

LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES  
ARCOTEL

CONSIDERANDO:

- Que, la Constitución de la República, en el numeral 3 del artículo 16, garantiza el derecho a todas las personas, entre otras cosas, a acceder en igualdad de condiciones al uso de frecuencias del espectro radioeléctrico para la gestión de bandas libres para la explotación de redes inalámbricas.
- Que, el numeral 1 del artículo 17 de la misma Carta Magna, ordena que el Estado en su tarea de fomentar la pluralidad y diversidad en la comunicación garantizará el acceso a bandas libres para la explotación de redes inalámbricas, observando para ello el interés colectivo.
- Que, el artículo 313 de la Constitución de la República, reserva de manera exclusiva para el Estado, la potestad de administrar regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, entre ellos el de telecomunicaciones, a fin de precautelar el cumplimiento de los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.
- Que, el Estado ecuatoriano mediante Resolución Legislativa No. 000, publicada en el Registro Oficial Suplemento 754 del 7 de agosto de 1995, aprobó la adhesión al Convenio de Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Que, el numeral 3 del artículo 4 de la Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, dispone que son de carácter vinculante para sus miembros, entre otras, las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- Que, el número 5.138 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, determina las bandas que están destinadas para aplicaciones industriales, científicas y médicas (ICM), señalando además que: *"La utilización de estas bandas para las aplicaciones ICM está sujeta a una autorización especial concedida por la administración interesada de acuerdo con las otras administraciones cuyos servicios de radiocomunicación puedan resultar afectados (...)."*
- Que, el número 5.150 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, respecto a las bandas que están designadas para aplicaciones industriales, científicas y médicas (ICM), señala también que: *"Los servicios de radiocomunicación que funcionan en estas bandas deben aceptar la interferencia perjudicial resultante de estas aplicaciones. Los equipos ICM que funcionen en estas bandas estarán sujetos a las disposiciones del número 15.13."*
- Que, el número 15.13 de la Sección III del mismo Reglamento, respecto a la interferencia resultante de estas aplicaciones señala: *"Las administraciones adoptarán cuantas medidas prácticas sean necesarias para que la radiación de los equipos destinados a aplicaciones industriales, científicas y médicas sea mínima y para que, fuera de las bandas destinadas a estos equipos, el nivel de dicha radiación sea tal que no cause interferencia perjudicial al servicio de radiocomunicación y, en particular, a un servicio de radionavegación o cualquier otro servicio de seguridad que funcione de acuerdo con el presente Reglamento"*.
- Que, con Resolución No. TEL-560-18-CONATEL-2010 del 24 de septiembre de 2010, se expidió la Norma para la implementación y operación de sistemas de modulación digital de banda ancha.



- Que, con Resolución No. TEL-489-22-CONATEL-2013 del 30 de septiembre de 2013, se expidió la Norma técnica para el uso de bandas libres para aplicaciones industriales, científicas y médicas.
- Que, la Ley Orgánica de Telecomunicaciones — LOT, publicada en el Registro Oficial No. 439 del 18 de febrero de 2015, en su artículo 142 crea a la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones — ARCOTEL, como entidad encargada de la administración, regulación y control de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico y su gestión, así como de los aspectos técnicos de la gestión de los medios de comunicación social que usen frecuencias del espectro radioeléctrico o que instalen y operen redes.
- Que, el numeral 11 el artículo 3 de la LOT, dispone como parte de los objetivos de la Ley el garantizar la asignación a través de métodos transparentes y en igualdad de condiciones de las frecuencias del espectro radioeléctrico que se atribuyan para la gestión de estaciones de radio y televisión, públicas, privadas y comunitarias así como el acceso a bandas libres para la explotación de redes inalámbricas, precautelando que en su utilización prevalezca el interés colectivo y bajo los principios y normas que rigen la distribución equitativa del espectro radioeléctrico.
- Que, el artículo 50 del mismo cuerpo legal, referente al otorgamiento para el uso y explotación del espectro radioeléctrico, dispone que se otorgará títulos habilitantes para el uso y explotación de frecuencias del espectro radioeléctrico, conforme lo dispuesto en la LOT, sus reglamentos y los requisitos técnicos, económicos y legales exigidos a tales efectos, y que el Estado permitirá el acceso a bandas calificadas como de uso libre, de conformidad con lo dispuesto en la Constitución, dicha Ley, su Reglamento General, el Plan Nacional de Frecuencias y las normas que emita la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones.
- Que, el numeral 1 del artículo 96 de la LOT determina que el espectro de uso libre *“Son aquellas bandas de frecuencias que pueden ser utilizadas por el público en general, con sujeción a lo que establezca el ordenamiento jurídico vigente y sin necesidad de título habilitante, ni registro”*.
- Que, el numeral 2 del artículo 96 de la LOT determina que el espectro para uso determinado en bandas libres *“Son aquellas bandas de frecuencias denominadas libres que pueden ser utilizadas para los servicios atribuidos por la Agencia de Regulación y Control y tan sólo requieren de un registro”*.
- Que, las competencias de la ARCOTEL se encuentran establecidas en la LOT en su artículo 144, siendo entre otras: *“1. Emitir las regulaciones, normas técnicas, planes técnicos y demás actos que sean necesarios en el ejercicio de sus competencias, para que la provisión de los servicios de telecomunicaciones cumplan con lo dispuesto en la Constitución de la República y los objetivos y principios previstos en esta Ley, de conformidad con las políticas que dicte el Ministerio rector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.”*, facultándole en el artículo 148 a la Dirección Ejecutiva para *“4. Aprobar la normativa para la prestación de cada uno de los servicios de telecomunicaciones, en los que se incluirán los aspectos técnicos, económicos, de acceso y legales, así como los requisitos, contenido, términos, condiciones y plazos de los títulos habilitantes y cualquier otro aspecto necesario para el cumplimiento de los objetivos de esta Ley”*.
- Que, el Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 676 del 25 de enero de 2016, en el numeral 3 del artículo 9, establece como función del Director Ejecutivo de la ARCOTEL lo siguiente: *“Expedir la normativa técnica para la prestación de los servicios y para el establecimiento, instalación y explotación de redes, que comprende el régimen general de telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico”*.



