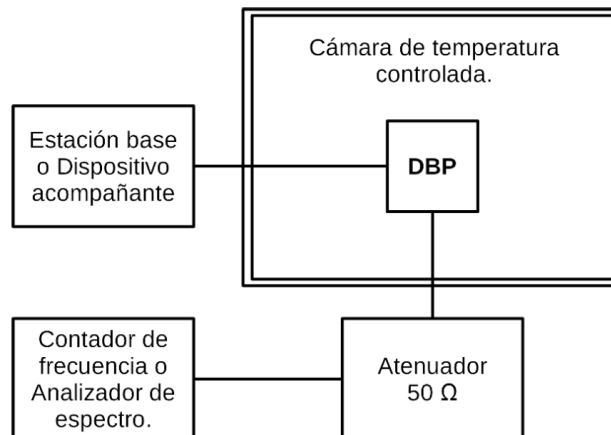


Figura 6. Conexión típica de la instrumentación y DBP para la prueba de estabilidad en frecuencia por variación de temperatura.

2. Establecer las siguientes condiciones en el DBP:
  - a) Alimentar con la tensión nominal de alimentación primaria.
  - b) Poner a transmitir el DBP con una señal sin modular.
  - c) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia.
3. Medir la desviación de frecuencia de operación en el DBP
  - a) Con el contador de frecuencia:
    - i. Configurar la cámara de temperatura controlada de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $+15^{\circ}\text{C}$  y después a  $+50^{\circ}\text{C}$  y permitir que la temperatura se estabilice en cada paso.
    - ii. Medir en tres canales: bajo, medio y alto del intervalo disponible de la Banda de frecuencias; registrando en cada canal la desviación máxima en frecuencia  $\Delta f$  y la Tolerancia de frecuencia para cada temperatura.
  - b) Con Analizador de espectro:
    - i. Dependiendo de la categoría del DBP, establecer las condiciones en el analizador de espectro de acuerdo con lo mostrado en la **Tabla 28**:

*Tabla 28. Configuración del analizador de espectro para la medición de Tolerancia de frecuencia por variación de temperatura.*

Ajuste del analizador de espectro	DRBP Genéricos	Micrófonos inalámbricos analógicos <sup>3</sup>	Micrófonos inalámbricos digitales <sup>3</sup>	WMAS <sup>3</sup>	Dispositivos de asistencia auditiva	Alarmas inalámbricas
Frecuencia central ( $f_c$ )	La especificada por el interesado					
Ancho de barrido ( <i>span</i> ) [MHz] <sup>1</sup>	$\geq 2 \times BW_{OC}$	$\geq 5 \times BW_{OC}$	$\geq 5 \times BW_{OC}$	$\geq 5 \times BW_{OC}$	$\geq BW_{OC}$	$\geq BW_{OC}$
Tiempo de barrido ( <i>sweep time</i> )	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto
Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) [kHz]	Entre 1% a 3% $BW_{OC}^2$	1 kHz	1 kHz	Ver Tabla 11	Entre 1% a 3% $BW_{OC}^2$	Entre 1% a 3% $BW_{OC}^2$
Ancho de banda de video (VBW) [kHz]	$\geq 3 \times RBW$	1 kHz	1 kHz		$\geq 3 \times RBW$	$\geq 3 \times RBW$
Detector	RMS	Pico	RMS	Pico	RMS	RMS
Traza	<i>Max Hold</i>	<i>Clear write</i>		<i>Max Hold</i>		
Notas:						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ancho de barrido debe ser lo suficientemente amplio para mostrar la mayoría de las componentes de la señal y las bandas laterales.</li> <li>2. Valor de RBW no debe ser menor a 100 Hz.</li> <li>3. Para micrófonos inalámbricos analógicas, digitales y WMAS, se debe usar una portadora no modulada, En caso de que el DBP no pueda operar en este modo, deberá ser probado con señales de audio conforme a lo establecido en el <b>Anexo B</b> de la presente disposición técnica.</li> </ol>						

- ii. Configurar la cámara de temperatura controlada de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $+15^{\circ}\text{C}$  y después a  $+50^{\circ}\text{C}$  y permitir que la temperatura se estabilice en cada paso.
- iii. Medir en tres canales: bajo, medio y alto del intervalo disponible de la Banda de frecuencias;
- iv. Permitir que la traza se estabilice; colocar el marcador en el centro del espectro de la Emisión, la cual corresponde a  $f_c$  esperada (dentro del intervalo disponible de frecuencias).

- v. Utilizar en el analizador de espectro la función Marcador-Delta (*Marker-Delta*) para medir la frecuencia central esperada.
  - vi. Establecer a cero la función *Marker Delta*, después mover el marcador delta al pico del espectro de la Emisión.
  - vii. Registrar la lectura de la función *Marker-Delta* como  $\Delta f$ , que corresponde a la diferencia entre la portadora modulada de RF transmitida por el DBP y la frecuencia asignada.
  - viii. Registrar para cada canal la desviación máxima en frecuencia  $\Delta f$  y la Tolerancia de frecuencia para cada temperatura.
  - ix. Imprimir las gráficas correspondientes y adicionarlas al reporte de pruebas.
4. Registrar la desviación de frecuencia en el reporte de pruebas.
  5. Verificar que el resultado de la Tolerancia de frecuencia cumpla con lo especificado en el numeral **7.1.5, 7.2.5, 7.3.5 o 7.4.5**, según sea el caso. El DBP debe de:
    - a. Mantener su Emisión estable dentro de la Tolerancia de frecuencia establecida de acuerdo con la categoría del DBP, o
    - b. Reducir su Emisión principal a los niveles de Emisiones no esenciales en modo de recepción/espera establecidos para la categoría del DBP, o
    - c. Detener cualquier transmisión.

## 8.9.2 POR VARIACIÓN DE LA TENSIÓN ELÉCTRICA

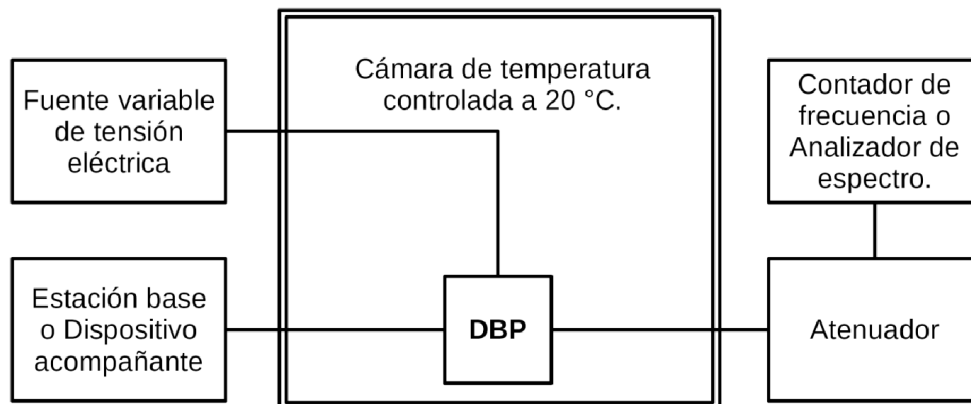
### 8.9.2.1 INSTRUMENTOS DE PRUEBA Y ACCESORIOS

1. Contador de frecuencia capaz de medir señales moduladas, o
2. Analizador de espectro con una referencia de frecuencia precisa (se recomiendan dos órdenes de magnitud mayores que el límite permitido);
3. Cables de conexión/Guías de onda;
4. Atenuador;
5. Acoplador direccional/divisor de potencia;
6. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de Emisiones radiadas;
7. Fuente variable de tensión eléctrica.

### 8.9.2.2 CONFIGURACIÓN DE LA PRUEBA

Armaz la configuración de prueba de acuerdo con lo siguiente:

- a) Configuración para medición de Emisiones conducidas (**Figura 7** y lo establecido en el numeral **8.3.1.1**), si la antena del DBP es desmontable; en el caso de que la antena esté integrada al DBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de Emisiones radiadas (de acuerdo con lo establecido en el numeral **8.3.1.2**), de estar la antena integrada al DBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.



*Figura 7. Configuración para medición por Emisiones conducidas de la Tolerancia de frecuencia por variación de voltaje*

**8.9.2.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA**

1. Coloque el DBP en el interior y centro de la cámara de temperatura controlada de acuerdo con la **Figura 7** y conectar el puerto de salida del transmisor del DBP o la antena de referencia calibrada a:
  - a) El contador de frecuencia/analizador de espectro mediante un atenuador, o a una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta al contador de frecuencia/analizador de espectro, o
  - b) A la estación base o dispositivo acompañante, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta al contador de frecuencia/analizador de espectro, esto en caso de que el DBP requiera, para su operación, establecer un enlace de comunicación con la estación base u otro dispositivo acompañante.
2. Conecte la entrada de alimentación primaria del DBP a la fuente variable de tensión eléctrica.
3. Configurar la cámara de temperatura controlada a 20°C y permitir que la temperatura se estabilice.
4. Establecer las siguientes condiciones en el DBP:
  - a) Alimentar con la tensión nominal de alimentación primaria.
  - b) Poner a transmitir el DBP con una señal sin modular.
  - c) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia.
5. Medir la desviación de frecuencia de operación en el DBP
  - a) Con el contador de frecuencia:
    - i. Configurar la fuente variable de tensión eléctrica en 85%, 100% y después a 115% de la tensión eléctrica de alimentación nominal, permitiendo que la tensión se estabilice en cada paso.
    - ii. Medir en tres canales: bajo, medio y alto del intervalo disponible de frecuencias; registrando en cada canal la desviación máxima en frecuencia  $\Delta f$  y la Estabilidad de Frecuencia para cada temperatura.
  - b) Con analizador de espectro:
    - i. Dependiendo de la categoría del DBP, establecer las condiciones en el analizador de espectro mostradas en la **Tabla 29**:

Tabla 29. Configuración del analizador de espectro para la medición de Tolerancia de frecuencia por variación de tensión eléctrica.