- Que, en el artículo 13 del Reglamento General a la LOT, determina que, para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones, así como para el uso o explotación del espectro radioeléctrico, se requiere de un título habilitante otorgado por la ARCOTEL e inscrito en el Registro Público de Telecomunicaciones; y que para el empleo de espectro para uso determinado en bandas libres, este título corresponde a un Registro.
- Que, el artículo 109 del Reglamento Ibídem, determina que, por excepción, los equipos que hacen uso de espectro radioeléctrico en bandas de espectro de uso libre, requerirán de homologación, cuando así lo determine la ARCOTEL.
- Que, mediante Resolución No. 04-03-ARCOTEL-2016, se emitió el Reglamento para otorgar títulos habilitantes para servicios del régimen general de telecomunicaciones y frecuencias del espectro radioeléctrico, mismo que tiene por objeto, de conformidad con su artículo 1, el establecer los requisitos, procedimientos, plazos y criterios para el otorgamiento, modificación, renovación y terminación o extinción de títulos habilitantes para la prestación de servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión, operación de redes privadas, así como del uso y/o explotación del espectro radioeléctrico; y, las normas vinculadas con el Registro Público de Telecomunicaciones.
- Que, el artículo 2 del Reglamento Ibídem, establece que para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones, operación de redes privadas y para el uso y/o explotación del espectro radioeléctrico se requiere obtener previamente un título habilitante, otorgado por la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL, el que se sujetará a la regulación de prestación de servicios y normas técnicas que para el efecto se emitan, con estricta observancia de lo dispuesto en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, Ley Orgánica de Comunicación, sus reglamentos generales de aplicación, el Reglamento ibídem, y las regulaciones o disposiciones emitidas por la ARCOTEL, y, lo señalado en los títulos habilitantes.
- Que, la Disposición General Décima Segunda del Reglamento Ibídem, señala que las características (normas) técnicas y operativas establecidas en las fichas anexas al mismo, podrán ser modificadas, sustituidas o establecidas por la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL, conforme las atribuciones establecidas en la LOT.
- Que, la Disposición Transitoria Sexta del Reglamento para otorgar títulos habilitantes para servicios del régimen general de telecomunicaciones y frecuencias del espectro radioeléctrico, establece que en caso de que la ARCOTEL, por medio de la Dirección Ejecutiva, emita normativa técnica que modifique, condicione o establezca parámetros de operación o utilización de los equipos para cuya operación no se requiere un título habilitante, estos se deberán sujetar obligatoriamente a dicha normativa.
- Que, mediante Resolución No. 03-03-ARCOTEL-2017 del 31 de mayo de 2017, publicada en el Registro Oficial No. 15 del 15 de junio de 2017, se emitió el Reglamento para homologación y certificación de equipos terminales de telecomunicaciones, el cual, en su artículo 23, establece: *"Inclusión de otros equipos para fines de homologación.- Para fines de aplicación de lo establecido en el artículo 109 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, por excepción, la ARCOTEL podrá disponer la homologación de clases de equipos terminales que no utilicen espectro radioeléctrico, equipos que hacen uso de espectro radioeléctrico en bandas de espectro de uso libre u otros que apruebe el Directorio de dicha Agencia, previo informe emitido por la Dirección Ejecutiva, en el cual se analicen y justifiquen las consideraciones necesarias para la homologación de dichos equipos."*
- Que, la nota nacional EQA.45 del Plan Nacional de Frecuencias aprobado mediante Resolución No. 12-09-ARCOTEL-2017 del 13 de diciembre de 2017, publicada en la Edición Especial No. 250 del Registro Oficial el 31 de enero de 2018, establece que: *"En las bandas 915 – 928 MHz, 2 400 – 2 483,5 MHz, 5 150 – 5 350 MHz, 5 470 – 5 725 MHz y 5 725 – 5 850 MHz y 24,05 – 24,25 GHz operan, a título secundario, sistemas que*

ocupan espectro radioeléctrico para Uso Determinado en Bandas Libres (UDBL), para los servicios fijo y móvil”.

- Que, el artículo 4 de la Resolución No. 12-09-ARCOTEL-2017 del 13 de diciembre de 2017 establece que: *“En aplicación del numeral 2 del Artículo 96 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, se dispone a la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL que la denominación “Modulación Digital de Banda Ancha” con siglas MDBA, se adecue en toda la normativa relacionada vigente con la terminología “Uso Determinado en Bandas Libres” con siglas UDBL, en un plazo de un año calendario contado a partir de la fecha de registro de la presente Resolución.[...] Durante este periodo de transición, la Dirección Ejecutiva de ARCOTEL continuará tramitando las solicitudes de Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha, de conformidad con la Resolución 04-03-ARCOTEL-2016. Los títulos habilitantes de uso de frecuencias del espectro radioeléctrico, que utilizan Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha otorgados previamente, continuarán vigentes hasta su fecha de finalización, sin la necesidad de suscribir un nuevo título habilitante”.*
- Que, de conformidad con el Estatuto orgánico de gestión organizacional por procesos de la ARCOTEL, publicado en el Registro Oficial N° 800, de 19 de julio de 2016, le corresponde al/la Director/a Ejecutivo/a la aprobación de la normativa para la prestación de cada uno de los servicios de telecomunicaciones, en los que se incluyen los aspectos técnicos, económicos, de acceso, legales y cualquier otro aspecto necesario para el cumplimiento de los objetivos de la LOT, cuyas propuestas son coordinadas y formuladas por el/la Coordinador/a Técnico/a de Regulación.
- Que, mediante memorando No. ARCOTEL-CREG-2018-0254-M de 31 de mayo de 2018, la Coordinación Técnica de Regulación, puso a consideración de este Despacho el Informe *“Espectro de uso libre y uso determinado en bandas libres”.*
- Que, con Resolución 03-03-ARCOTEL-2015 del 28 de mayo de 2015 el Directorio de la ARCOTEL expidió el Reglamento de Consultas Públicas, para la emisión o modificación de planes o actos de contenido normativo.
- Que, el Director Ejecutivo de la ARCOTEL, con sujeción a la Disposición General Primera de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones que regula el procedimiento de consultas públicas, en concordancia con lo dispuesto en el Reglamento de Consultas Públicas expedido con Resolución 003-03-ARCOTEL-2015 del 28 de mayo de 2015, dispuso el 31 de mayo de 2018, ejecutar el procedimiento de consultas públicas en relación con la *“Norma técnica de espectro de uso libre y de espectro para uso determinado en bandas libres”.*
- Que, se dio cumplimiento al proceso establecido en el artículo 5 del Reglamento de Consultas Públicas, mismo que se efectuó de conformidad con el siguiente detalle:
- El 8 de junio de 2018, se publicó la convocatoria a Audiencias Públicas en el sitio web institucional de la ARCOTEL.
  - Las Audiencias Públicas se realizaron de acuerdo al siguiente cronograma:

LUGAR	FECHA / HORA	DIRECCIÓN
<b>QUITO:</b> Auditorio de la Coordinación Zonal 2 de la ARCOTEL	25 de junio de 2018 10H00	Av. Amazonas N40-71 y Gaspar Villarroel Auditorio – Planta Baja.
<b>GUAYAQUIL:</b> Coordinación Zonal 5 de ARCOTEL		Av. Francisco de Orellana Solar 1-4, Manzana 28, Ciudadela IETEL Auditorio.
<b>CUENCA:</b> Coordinación Zonal 6 de la ARCOTEL		Luis Cordero 16-50 y Héroes de Verdeloma Auditorio - Segunda Planta Alta.

Que, con acción de personal No. 337 del 09 de julio del 2018, se autoriza la subrogación del cargo de Director Ejecutivo a favor del ingeniero GERMÁN ALBERTO CÉLLERI LÓPEZ, del 16 de julio al 3 de agosto de 2018.

Que, con memorando No. ARCOTEL-CREG-2018-0358-M del 27 de julio de 2018, la Coordinación Técnica de Regulación, presentó al Director Ejecutivo de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones el informe de cumplimiento del proceso de consultas públicas referente a la expedición de la Resolución por la cual se aprobaría la "Norma técnica de espectro de uso libre y de espectro para uso determinado en bandas libres", conjuntamente con el informe jurídico No. ARCOTEL-CJDA-2017-0058 emitido por la Coordinación General Jurídica, del cual se desprende que la aprobación del referido acto administrativo es una atribución que debe ser ejercida por la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL.

En ejercicio de sus atribuciones,

### RESUELVE:

Expedir la siguiente:

## NORMA TÉCNICA DE ESPECTRO DE USO LIBRE Y DE ESPECTRO PARA USO DETERMINADO EN BANDAS LIBRES

### CAPÍTULO I

#### Objeto, términos y definiciones

**ARTÍCULO 1.- OBJETO.-** La presente norma tiene por objeto establecer las condiciones para el empleo de espectro de uso libre así como de espectro para uso determinado en bandas libres, en el territorio nacional.

**ARTÍCULO 2.- TÉRMINOS Y DEFINICIONES.-** Para la aplicación de la presente norma técnica, además de las expresiones y términos detallados en los Anexos 1 y 2 de esta resolución, se utilizarán las siguientes definiciones:

**Estación central:** Estación fija del servicio fijo o de base del servicio móvil terrestre, que distribuye el tráfico entre otra estación central o dos o más estaciones remotas en su área de cobertura.