Ajuste del analizador de espectro	DRBP Genéricos	Micrófonos inalámbricos <sup>3</sup>	Dispositivos de asistencia auditiva	Alarmas inalámbricas
Frecuencia central ( $f_c$ )	La especificada por el interesado			
Ancho de barrido ( $span$ ) [MHz] <sup>1</sup>	$\geq 2 \times BW_{OC}$	$\geq 5 \times BW_{OC}$	$\geq BW_{OC}$	$\geq BW_{OC}$
Tiempo de barrido ( $sweep\ time$ )	Auto			
RBW [kHz]	Entre 1% a 3% $BW_{OC}$ <sup>2</sup>	$\geq BW_{OC}$	Entre 1% a 3% $BW_{OC}$ <sup>2</sup>	Entre 1% a 3% $BW_{OC}$ <sup>2</sup>
VBW [kHz]	$\geq 3 \times RBW$	$\geq RBW$	$\geq 3 \times RBW$	$\geq 3 \times RBW$
Detector	RMS	RMS	RMS	RMS
Traza	Retención máxima de imagen ( $max\ hold$ )			
Notas:				
1. Ancho de barrido debe ser lo suficientemente amplio para mostrar la mayoría de las componentes de la señal y las bandas laterales.				
2. Valor de RBW no debe ser menor a 100 Hz.				
3. Para micrófonos inalámbricos analógicas, digitales y WMAS, se debe usar una portadora no modulada. En caso de que el DBP no pueda operar en este modo, deberá ser probado con señales de audio conforme a lo establecido en el <b>Anexo B</b> de la presente disposición técnica.				

- ii. Configurar la fuente variable de voltaje en 85%, 100% y después a 115% de la tensión eléctrica de alimentación especificado por el interesado, permitiendo que la traza se estabilice en cada paso.
  - iii. Medir en tres canales: bajo, medio y alto del intervalo disponible de frecuencias;
  - iv. Permitir que la traza se estabilice; colocar el marcador en el centro del espectro de la Emisión, la cual corresponde a la frecuencia central esperada (dentro del intervalo disponible de frecuencias).
  - v. Utilizar en el analizador de espectro la función Marcador-Delta (*Marker-Delta*) para medir la frecuencia central esperada.
  - vi. Establecer a cero la función *Marker Delta*, después mover el marcador delta al pico del espectro de la Emisión.
  - vii. Registrar la lectura de la función *Marker-Delta* como  $\Delta f$ , que corresponde a la diferencia entre la portadora modulada de RF transmitida por el DBP y la frecuencia asignada.
  - viii. Registrar para cada canal la desviación máxima en frecuencia  $\Delta f$  y la Tolerancia de frecuencia para cada nivel de la tensión eléctrica de alimentación.
  - ix. Imprimir las gráficas correspondientes y adicionarlas al reporte de pruebas.
6. Registrar la desviación de frecuencia en el reporte de pruebas.
  7. Verificar que el resultado de la Tolerancia de frecuencia cumpla con lo especificado en el numeral **7.1.5, 7.2.5, 7.3.5 o 7.4.5**, según sea el caso. El DBP debe de:
    - a. Mantener su Emisión estable dentro de la Tolerancia de frecuencia establecida para la categoría del DBP, o
    - b. Reducir su Emisión principal a los niveles de Emisiones no esenciales en modo de recepción/espera establecidos para la categoría del DBP, o
    - c. Detener cualquier transmisión.

## 9. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Los parámetros y métodos de prueba establecidos en la presente Disposición Técnica concuerdan parcialmente con las siguientes normas y estándares:

- [1] FCC. CFR Title 47 Part 15 Radio Frequency Devices.
- [2] ETSI EN 300 220-1. "*Short Range Devices (SRD) operating in the frequency range 25 MHz to 1 000 MHz; Part 1: Technical characteristics and methods of measurement.*" Febrero de 2017.
- [3] ETSI EN 300 440. "*Short Range Devices (SRD); Radio equipment to be used in the 1 GHz to 40 GHz frequency range; Harmonised Standard for access to radio spectrum.*" Julio de 2018.
- [4] *Industry Canada. "Radiocommunication Regulations. Regulations Respecting Radiocommunication, Radio Authorizations, Exemptions from Authorizations and the Operation of Radio Apparatus, Radio-Sensitive Equipment and Interference-Causing Equipment"*. Abril, 2014.
- [5] ETSI EN 300 422-1. "*Wireless Microphones; Audio PMSE up to 3 GHz; Part 1: Audio PMSE Equipment up to 3 GHz; Harmonised Standard for access to radio spectrum*" Noviembre de 2021.
- [6] ANSI/IEEE C63.17-2013. "*American National Standard Methods Of Measurement Of The Electromagnetic And Operational Compatibility Of Unlicensed Personal Communications Services (UPCS) Devices -Specific test procedures for verifying the compliance of unlicensed personal communications services (UPCS) devices (including wideband voice and data devices) are established including applicable regulatory requirements regarding radio-frequency emission levels and spectrum access procedures.*" Agosto de 2013.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Reglamento de Radiocomunicaciones, elaborado por la Secretaría General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Ed. 2020.



- [2] Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias. Última modificación publicada en el Diario Oficial de la Federación, 10 de septiembre de 2024.
- [3] Recomendación UIT-R SM.329-13. "Emisiones no deseadas en el dominio no esencial." Septiembre de 2024.
- [4] Informe UIT-R SM.2153-9. "Parámetros técnicos y de funcionamiento de los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance y utilización del espectro por los mismos." Julio de 2022.
- [5] Informe UIT-R SM.2179-2. "Mediciones de dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance." Junio de 2023.
- [6] Informe UIT-R SM.2210-0. "Incidencia de las emisiones de dispositivos de corto alcance en los servicios de radiocomunicaciones." Junio de 2011.
- [7] Recomendación UIT-R SM.2103-0. "Armonización mundial de categorías de dispositivos de corto alcance." Septiembre de 2017.
- [8] Recomendación UIT-R SM.1896-1. "Gamas de frecuencia para la armonización mundial o regional de los dispositivos de corto alcance." Septiembre de 2018.
- [9] Recomendación UIT-R BS.559-2. "Medición objetiva de las relaciones de protección en radiofrecuencia en las bandas de radiodifusión por ondas kilométricas, hectométricas y decamétricas." Junio de 1990.
- [10] FCC. CFR Title 47 Part 15 *Radio Frequency Devices*.
- [11] ETSI EN 300 220-1. "*Short Range Devices (SRD) operating in the frequency range 25 MHz to 1 000 MHz; Part 1: Technical characteristics and methods of measurement.*" Febrero de 2017.
- [12] ETSI EN 300 440. "*Short Range Devices (SRD); Radio equipment to be used in the 1 GHz to 40 GHz frequency range; Harmonised Standard for access to radio spectrum.*" Julio de 2018.
- [13] *Industry Canada. "Radiocommunication Regulations. Regulations Respecting Radiocommunication, Radio Authorizations, Exemptions from Authorizations and the Operation of Radio Apparatus, Radio-Sensitive Equipment and Interference-Causing Equipment".* Abril, 2014.
- [14] ETSI EN 300 422-1. "*Wireless Microphones; Audio PMSE up to 3 GHz; Part 1: Audio PMSE Equipment up to 3 GHz; Harmonised Standard for access to radio spectrum*" Noviembre de 2021.
- [15] ANSI/IEEE C63.17-2013. "*American National Standard Methods Of Measurement Of The Electromagnetic And Operational Compatibility Of Unlicensed Personal Communications Services (UPCS) Devices -Specific test procedures for verifying the compliance of unlicensed personal communications services (UPCS) devices (including wideband voice and data devices) are established including applicable regulatory requirements regarding radio-frequency emission levels and spectrum access procedures.*" Agosto de 2013.
- [16] CEPT Recomendación ECC/ERC 70-03. "*Relating to the use of Short Range Devices (SRD).*" Junio de 2022.
- [17] IEC 60244-13:1991. "*Methods of measurement for radio transmitters - Part 13: Performance characteristics for FM sound broadcasting.*" Mayo de 1991.
- [18] Norma Oficial Mexicana NOM-008-SE-2021. "Sistema general de unidades de medida (cancela a la NOM-008-SCFI-2002)" Publicada en el DOF el 29 de diciembre de 2023.

## 11. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

La Evaluación de la Conformidad de la presente Disposición Técnica se realizará en términos de lo previsto en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, en el "*Procedimiento de Evaluación de la Conformidad en materia de telecomunicaciones y radiodifusión*" vigente, así como las demás disposiciones que al efecto emita el Instituto, o aquellas que modifiquen o sustituyan.

El Instituto otorgará el certificado de homologación al solicitante conforme a lo establecido en los "*Lineamientos para la Homologación de productos, equipos, dispositivos o aparatos destinados a telecomunicaciones y radiodifusión*" emitidos por el Instituto, o aquellos que complementen o modifiquen.

## 12. VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA DISPOSICIÓN TÉCNICA

Corresponde al Instituto en el ámbito de su competencia, la verificación y vigilancia del cumplimiento de la presente Disposición Técnica, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Para efectos de lo anterior, y con el objeto de determinar que los DRBP, cumplen con las especificaciones técnicas establecidas en el numeral 7 de la presente Disposición Técnica, se deben utilizar los métodos de prueba descritos en el numeral 8.