**Estación remota:** Estación del servicio fijo o del servicio móvil, que tiene un solo acceso inalámbrico a la estación central. Las estaciones centrales no son estaciones remotas.

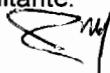
En todo aquello que no se encuentre definido en la presente norma técnica, se aplicarán los términos y las definiciones que consten en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y recomendaciones afines, la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, su Reglamento General, Plan Nacional de Frecuencias del Ecuador y demás normativa aplicable.

### CAPÍTULO II

#### Espectro de Uso Libre o Bandas Libres

**ARTÍCULO 3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN PARA ESPECTRO DE USO LIBRE O BANDAS LIBRES.-** El presente capítulo se aplica a equipos que ocupen las bandas de frecuencias establecidas en el numeral 2 del Anexo 1 de esta Norma, siempre y cuando no se destinen a la prestación de servicios de telecomunicaciones, a la operación de redes privadas o al soporte de servicios de radiodifusión y por suscripción.

**ARTÍCULO 4.- HABILITACIÓN.-** El empleo de espectro de uso libre no requiere la obtención de ningún título habilitante.



**ARTÍCULO 5.- HOMOLOGACIÓN.-** Todo equipo señalado en el ámbito de aplicación del presente capítulo y que opere de conformidad con lo establecido en el Anexo 1 de esta Norma, no necesita ser homologado, salvo en los casos que determine el Reglamento para homologación y certificación de equipos terminales de telecomunicaciones.

**ARTÍCULO 6.- INTERFERENCIA.-** Un equipo, salvo los equipos ICM, que utiliza espectro de uso libre no puede ocasionar interferencia perjudicial a ninguna estación de radiocomunicaciones que pertenezca a un servicio concesionado, autorizado o registrado por la ARCOTEL, independientemente de la fecha de concesión, permiso, autorización o registro, aún si dicho equipo cumple con las características técnicas establecidas en la presente norma técnica. En caso de que se produzca una interferencia perjudicial, se deberá suspender inmediatamente la operación del equipo, bajo pena de las sanciones establecidas en la regulación vigente. La operación no podrá reanudarse hasta que la ARCOTEL emita un informe técnico favorable, indicando que se ha subsanado la interferencia perjudicial.

Los equipos que utilicen espectro de uso libre y las estaciones que pertenezcan a los servicios de radiocomunicaciones que funcionan en estas bandas, deben aceptar la interferencia perjudicial resultante de las aplicaciones ICM.

**ARTÍCULO 7.- CONDICIONES DE OPERACIÓN.-** Las condiciones específicas de operación se encuentran establecidas en el Anexo 1 de la presente norma técnica.

La operación de estos equipos no debe superar los límites de exposición a las radiaciones no ionizantes establecidas por la ARCOTEL.

**ARTÍCULO 8.- BANDAS DE FRECUENCIAS RESTRINGIDAS.-** Ningún equipo que emplee espectro de uso libre podrá operar en las bandas de frecuencias restringidas establecidas en el numeral 3.1 del Anexo 1 de esta Norma, ni en las bandas atribuidas en el Plan Nacional de Frecuencias a radioastronomía, al servicio móvil aeronáutico o a servicios de seguridad de la vida, incluida la radionavegación, salvo indicación expresa en contrario, dentro de esta norma técnica.

**ARTÍCULO 9.- RESPONSABILIDAD.-** El usuario de equipos que empleen espectro de uso libre es responsable del cumplimiento de todas las condiciones técnicas especificadas en esta normativa.

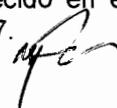
### **CAPÍTULO III**

#### **Espectro para Uso Determinado en Bandas Libres**

**ARTÍCULO 10.- ÁMBITO DE APLICACIÓN PARA ESPECTRO UDBL.-** El presente capítulo se aplica a estaciones que, dedicadas a la prestación de servicios de telecomunicaciones, a la operación de redes privadas o al soporte de servicios de radiodifusión, utilicen las bandas destinadas a espectro de uso libre señaladas en el Anexo 2 de esta Norma.

**ARTÍCULO 11.- HABILITACIÓN PARA ESPECTRO UDBL.-** El título habilitante requerido para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico bajo esta modalidad, corresponde a un registro, mismo que deberá ser obtenido de manera conjunta o posterior al título habilitante del servicio del régimen general de telecomunicaciones o de operación de red privada, de conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, su Reglamento General y el Reglamento para otorgar títulos habilitantes para servicios del régimen general de telecomunicaciones y frecuencias del espectro radioeléctrico.

Para efectos de aplicabilidad y correspondencia de la normativa anteriormente expedida, esta habilitación reemplazará a la otorgada a los anteriormente denominados Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha, MDBA, de conformidad con lo establecido en el artículo 4 de la Resolución No. 12-09-ARCOTEL-2017 del 13 de diciembre de 2017.



**ARTÍCULO 12.- ASIGNACIÓN.-** La asignación de frecuencias a las estaciones señaladas en el ámbito de aplicación del presente capítulo se realiza a título de servicio secundario, en función de lo descrito en el Plan Nacional de Frecuencias vigente.

**ARTÍCULO 13.- HOMOLOGACIÓN.-** Todos los equipos que utilicen espectro UDBL, deberán ser homologados por la ARCOTEL de acuerdo con lo establecido en el Reglamento para homologación y certificación de equipos terminales de telecomunicaciones.

**ARTÍCULO 14.- INTERFERENCIA.-** Una estación que emplea espectro UDBL:

- a) No debe causar interferencia perjudicial a las estaciones cuyas frecuencias hayan sido o vayan a ser concesionadas, registradas o autorizadas;
- b) No puede reclamar protección contra interferencias perjudiciales causadas por estaciones cuyas frecuencias hayan sido o vayan a ser concesionadas o autorizadas;
- c) No puede reclamar protección contra interferencias perjudiciales causadas por estaciones cuyas frecuencias hayan sido previamente registradas;
- d) Se puede reclamar protección contra interferencias perjudiciales causadas por estaciones cuyas frecuencias sean registradas ulteriormente; y,
- e) Deberá aceptar la interferencia perjudicial que pueda ser producida por aplicaciones ICM.

En caso de que una estación incumpla las condiciones descritas en este artículo deberá suspenderse inmediatamente su operación, aun si cumple con los parámetros técnicos establecidos en el Anexo 2 de la presente norma. La operación no podrá reanudarse hasta que la ARCOTEL remita un informe técnico favorable, indicando que se ha subsanado la interferencia perjudicial. Si la interferencia perjudicial no puede subsanarse en un plazo de dos meses desde la comprobación de su existencia por parte de la ARCOTEL, el registro de la estación terminará unilateral y automáticamente, sin que corresponda ningún tipo de indemnización.

**ARTÍCULO 15.- CONDICIONES DE OPERACIÓN.-** Las condiciones específicas de operación se encuentran establecidas en el Anexo 2 de la presente norma técnica.

**ARTÍCULO 16.- INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO DE ESPECTRO UDBL.-** A efectos de la obtención del Registro de uso de espectro UDBL, el peticionario deberá presentar a la ARCOTEL su solicitud con todos los requisitos establecidos en el Reglamento para otorgar títulos habilitantes para servicios del régimen general de telecomunicaciones y frecuencias del espectro radioeléctrico.

Para el Registro se deberá presentar la información técnica relacionada con las estaciones centrales, el número de estaciones remotas que se conectan a cada una de aquellas, las características de operación y el equipamiento utilizado en cada estación. Las modificaciones posteriores se ceñirán a lo dispuesto en el Reglamento para otorgar títulos habilitantes para servicios del régimen general de telecomunicaciones y frecuencias del espectro radioeléctrico y en el título habilitante respectivo.

**ARTÍCULO 17.- PROHIBICIONES GENERALES.** Para los enlaces auxiliares de radiodifusión y de redes privadas que utilicen espectro UDBL, queda expresamente prohibida la prestación de servicios a terceros a través de estos enlaces, así como la conexión a redes públicas; adicionalmente, los enlaces auxiliares de radiodifusión están prohibidos de transmitir cualquier otro tipo de información que no esté asociada al servicio de radiodifusión.

**ARTÍCULO 18.- RESPONSABILIDAD.-** El usuario de estaciones que empleen espectro UDBL es responsable del cumplimiento de todas las condiciones técnicas especificadas en esta normativa.



## DISPOSICIÓN GENERAL

En cumplimiento de la Disposición Transitoria Sexta del Reglamento para otorgar títulos habilitantes para servicios del régimen general de telecomunicaciones y frecuencias del espectro radioeléctrico, emitido mediante Resolución No. 04-03-ARCOTEL-2016 y publicado en el Registro Oficial No. 756 el 17 de mayo de 2016, que indica: “[...] en caso de que la ARCOTEL, por medio de la Dirección Ejecutiva emita normativa técnica que modifique, condicione o establezca parámetros de operación o utilización de estos equipos, se deberán sujetar obligatoriamente a dicha normativa.”, la presente Norma técnica de espectro de uso libre y de espectro para uso determinado en bandas libres, reemplaza a lo establecido en dicha disposición transitoria.

## DISPOSICIONES DEROGATORIAS

**Primera.-** Se deroga la Norma para la implementación y operación de sistemas de modulación digital de banda ancha, emitida mediante Resolución No. TEL-560-18-CONATEL-2010 el 24 de septiembre de 2010.

**Segunda.-** Se deroga la Norma técnica para el uso de bandas libres para aplicaciones industriales, científicas y médicas, emitida mediante Resolución No. TEL-489-22-CONATEL-2013 el 30 de septiembre de 2013.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA

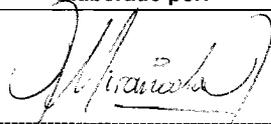
**Primera.-** Los títulos habilitantes de uso de frecuencias del espectro radioeléctrico mediante el empleo de Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha, otorgados previamente a la entrada en vigencia de la presente norma técnica, continuarán su vigencia sin la necesidad de suscribir un nuevo título habilitante, debiendo readecuarse en caso de renovación o de que el poseedor del título lo solicite expresamente a la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL.

La presente Resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Quito, Distrito Metropolitano a, 01/10/2019

Ing. Germán Alberto Céleri López  
DIRECTOR EJECUTIVO (S)

AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES  
ARCOTEL

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Ing. Harold Miranda G. Dirección Técnica de Regulación - del Espectro Radioeléctrico	 Ing. Diego Salazar Saeteros Director Técnico de Regulación del Espectro Radioeléctrico	 Ing. Ana Gabriela Valdiviezo Black Coordinadora Técnica de Regulación

## ANEXO 1

### CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA EQUIPOS QUE OCUPEN ESPECTRO DE USO LIBRE

#### 1. TÉRMINOS, CONCEPTOS Y DEFINICIONES ADICIONALES

A efectos de la presente norma técnica, se acogen los siguientes términos, definiciones y conceptos:

##### 1.1. Alarma en general

Utilización de comunicaciones radioeléctricas para indicar una condición de alarma en una ubicación distante.

##### 1.2. Alarmas sociales

El servicio de alarmas sociales es un servicio de asistencia de emergencia diseñado para permitir a la población indicar que se encuentra en peligro y permitir que reciban la asistencia adecuada. El servicio se organiza como una red de asistencia, normalmente con un equipo disponible las 24 horas del día en una estación en la que se reciben las señales de alarma y se toman las medidas oportunas para proporcionar la asistencia requerida (llamar a un médico, a los bomberos, etc.).

La alarma se envía normalmente mediante líneas telefónicas, asegurando el marcado automático mediante equipos fijos (unidad local) conectados a la línea. La unidad local se activa desde un dispositivo radioeléctrico portátil pequeño (activador) por cada individuo.

Los sistemas de alarmas sociales están diseñados normalmente para proporcionar un nivel de fiabilidad tan alto como sea factible en la práctica.

##### 1.3. Aplicaciones inalámbricas de audio

Entre las aplicaciones para sistemas inalámbricos de audio se incluyen a las siguientes: altavoces inalámbricos, auriculares inalámbricos, auriculares inalámbricos portátiles, es decir reproductores de disco compacto portátiles, radiocasetes o receptores de radio transportados por personas, auriculares inalámbricos para su utilización en un vehículo, por ejemplo para ser utilizados con un radioteléfono o un teléfono móvil, etc., comprobación auricular para su utilización en conciertos u otras producciones.

Los sistemas se designarán de forma que en ausencia de una entrada de audio no se produzca ninguna transmisión de portadora de RF.

##### 1.4. Aplicaciones inductivas

Los sistemas de bucles inductivos son sistemas de comunicaciones basados en campos magnéticos, generalmente a frecuencias de radiofrecuencia (RF) bajas.

Las aplicaciones inductivas incluyen por ejemplo inmovilizadores de vehículos, sistemas de acceso a vehículos o detectores de vehículos, identificación de animales, sistemas de alarma, sistemas de gestión y logística de elementos, detección de cables, gestión de basuras, identificación personal, enlaces inalámbricos de voz, control de acceso, sensores de proximidad, sistemas antirrobo incluidos los sistemas antirrobo de inducción de RF, transferencia de datos a dispositivos portátiles, identificación automática de artículos, sistemas de control inalámbricos y peaje automático de carreteras.

### 1.5. Control de modelos (juguetes)

El control de modelos incluye la aplicación de equipos de control de modelos radioeléctricos, que tiene exclusivamente el objeto de controlar el movimiento del modelo (juguete), en el aire, en tierra o sobre o bajo la superficie del agua.

### 1.6. Detalle de aplicaciones de equipos Industriales, Científicos y Médicos (ICM)

Son aplicaciones de equipos ICM, adoptadas de la Recomendación UIT-R SM.1056-1, las siguientes:

- Equipos de calentamiento por inducción (por debajo de 1 MHz)
  - Cocinas por inducción domésticas
  - Fundición de metales
  - Calentamiento de palanquilla
  - Soldadura de tubos
  - Soldadura blanca y amarilla
  - Calentamiento de piezas
  - Soldadura por puntos
  - Tratamiento térmico selectivo de la superficie de piezas metálicas
  - Cultivo y refinado de cristales semiconductores
  - Costura de superficies de carrocerías de automotores
  - Cierre hermético de envases
  - Calentamiento de bandas de acero para galvanizado, recocido y secado de pintura
- Equipos de caldeo dieléctrico por RF (1-100 MHz)
  - Secado de chapa de madera y madera de construcción
  - Secado de textiles
  - Secado de fibra de vidrio
  - Secado de papel y de revestimientos de papeles
  - Precalentamiento de plásticos
  - Soldadura y moldeo de plásticos
  - Post-horneado y secado de productos alimenticios
  - Descongelación de carnes y pescados
  - Secado de machos en fundición
  - Secado de colas
  - Secado de películas
  - Endurecimiento de adhesivos
  - Precalentamiento de materiales
- Equipos médicos
  - Equipos de diatermia por ondas cortas y microondas y de hipertermia
  - Unidades quirúrgicas eléctricas (UQE)
  - Formación de imágenes por resonancia magnética
  - Formación de imágenes ultrasónicas para el diagnóstico
- Equipos de microondas (por encima de 900 MHz)
  - Hornos microondas domésticos y comerciales
  - Calentamiento, descongelación y cocción de alimentos
  - Secado de pinturas y revestimientos con rayos ultravioletas
  - Vulcanización del caucho
  - Elaboración de productos farmacéuticos
- Equipos varios