En caso de incumplimiento de la presente Disposición Técnica, se aplicarán las sanciones que correspondan de conformidad con la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y demás disposiciones jurídicas que correspondan.

## 13. CONTRASEÑA DE PRODUCTO

El marcado o etiqueta deberá cumplir con los elementos y características señalados en los *“Lineamientos para la Homologación de productos, equipos, dispositivos o aparatos destinados a telecomunicaciones y radiodifusión”* vigentes, aquellos que los complementen o sustituyan, y demás disposiciones aplicables respecto a la contraseña de los Productos.

### TRANSITORIOS

**PRIMERO.-** La presente Disposición Técnica entrará en vigor a los doscientos setenta días naturales, contados a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, sin perjuicio de lo dispuesto en los transitorios siguientes.

**SEGUNDO.-** Los Organismos de Certificación y Laboratorios de Prueba podrán llevar a cabo la Evaluación de la Conformidad de esta Disposición Técnica a partir de su entrada en vigor, siempre y cuando cuenten con la acreditación respectiva por parte del Instituto o por un Organismo de Acreditación y de la autorización correspondiente por el Instituto, por lo que podrán iniciar las gestiones para su acreditación y autorización a partir del día siguiente de la publicación de la presente Disposición Técnica en Diario Oficial de la Federación.

**TERCERO.-** Los Certificados de Homologación emitidos conforme lo establecido en los *“Lineamientos para el otorgamiento de la Constancia de Autorización, para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para uso secundario”*, mantendrán su vigencia hasta el término señalado en ellos, y no estarán sujetos a vigilancia del cumplimiento de la certificación.

**CUARTO.-** El dispositivo que cuente con el Certificado de Homologación emitido bajo la presente Disposición Técnica lo habilitará para hacer uso del espectro radioeléctrico bajo las condiciones establecidas en el campo de aplicación y condiciones de operación de la presente Disposición Técnica.

Para los DRBP que operen fuera del intervalo de frecuencias de 30 MHz a 3 GHz y obtengan un Certificado de Homologación, deberán observar los parámetros técnicos y de operación que establezca el Instituto en dicho certificado. Lo anterior salvo en aquellas frecuencias o Bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico identificadas como espectro protegido para comunicaciones de socorro, seguridad, búsqueda o salvamento y cuya aplicación no sea consistente con el uso previsto en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias.

El Comisionado Presidente\*, **Javier Juárez Mojica**.- Firmado electrónicamente.- Comisionados: **Arturo Robles Rovalo, Sóstenes Díaz González, Ramiro Camacho Castillo**.- Firmados electrónicamente.

Acuerdo P/IFT/111224/738, aprobado por unanimidad en la XXXI Sesión Ordinaria del Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones, celebrada el 11 de diciembre de 2024.

Lo anterior, con fundamento en los artículos 28, párrafos décimo sexto, décimo séptimo y vigésimo primero, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 7, 16, 23, fracción I y 45 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y 1, 7, 8 y 12 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

---

\* En suplencia por ausencia del Comisionado Presidente del Instituto Federal de Telecomunicaciones, suscribe el Comisionado Javier Juárez Mojica, con fundamento en el artículo 19 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

## ANEXO A

## FORMATO DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS PARA EL REPORTE DE PRUEBA

**REPORTE DE PRUEBA DE LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DEL NUMERAL 8 AL DBP SUJETO AL CUMPLIMIENTO DE LA DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-016-2024: DISPOSITIVOS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE BAJA POTENCIA – DISPOSITIVOS QUE HACEN USO DE BANDAS DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO DENTRO DEL INTERVALO DE 30 MHz A 3 GHz- ESPECIFICACIONES, LÍMITES Y MÉTODOS DE PRUEBA.**

Reporte de Prueba número:

A. DATOS DEL SOLICITANTE			
DATOS GENERALES*			
1. Nombre o razón social:			
2. Registro Federal de Contribuyentes:			
<b>3. Domicilio del solicitante</b>			
Calle y No. exterior e interior:		Colonia:	
Municipio o Demarcación Territorial:		Entidad Federativa:	
Código Postal:		Correo electrónico:	
Teléfono:			
(EN SU CASO) DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL*			
4. Nombre:			
5. Domicilio para recibir notificaciones:			
Calle y No. exterior e interior:		Colonia:	
Municipio o Demarcación Territorial:		Entidad Federativa:	
Código Postal:		Correo electrónico:	
Teléfono:			

B. DATOS DEL LABORATORIO DE PRUEBA			
1. Nombre o Razón social:			
2. Registro Federal de Contribuyentes:			
<b>3. Domicilio</b>			
Calle y No. exterior e interior:		Colonia:	
Municipio o Demarcación Territorial:		Entidad Federativa:	
Código Postal:		Correo electrónico:	
Teléfono:			

C. DETALLES DEL REPORTE	
1. Domicilio y teléfono del lugar donde se realizó la(s) prueba(s):	
2. Fecha de inicio de las pruebas:	
3. Fecha de finalización	