- Soldadores de arco excitados por radiofrecuencias
- Equipos de erosión por arco eléctrico
- Equipos científicos y de laboratorio
  - Generadores de señales
  - Receptores de medida
  - Contadores de frecuencia
  - Medidores de caudal
  - Analizadores de espectro
  - Básculas
  - Instrumentos de análisis químicos
  - Microscopios electrónicos
  - Fuentes de alimentación con conmutación (no incorporadas a otros equipos)

#### **1.6.1. Transmisión inalámbrica de potencia (TIP)**

Se incluyen en este numeral a todas las aplicaciones desarrolladas para el uso de tecnologías TIP sin transferencia de datos (inducción magnética, resonancia magnética, acoplamiento capacitivo, etc.), entre ellas:

- Dispositivos móviles y portátiles
  - Teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores portátiles pequeños
  - Equipos audiovisuales como cámaras fotográficas digitales, cámaras digitales de video, reproductores de música, televisores portátiles
  - Equipos de oficina como herramientas digitales, sistemas de organización
  - Equipamiento de iluminación (por ejemplo, LED), robots, juguetes, dispositivos en automóviles, equipamiento médico, dispositivos sanitarios, etc.
- Aplicaciones de aparatos domésticos y de logística
  - Aparatos eléctricos, muebles, cocinas, batidoras, televisores, pequeños robots, equipos audiovisuales, lámparas, dispositivos sanitarios de uso doméstico, etc.
  - Distribuidores en almacenes logísticos, equipamiento médico, sistemas de transmisión suspendida en líneas de producción de LCD y de semiconductores, sistemas de vehículos de guiado automático (AGV, Automated Guided Vehicle), etc.
- Vehículos eléctricos

#### **1.7. Emisiones no deseadas o no esenciales**

Emisiones en una frecuencia o en varias frecuencias que están fuera de la anchura de banda necesaria y cuyo nivel se puede reducir sin afectar la transmisión correspondiente de información. Las emisiones no deseadas incluyen emisiones de armónicos, emisiones parásitas, productos de intermodulación y productos de conversión de frecuencia, pero excluyen las emisiones fuera de banda.

#### **1.8. Equipos para detectar víctimas de avalanchas**

Las balizas de avalanchas son sistemas de localización radioeléctrica utilizados para buscar y/o encontrar víctimas de avalanchas con el fin de su inmediato rescate.

#### **1.9. Equipamiento para detectar movimiento y equipamiento para alertas**

Son sistemas de radar de baja potencia para fines de radiodeterminación.

#### **1.10. Equipo de localización de cables**

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

#### **1.11. Identificación automática de vehículos (AVI, automatic vehicle identification)**

El sistema AVI utiliza la transmisión de datos entre un transpondedor ubicado en un vehículo y un interrogador fijo situado en la vía para proporcionar la identificación automática y sin ambigüedades de un vehículo que pasa. El sistema también permite leer cualquier otro dato almacenado y facilita el intercambio bidireccional de datos variables.

#### **1.12. Indicadores de nivel de RF (radar)**

Son dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance utilizados para el control de procesos en instalaciones como refinerías, plantas químicas, plantas farmacéuticas, fábricas de pasta y papel, plantas de alimentación y bebidas y plantas de energía eléctrica entre otras, para medir la cantidad de diversos materiales, almacenados fundamentalmente en un contenedor cerrado o en un tanque.

Se pueden emplear estos dispositivos para medir el nivel del agua de un río para información o alarma.

Los indicadores de nivel que utilizan señales electromagnéticas de RF son insensibles a la presión, la temperatura, el polvo, los vapores, las variaciones de la constante dieléctrica y las variaciones de densidad.

Los tipos de tecnología utilizados en productos de indicadores de nivel RF incluyen:

- Radiación en forma de impulsos; y
- Onda continua modulada en frecuencia (FMCW por sus siglas en inglés).

#### **1.13. Micrófonos radioeléctricos**

Los micrófonos radioeléctricos (también denominados micrófonos inalámbricos o micrófonos sin hilos) son transmisores unidireccionales pequeños de baja potencia (50 mW o menos) diseñados para ser llevados en el cuerpo o tomados en la mano para la transmisión de sonido a distancias cortas para uso personal. Los receptores están mejor adaptados a utilizaciones específicas y pueden variar en tamaño desde pequeñas unidades manuales hasta módulos montados en bastidores como parte de un sistema multicanal.

#### **1.14. Potencia Isótropa Radiada Equivalente (P.I.R.E.)**

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

#### **1.15. Radiodeterminación**

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

#### **1.16. Redes radioeléctricas de área local (RLAN) de banda ancha**

Las RLAN de banda ancha son redes utilizadas por una organización única dentro de una sola instalación o extendidas sobre una pequeña zona, preferentemente en el interior de

edificios, en oficinas, fábricas, almacenes, etc. En el caso de los dispositivos RLAN instalados en el interior de edificios, las emisiones resultan atenuadas por la estructura.

Las RLAN de banda ancha pueden ser pseudofijas, como en el caso de los ordenadores de sobremesa y pueden ser transportables de un lugar a otro o portátiles, como en el caso de los dispositivos informáticos portátiles o de bolsillo que funcionan con baterías, o los teléfonos celulares con conectividad LAN inalámbrica integrada.

Se puede emplear modulación de espectro ensanchado u otras técnicas de transmisión redundantes, que les permita funcionar satisfactoriamente en un entorno radioeléctrico ruidoso.

#### **1.17. Sensor de perturbación de campo**

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

#### **1.18. Señales intermitentes de control**

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

La transmisión de señales de control no debe superar los cinco (5) segundos después de su activación, independientemente si ésta es manual o automática, excepto cuando el radiador intencional es empleado para propósitos de radio control durante emergencias que involucran fuego, seguridad de bienes (alarmas antirrobo) y seguridad de la vida, en cuyo caso la señal de alarma activada puede operar durante el intervalo de la misma.

#### **1.19. Sistema de protección perimetral**

Sensor de perturbación de campo que utiliza líneas de transmisión de RF como fuente de radiación. Estas líneas se instalan de forma que el sistema pueda detectar movimientos en la zona protegida.

#### **1.20. Sistema de balizas en vías férreas**

El sistema de balizas es un sistema diseñado para enlaces de transmisión definidos localmente entre el tren y la vía. La transmisión de datos es posible en ambos sentidos. La longitud del trayecto de transmisión de los datos físicos es del orden de 1 m, es decir significativamente más corto que un vehículo. El interrogador está fijo bajo la locomotora y el transpondedor está ubicado en el centro de la vía. El interrogador suministra la alimentación al transpondedor.

#### **1.21. Sistema de bucle en vías férreas**

El sistema de bucle está diseñado para la transmisión de datos entre el tren y la vía. La transmisión de datos es posible en ambos sentidos. Existen bucles cortos y bucles medios que proporcionan transmisiones intermitentes y continuas. En el caso de bucles cortos, la longitud de contacto es del orden de 10 m. La longitud de contacto en el caso de bucles medios está entre 500 y 6000 m. No son posibles funciones de localización de trenes en el caso de transmisión continua. La longitud de contacto es superior que en el caso de la transmisión intermitente y generalmente supera la longitud de un bloque. Un bloque es una sección de la vía en la que sólo puede situarse un tren.



### **1.22. Sistema de comunicación para implantes médicos (MICS) activos de potencia extremadamente baja**

Los implantes médicos activos de potencia extremadamente baja forman parte de un MICS para su utilización con dispositivos médicos implantados como marcapasos, desfibriladores implantables, estimuladores nerviosos y otros tipos de dispositivos implantados. Los MICS utilizan módulos transceptores para la comunicación de radiofrecuencia entre un dispositivo externo denominado programador/controlador y un implante médico situado dentro de un cuerpo humano o animal.

Estos sistemas de comunicación se utilizan de muchas formas, por ejemplo: para ajustar los parámetros de un dispositivo (por ejemplo, modificación de los parámetros de un marcapasos), para la transmisión de información almacenada (electrocardiogramas almacenados durante un tiempo o registrados durante operaciones médicas) y para transmitir en tiempo real signos vitales comprobados durante cortos espacios de tiempo.

Los equipos MICS se utilizan únicamente bajo la dirección de un médico u otro profesional de la sanidad debidamente autorizado. La duración de estos enlaces está limitada a cortos periodos de tiempo, necesarios para la recuperación de datos y la reprogramación de implantes médicos relacionados con la salud del paciente.

### **1.23. Sistemas de identificación de RF (RFID por sus siglas en inglés)**

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

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

Muy a menudo una antena se considera como una parte separada de un sistema RFID. Aunque su importancia puede justificarlo debería verse como una característica que está presente tanto en los lectores como en las etiquetas y que es fundamental para la comunicación entre ambos. Mientras que la antena de una etiqueta es una parte importante del dispositivo, el lector o interrogador puede tener una antena integrada o separada en cuyo caso se definirá como una parte indispensable del sistema.

### **1.24. Sistema telefónico inalámbrico (Teléfonos inalámbricos)**

Sistema constituido por dos transceptores, una estación base conectada a la red telefónica pública conmutada (RTPC) y un aparato telefónico móvil que se comunica directamente con la estación base. Las transmisiones desde la unidad móvil las reciben por la estación base y se transmiten a la RTPC. La información recibida de la red telefónica conmutada la retransmite la estación base a la unidad móvil.

En Ecuador, estos dispositivos deben ser de baja potencia y corto alcance y su operación debe limitarse exclusivamente a ámbitos interiores con antenas integradas (el uso de conector de antena externo está prohibido) bajo las condiciones de atenuación de las

emisiones fuera de banda descritas en el Apéndice 3 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

### **1.25. Voz y video**

En relación con los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance, la voz incluye aplicaciones como radioteléfonos, radioescucha de bebés y utilidades similares. Están excluidos los equipos de banda ciudadana CB y las radios móviles privadas (PMR 446).

En video se considera que se utilizarán aplicaciones no profesionales de cámaras inalámbricas para fines de control y de vigilancia.

### **1.26. Telemando**

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

### **1.27. Telemática de transporte y tráfico en carreteras (RTTT por sus siglas en inglés)**

También referido como comunicaciones especializadas de corto alcance para sistemas de información y control de transportes (TICS por sus siglas en inglés), se definen como sistemas que proporcionan comunicaciones de datos entre dos o más vehículos en carreteras o entre los vehículos y la infraestructura de la carretera para diversas aplicaciones de transporte y viajes basados en información, incluidas pago automático, señalización de carreteras y de aparcamiento, prevención de colisiones y aplicaciones similares.

### **1.28. Telemedida**

Utilización de radiocomunicación para indicar o registrar datos a distancia.

### **1.29. Transmisor o emisor intencional**

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

### **1.30. Transmisiones periódicas**

Los emisores intencionales pueden operar a una tasa periódica y ser empleados para cualquier tipo de operación mientras dispongan de mecanismos que limiten automáticamente su funcionamiento, de tal manera que la duración de cada transmisión no supere un segundo seguido por un período de silencio entre transmisiones de al menos 30 veces la duración de la transmisión sin que sea menor a 10 segundos.

## **2. BANDAS DE USO LIBRE**

### **2.1. Límites generales**

Salvo que en la presente norma técnica se indique lo contrario, ningún transmisor intencional deberá sobrepasar los límites de intensidad de campo indicados en la siguiente tabla:

Frecuencia (MHz)	Intensidad de campo ( $\mu\text{V/m}$ )	Distancia de medición (m)
0.009-0.490	$2400/f$ (kHz)	300
0.490-1.705	$24000/f$ (kHz)	30
1.705-30.0	30	30
30-88	100	3
88-216	150	3
216-960	200	3
Por encima de 960	500	3

Tabla 1.1. Límites generales para cualquier transmisor intencional

## 2.2. Excepciones o exclusiones de los límites generales

En las siguientes bandas, los límites establecidos reemplazan a los límites generales:

Banda de frecuencias	Tipo de utilización	Límite de emisión
9-45 kHz	Equipo de localización de cables	Potencia de salida de cresta de 10 W
45-101.4 kHz	Equipo de localización de cables	Potencia de salida de cresta de 1 W
101.4 kHz	Detectores de marcador electrónico de compañía telefónica	$23,7 \mu\text{V/m}$ a 300 m
101.4-160 kHz	Equipo de localización de cables	Potencia de salida de cresta de 1 W
160-190 kHz	Equipo de localización de cables	Potencia de salida de cresta de 1 W
	Cualquiera	Entrada de 1 W a la etapa final de RF
190-490 kHz	Equipo de localización de cables	Potencia de salida de cresta de 1 W
510-525 kHz	Cualquiera	Entrada de 100 mW a la etapa final de RF
525-1 705 kHz	Cualquiera	Entrada de 100 mW a la etapa final de RF
	Transmisores en terrenos de instituciones educativas	$24\ 000/f$ (kHz) $\mu\text{V/m}$ a 30 m fuera de los límites del campus
	Sistemas de corrientes portadoras y coaxiales con fugas	$15 \mu\text{V/m}$ a $47\ 715/f$ (kHz) m del cable
1.705-10 MHz	Cualquiera, cuando la anchura de banda a 6 dB $\geq$ 10% de la frecuencia central	$100 \mu\text{V/m}$ a 30 m
	Cualquiera, cuando la anchura de banda a 6 dB $<$ 10% de la frecuencia central	$15 \mu\text{V/m}$ a 30 m o anchura de banda en (kHz)/f (MHz)
13.553-13.567 MHz	Cualquiera de la sección §15.225 de la FCC	$10\ 000 \mu\text{V/m}$ a 30 m
26.96-27.28 MHz	Cualquiera la sección §15.227 de la FCC	$10\ 000 \mu\text{V/m}$ a 3 m
40.66-40.7 MHz	Señales intermitentes de control	$2\ 250 \mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	$1\ 000 \mu\text{V/m}$ a 3 m
	Cualquiera la sección §15.229 de la FCC	$1\ 000 \mu\text{V/m}$ a 3 m
	Sistemas de protección perimetral	$500 \mu\text{V/m}$ a 3 m
43.71-44.49 MHz	Teléfonos inalámbricos	$10\ 000 \mu\text{V/m}$ a 3 m
46.6-46.98 MHz		
48.75-49.51 MHz		
49.66-49.82 MHz		
49.82-49.9 MHz	Cualquiera la sección §15.235 de la FCC	$10\ 000 \mu\text{V/m}$ a 3 m
49.9-50 MHz	Teléfonos inalámbricos	
		Teléfonos inalámbricos