4. Reporte elaborado por:	
Firma y fecha:	
5. Revisado y aprobado por:	
Firma y fecha	

#### D. DATOS DEL DISPOSITIVO BAJO PRUEBA (DBP)

1. Nombre del fabricante:	
2. País de procedencia:	
3. Marca:	
4. Modelo:	
5. Descripción:	
6. Versión de Hardware:	
7. Versión de Software:	
8. Tipo de antena (seleccione): (        ) Integrada al dispositivo (        ) Desconectable por el usuario	(En su caso) Lista de marcas, modelos y ganancias en dBi de las antenas usadas/permitidas por el fabricante (con referencia a la página del manual):
9. Categoría única del DBP (conforme al numeral 6 de la presente Disposición Técnica):	
10. Lista de Bandas de frecuencias de operación del DBP (de acuerdo con la categoría correspondiente y que serán probadas):	

#### E. DETALLES DEL SITIO DE PRUEBA

1. Condiciones ambientales:			
Humedad:		%	Temperatura:
			°C
2. Configuración de medición:			
(        ) Mediciones conducidas		(        ) Mediciones radiadas	
3. Instrumentos utilizado para las mediciones:			
<p>Descripción y diagrama de bloques de los principales componentes del sistema de medición.</p>			

4. Certificados de calibración vigentes para los elementos relevantes del instrumento de medición.
5. Identificación de los métodos de prueba usados (conforme a la categoría indicada en la sección D, numeral 9 del presente Reporte de Prueba).
Listar el o los numerales de los métodos de prueba de la DT IFT-016-2024 aplicados.

<b>F. RESULTADOS DE LOS MÉTODOS DE PRUEBA APLICADOS</b>			
Incluir los resultados de medición para cada Banda de frecuencias probada			
<b>Método de prueba</b>	<b>Numeral del método de prueba</b>	<b>Valor medido, observaciones y/o comentarios</b>	<b>Numeral de la especificación técnica (conforme a la categoría del DBP)</b>
Banda de frecuencias de operación específica	<b>8.4</b>		
Ancho de banda ocupado	<b>8.5</b>		
Emisiones fuera de banda	<b>8.6.1</b>		
Emisiones no esenciales	<b>8.6.2</b>		
Intensidad máxima del campo eléctrico (si aplica)	<b>8.7</b>		
Potencia máxima (si aplica)	<b>8.8</b>		
Tolerancia de frecuencia Por variación de temperatura	<b>8.9.1</b>		
Tolerancia de frecuencia Por variación de la tensión eléctrica	<b>8.9.2</b>		

<b>G. OBSERVACIONES</b>

<b>H. ANEXOS</b>
Fin del Reporte de Prueba número:

**ANEXO B****SEÑALES DE AUDIO A UTILIZAR EN LOS MÉTODOS DE PRUEBA PARA DRBP  
DE LA CATEGORÍA DE MICRÓFONOS INALÁMBRICOS**

Para la aplicación de los métodos de prueba de la presente disposición técnica a DBP de la categoría de micrófonos inalámbricos se requiere usar señales con características específicas dependiendo si el DBP usa modulación analógica, digital o en su caso WMAS.

En este anexo se describen las características de dichas señales.

**B.1 Para micrófonos inalámbricos que utilizan modulación analógica.**

Para la prueba, se debe usar una señal de audio senoidal de 500 Hz, ajustado a un nivel de entrada 8 dB por debajo del nivel máximo permitido por el DRBP o conforme lo indicado por el fabricante de este.

**B.1.1 Para la prueba de Emisiones fuera de banda**

Para la prueba de Emisiones fuera de banda de DBP de la categoría de micrófonos inalámbricos que usan modulación analógica, se debe de usar ruido coloreado de acuerdo con lo especificado en la Recomendación UIT-R BS.559-2, aplicando el siguiente método.

- i) Generar una señal de audio de 500 Hz y con el nivel 8 dB debajo del límite máximo especificado por el fabricante del DBP, representada en adelante como  $(-8dB_{lim})$ .
- ii) Visualizar la salida de audio demodulada en el analizador de espectro y registrar la máxima lectura de amplitud de la señal de salida ( $A_{O1}$ ). Registrar el nivel medido e imprimir la gráfica correspondiente en el Reporte de Pruebas.
- iii) Incrementar el nivel de la señal de audio de entrada en 20 dB ( $+12dB_{lim}$ ), y observar el cambio correspondiente en la señal de audio de salida.
- iv) Medir la máxima lectura de amplitud de la señal de salida ( $A_{O2}$ ) y comprobar si la siguiente relación se cumple:

$$|A_{O2} - A_{O1}| \leq 10 \text{ dB} \qquad \text{Ecuación B.1}$$

Registrar el nivel  $A_{O2}$ , la gráfica correspondiente y el resultado de la evaluación anterior en el Reporte de Pruebas.