Banda de frecuencias	Tipo de utilización	Límite de emisión
54-70 MHz	Exclusivamente para sistemas de protección perimetral no residenciales	100 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
70-72 MHz	Exclusivamente para señales intermitentes de control	1 250 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Sistemas de protección perimetral no residenciales	100 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
72-73 MHz	Dispositivos de asistencia auditiva	80 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Señales intermitentes de control	1 250 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
74.6-74.8 MHz	Dispositivos de asistencia auditiva	80 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Señales intermitentes de control	1 250 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
75.2-76 MHz	Dispositivos de asistencia auditiva	80 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Señales intermitentes de control	1 250 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
76-88 MHz	Exclusivamente para señales intermitentes de control	1 250 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Sistemas de protección perimetral no residenciales	100 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
88-108 MHz	Señales intermitentes de control	1 250 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Cualquiera la sección §15.239 de la FCC ( $\leq 200$ kHz de anchura de banda)	250 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
121.94-123 MHz	Señales intermitentes de control	1 250 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
138-149.9 MHz	Señales intermitentes de control	$(625/11) \times f$ (MHz) – $(67\ 500/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	$(250/11) \times f$ (MHz) – $(27\ 000/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
150.05-156.52475 MHz	Señales intermitentes de control	$(625/11) \times f$ (MHz) – $(67\ 500/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	$(250/11) \times f$ (MHz) – $(27\ 000/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
156.52525-156.7 MHz	Señales intermitentes de control	$(625/11) \times f$ (MHz) – $(67\ 500/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	$(250/11) \times f$ (MHz) – $(27\ 000/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
156.9-162.0125 MHz	Señales intermitentes de control	$(625/11) \times f$ (MHz) – $(67\ 500/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	$(250/11) \times f$ (MHz) – $(27\ 000/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
167.17-167.72 MHz	Señales intermitentes de control	$(625/11) \times f$ (MHz) – $(67\ 500/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	$(250/11) \times f$ (MHz) – $(27\ 000/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
173.2-174 MHz	Señales intermitentes de control	$(625/11) \times f$ (MHz) – $(67\ 500/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	$(250/11) \times f$ (MHz) – $(27\ 000/11)$ $\mu\text{V/m}$ a 3 m
174-216 MHz	Exclusivamente para señales intermitentes de control	3 750 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	1 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Dispositivos de telemedida biomédica con ancho de banda $\leq 200$ kHz	1 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m

Banda de frecuencias	Tipo de utilización	Límite de emisión
	Dispositivos de telemedida biomédica con ancho de banda > 200 kHz	200 mV/m a 3m
216-240 MHz	Señales intermitentes de control	3 750 $\mu$ V/m a 3 m
	Transmisiones periódicas	1 500 $\mu$ V/m a 3 m
285-322 MHz	Señales intermitentes de control	$(125/3) \times f$ (MHz) – (21 250/3) $\mu$ V/m a 3 m
	Transmisiones periódicas	$(50/3) \times f$ (MHz) – (8 500/3) $\mu$ V/m a 3 m
335.4-399.9 MHz	Señales intermitentes de control	$(125/3) \times f$ (MHz) – (21 250/3) $\mu$ V/m a 3 m
	Transmisiones periódicas	$(50/3) \times f$ (MHz) – (8 500/3) $\mu$ V/m a 3 m
410-470 MHz	Señales intermitentes de control	$(125/3) \times f$ (MHz) – (21 250/3) $\mu$ V/m a 3 m
	Transmisiones periódicas	$(50/3) \times f$ (MHz) – (8 500/3) $\mu$ V/m a 3 m
433,5-434,5 MHz	Identificación RF para contenedores de fletes	11 000 $\mu$ V/m a 3 m (promedio) 55 000 $\mu$ V/m a 3 m (cresta)
	Exclusivamente para señales intermitentes de control	12 500 $\mu$ V/m a 3 m
470-512 MHz	O para transmisiones periódicas	5 000 $\mu$ V/m a 3 m
	Dispositivos de telemedida biométrica	200 mV/m a 3m
512-566 MHz	Exclusivamente para señales intermitentes de control	12 500 $\mu$ V/m a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu$ V/m a 3 m
	Dispositivos de telemedida biométrica en hospitales	200 mV/m a 3 m
566-608 MHz	Exclusivamente para señales intermitentes de control	12 500 $\mu$ V/m a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu$ V/m a 3 m
614-806 MHz	Exclusivamente para señales intermitentes de control	12 500 $\mu$ V/m a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu$ V/m a 3 m
806-890 MHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu$ V/m a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu$ V/m a 3 m
890-915 MHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu$ V/m a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu$ V/m a 3 m
	Señales utilizadas para medir las características de un material	500 $\mu$ V/m a 30 m
902-928 MHz	RLAN con salto de frecuencias y modulación digital.	Potencia de salida de cresta conducida de 500 mW
	Sensores de perturbación de campo	500 $\mu$ V/m a 3 m
	Teléfonos inalámbricos con atenuación de las emisiones no esenciales	50 000 $\mu$ V/m a 3 m
	Señales utilizadas para medir las características de un material	500 $\mu$ V/m a 30 m
	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu$ V/m a 3 m
928-940 MHz	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu$ V/m a 3 m
	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu$ V/m a 3 m
	Señales utilizadas para medir las características de un material	500 $\mu$ V/m a 30 m
940-960 MHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu$ V/m a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu$ V/m a 3 m
1.24-1.3 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu$ V/m a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu$ V/m a 3 m
1.427-1.435 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu$ V/m a 3 m

Banda de frecuencias	Tipo de utilización	Limite de emisión
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
1.6265-1.6455 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
1.6465-1.66 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
1.71-1.7188 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
1.7222-2.2 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
1.91-1.92 GHz	Teléfonos inalámbricos con atenuación de las emisiones no esenciales	Potencia de salida de cresta de 250 mW
1.92-1.93 GHz	Teléfonos inalámbricos con atenuación de las emisiones no esenciales	Potencia de salida de cresta de 250 mW
2.3-2.31 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
2.39-2.4 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
2.4-2.435 GHz	RLAN con salto de frecuencias y modulación digital.	Potencia de salida de cresta de 1000 mW; Rec. UIT-R M.1450-5
	Teléfonos inalámbricos con atenuación de las emisiones no esenciales	50 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
2.435-2.465 GHz	RLAN con salto de frecuencias y modulación digital.	Potencia de salida de cresta de 1000 mW; Rec. UIT-R M.1450-5
	Teléfonos inalámbricos con atenuación de las emisiones no esenciales	50 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Sensores de perturbación de campo	500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Cualquiera la sección §15.249 de la FCC	50 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
2.465-2.4835 GHz	RLAN con salto de frecuencias y modulación digital.	Potencia de salida de cresta de 1000 mW; Rec. UIT-R M.1450-5
	Teléfonos inalámbricos con atenuación de las emisiones no esenciales	50 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Cualquiera la sección §15.249 de la FCC	50 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
2.5-2.655 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
2.9-3.26 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Sistemas AVI (identificación automática de vehículos)	3 000 $\mu\text{V/m}$ por MHz de anchura de banda a 3 m
3.267-3.332 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Sistemas AVI (identificación automática de vehículos)	3 000 $\mu\text{V/m}$ por MHz de anchura de banda a 3 m
3.339-3.3458 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Sistemas AVI (identificación automática de vehículos)	3 000 $\mu\text{V/m}$ por MHz de anchura de banda a 3 m
3.358-3.6 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Sistemas AVI (identificación automática de vehículos)	3 000 $\mu\text{V/m}$ por MHz de anchura de banda a 3 m
4.4-4.5 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m