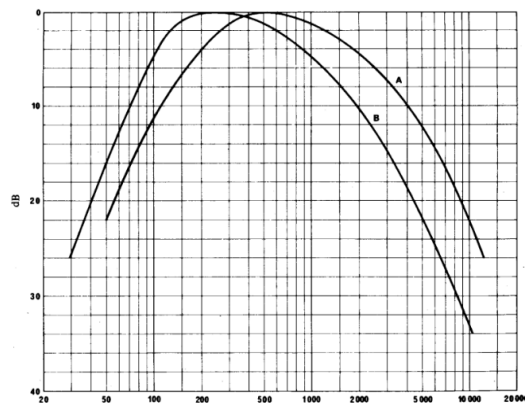
- v) En caso de que la relación del punto anterior no se cumpla, realizar el siguiente procedimiento:
  - a. Establecer el nivel de audio de entrada a 8 dB debajo del límite máximo especificado por el fabricante del DBP.
  - b. Incrementar el nivel de audio de entrada en pasos de 1 dB y medir la lectura máxima de amplitud de la señal de salida hasta que la relación de la **ecuación B.1** se deje de cumplir.

- c. El valor del nivel de audio de entrada previo al obtenido en el paso anterior donde la relación de la **ecuación B.1** todavía se cumple reemplazará el valor especificado por el fabricante como el valor  $(-8\text{dB}_{\text{lim}})_{\text{nuevo}}$ . Registrar este nuevo valor en el Reporte de Prueba.
  - d. Incrementar el nivel de audio de entrada del valor  $(-8\text{dB}_{\text{lim}})_{\text{nuevo}}$  hasta llegar al límite  $(+12\text{dB}_{\text{lim}})_{\text{nuevo}}$ .
- vi) Reemplazar la señal de audio de entrada por la fuente de ruido coloreado, de acuerdo con lo especificado en la recomendación UIT-R BS.559-2, limitada en frecuencia a 15 kHz (conforme a lo especificado en IEC 60244-13) y con el nivel de entrada ajustado al valor  $(+12\text{dB}_{\text{lim}})$  o  $(+12\text{dB}_{\text{lim}})_{\text{nuevo}}$ , según corresponda.

Si el DBP incorpora canales auxiliares de codificación o señalización (por ejemplo, tonos piloto), éstos se habilitarán antes de cualquier prueba.

Si el DBP cuenta con más de una entrada de audio (por ejemplo, entradas estéreo), el segundo y demás canales deben ser alimentados de manera simultánea usando la misma fuente de ruido con una atenuación de  $(-6\text{dB}_{\text{lim}})$ .

La densidad espectral de la señal resultante se muestra en la figura B.1.



Curva A: Respuesta en frecuencia del ruido estandarizado

Curva B: Respuesta en frecuencia del circuito del filtro.

Figura B.1. Distribución espectral de la señal de prueba (Fuente: ETSI EN 300 422-1, 2021-11).

## B.2 Para micrófonos inalámbricos y WMAS que utilizan modulación digital.

Todas las pruebas se deben realizar con una señal de audio de entrada de 1 kHz y con el nivel máximo de entrada conforme a lo especificado por el fabricante.

Si el DBP no incluye conectores de audio para poder realizar las pruebas, el DBP debe incluir la funcionalidad de generar la señal de prueba.

ANEXO C

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS CONTORNOS DE EMISIÓN DEL ESPECTRO ESPECIFICADOS EN LOS NUMERALES 7.1.3.1, 7.2.3.1, 7.3.3.1 Y 7.4.3.1 DE LA DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-016-2024

C.1 Para DRBP genéricos, dispositivos de asistencia auditiva y alarmas inalámbricas.

Representación gráfica de los límites de Emisiones fuera de banda establecidos en la Tabla 2:

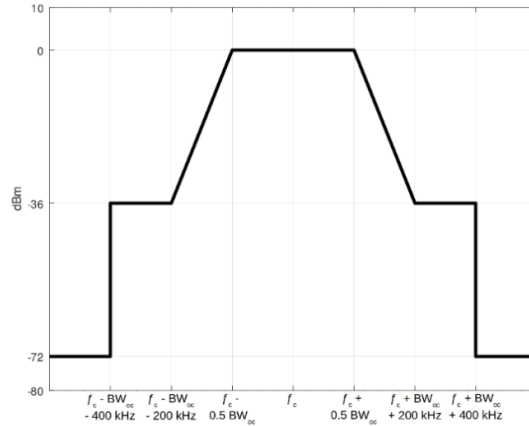


Figura C.1. Contorno de las Emisiones fuera de banda para DRBP genéricos que utilicen una Banda de frecuencias de operación completa.

Representación gráfica de los límites de Emisiones fuera de banda establecidos en la Tabla 3:

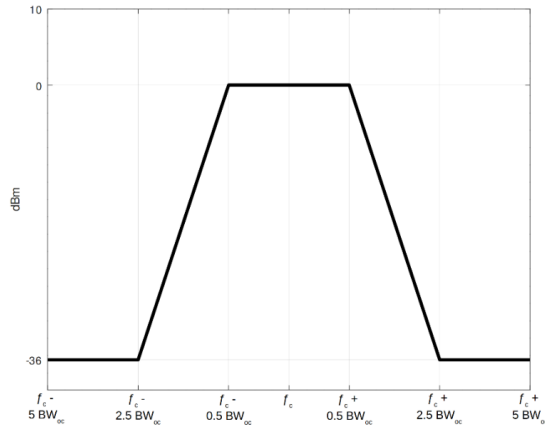


Figura C.2. Contorno de las Emisiones fuera de banda para DRBP genéricos que utilicen una Banda de frecuencias de operación dividida en dos o más Canales radioeléctricos.

C.2 Para Micrófonos inalámbricos

Representación gráfica de los límites de Emisiones fuera de banda establecidos en la Tabla 8:

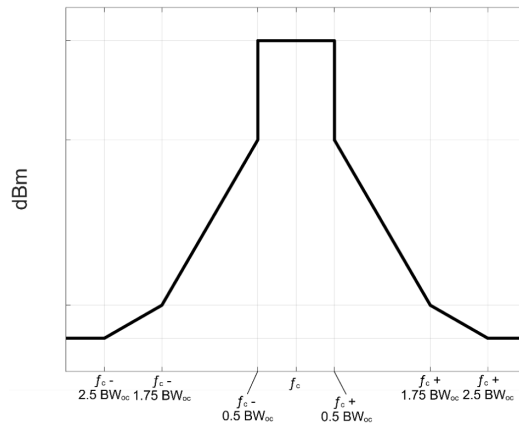


Figura C.3. Contorno de las Emisiones fuera de banda para micrófonos inalámbricos con modulación digital.



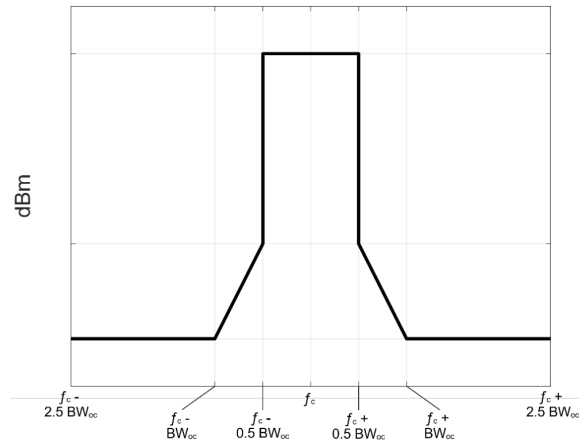


Figura C.4. Contorno de las Emisiones fuera de banda para micrófonos inalámbricos con modulación analógica.

Representación gráfica de los límites de Emisiones fuera de banda establecidos en la Tabla 10:

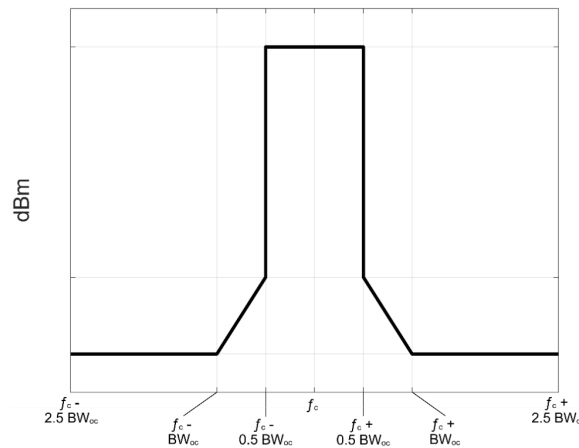


Figura C.5. Contorno de las Emisiones fuera de banda para WMAS.

**DAVID GORRA FLOTA, SECRETARIO TÉCNICO DEL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES**, con fundamento en los artículos 25 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y 16, primer párrafo, fracción XIX del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, así como numerales Primero, inciso a) y Cuarto del “Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece el uso de la Firma Electrónica Avanzada para los actos que emitan los servidores públicos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de noviembre de 2020, **CERTIFICA**: Que el presente documento, constante de cincuenta y cuatro fojas útiles, es una representación impresa que corresponde fielmente con el documento electrónico original suscrito con Firma Electrónica Avanzada emitida por el Servicio de Administración Tributaria, del **Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la “Disposición Técnica IFT-016-2024: Dispositivos de radiocomunicación de baja potencia- dispositivos que hacen uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro del intervalo de 30 MHz a 3 GHz- Especificaciones, límites y métodos de prueba.”** aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XXXI Sesión Ordinaria, celebrada el 11 de diciembre de dos mil veinticuatro, identificado con el número P/IFT/111224/738.

Se certifica con la finalidad de que se publique en el Diario Oficial de la Federación.

Ciudad de México, a 17 de diciembre de dos mil veinticuatro.- Rúbrica.