Banda de frecuencias	Tipo de utilización	Limite de emisión
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
5.15-5.25 GHz	RLAN	Potencia de salida de cresta de 250 mW; §15.407 de la FCC
5.25-5.35 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	RLAN	Potencia de salida de cresta de 250 mW; Rec. UIT-R M.1450-5
5.46-5.725 GHz	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
5.47-5.725 GHz	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	RLAN	Potencia de salida de cresta de 250 mW; Rec. UIT-R M.1450-5
5.725-5.785 GHz	RLAN con salto de frecuencias y modulación digital.	Potencia de salida de cresta de 1000 mW; Rec. UIT-R M.1450-5
	Cualquiera la sección §15.249 de la FCC	50 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
5.785-5.815 GHz	RLAN con salto de frecuencias y modulación digital.	Potencia de salida de cresta de 1000 mW; Rec. UIT-R M.1450-5
	Sensores de perturbación de campo	500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Cualquiera la sección §15.249 de la FCC	50 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
5.815-5.85 GHz	RLAN con salto de frecuencias y modulación digital.	Potencia de salida de cresta de 1000 mW; Rec. UIT-R M.1450-5
	Cualquiera la sección §15.249 de la FCC	50 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
5.85-5.875 GHz	Cualquiera	50 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
5.875-7.25 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
5,925-7,250 GHz	Radars de detección del nivel	P.I.R.E promedio de -33 dBm medidos en 1 MHz dentro del haz principal de la antena LPR P.I.R.E de cresta de 7 dBm medidos en 50 MHz dentro del haz principal de la antena LPR
7.75-8.025 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
8.5-9 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
9.2-9.3 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
9.5-10.5 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
10.5-10.55 GHz	Sensores de perturbación de campo	2 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
10.55-10.6 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
12.7-13.25 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
13.4-14.47 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
14.5-15.35 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
16.2-17.7 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
21.4-22.01 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
23.12-23.6 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V/m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V/m}$ a 3 m

*[Handwritten signature]*

Banda de frecuencias	Tipo de utilización	Límite de emisión
	Sistemas de radar de banda ancha vehicular (solo con motor encendido)	P.I.R.E de -41.3 dBm (Las demás emisiones deben cumplir lo establecido en el §15.252 de la FCC)
24-29,00 GHz	Sistemas de radar de banda ancha vehicular (solo con motor encendido)	P.I.R.E de -41.3 dBm (Las demás emisiones deben cumplir lo establecido en el §15.252 de la FCC)
24,05-29,00 GHz	Radares de detección del nivel	P.I.R.E promedio de -14 dBm medidos en 1 MHz dentro del haz principal de la antena LPR P.I.R.E de cresta de 26 dBm medidos en 50 MHz dentro del haz principal de la antena LPR
24.075-24.175 GHz	Sensores de perturbación de campo	250 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m
24.175-24.25 GHz	Cualquiera la sección §15.249 de la FCC	250 000 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m
24.25-31.2 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m
31.8-36.43 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m
36.5-38.6 GHz	Señales intermitentes de control	12 500 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m
	Transmisiones periódicas	5 000 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m
46.7-46.9 GHz	Sensores de perturbación de campo montados en vehículos	88 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ a 3 m de densidad de potencia media 279 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ de densidad de potencia de cresta
57-71 GHz	Sensores de perturbación de campo para funcionamiento fijo,	El P.I.R.E promedio de cualquier emisión no podrá exceder los 40dBm y el P.I.R.E pico no podrá exceder los 43 dBm.
	Dispositivos de corto alcance para detección de movimiento interactivo	
	RLAN	
75-85 GHz	Radares de detección del nivel	P.I.R.E promedio de -3 dBm medidos en 1 MHz dentro del haz principal de la antena LPR P.I.R.E de cresta de 34 dBm medidos en 50 MHz dentro del haz principal de la antena LPR
76-77 GHz	Sensores de perturbación de campo montados en vehículos	88 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ a 3 m de densidad de potencia media 279 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ de densidad de potencia de cresta
92-95 GHz	Dispositivos de interior fijos	9 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ a 3 m de densidad de potencia media 18 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ de densidad de potencia de cresta

Tabla 1.2. Límites específicos para transmisores intencionales

Nota: Se contempla el uso de sistemas de Banda Ultra Ancha (UWB) para transmisores empleados exclusivamente para la operación en interiores, y dispositivos manuales sin estructura fija con 10 segundos de operación y no pueden ser empleados para la operación de juguetes, a bordo de una aeronave, un barco o un satélite, de conformidad con lo establecido en los §15.515, 15.517 y 15.519 de la FCC.

### 3. RESTRICCIONES GENERALES

#### 3.1. Bandas de frecuencias restringidas

Ningún equipo o estación objeto de la presente norma técnica, podrá operar en las bandas de frecuencias descritas a continuación para emisiones intencionales:



BANDAS DE FRECUENCIAS							
N°	(MHz)	N°	(MHz)	N°	(MHz)	N°	(GHz)
1	0.090-0.110	18	16.42-16.423	35	608-614	52	7.25-7.75
2	0.495-0.505	19	16.69475-16.69525	36	960-1240	53	8.025-8.5
3	2.1735-2.1905	20	16.80425-16.80475	37	1300-1427	54	9.0-9.2
4	4.125-4.128	21	25.5-25.67	38	1435-1626.5	55	9.3-9.5
5	4.17725-4.17775	22	37.5-38.25	39	1645.5-1646.5	56	10.6-12.7
6	4.20725-4.20775	23	73-74.6	40	1660-1710	57	13.25-13.4
7	6.215-6.218	24	74.8-75.2	41	1718.8-1722.2	58	14.47-14.5
8	6.26775-6.26825	25	108-121.94	42	2200-2300	59	15.35-16.2
9	6.31175-6.31225	26	123-138	43	2310-2390	60	17.7-21.4
10	8.291-8.294	27	149.9-150.05	44	2483.5-2500	61	22.01-23.12
11	8.362-8.366	28	156.52475-156.52525	45	2655-2900	62	23.6-24.0
12	8.37625-8.38675	29	156.7-156.9	46	3260-3267	63	31.2-31.8
13	8.41425-8.41475	30	162.0125-167.17	47	3332-3339	64	36.43-36.5
14	12.29-12.293	31	167.72-173.2	48	3345.8-3358	65	Por encima de 38.6
15	12.51975-12.52025	32	240-285	49	3600-4400		
16	12.57675-12.57725	33	322-335.4	50	4500-5150		
17	13.36-13.41	34	399.9-410	51	5350-5460		

Tabla 1.3. Bandas de frecuencias restringidas

Excepcionalmente, siempre que cumplan las disposiciones establecidas en la presente norma técnica, se autoriza el funcionamiento de:

- Sistemas de Comunicaciones de Implantes Médicos (MICS) en la banda 402-405 MHz.
- Sensores de perturbación de campo que operen entre 1.705 y 37 MHz.
- Transmisores que operen en las frecuencias para Banda Ultra Ancha (UWB).

### 3.2. Antenas

No se pueden utilizar antenas diferentes a aquellas para las cuales el equipo fue diseñado y fabricado.

## 4. RESTRICCIONES PARA EQUIPOS ICM

Los equipos que funcionen en las bandas para aplicaciones ICM en el país deberán acoger los límites de radiación descritos para la Región 2 por la UIT y por el Comité Internacional Especial de Perturbaciones Radioeléctricas (CISPR).

En la siguiente tabla se encuentran los niveles de radiación máximos permitidos para equipos ICM:

Banda de Frecuencia	Frecuencia central	Intensidad de campo eléctrico (dB $\mu$ V/m) <sup>1</sup>
6765 – 6795 kHz	6780 kHz	80 -100
13553 – 13567 kHz	13560 kHz	80-120
26957 – 27283 kHz	27120 kHz	70-120
40.66 – 40.70 MHz	40.68 MHz	60-120
902 – 928 MHz	915 MHz	60-120
2400 – 2500 MHz	2450 MHz	30-120

Tabla 1.4. Niveles de radiación máximos permitidos para equipos ICM

<sup>1</sup> La intensidad de campo es la existente a una distancia de 30 m del muro exterior del edificio en el que se encuentra el equipo ICM.

## ANEXO 2

### CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA USO DETERMINADO EN BANDAS LIBRES, UDBL

#### 1. TÉRMINOS, CONCEPTOS Y DEFINICIONES ADICIONALES

A efectos de la presente norma técnica, se acogen los siguientes términos, definiciones y conceptos:

##### 1.1. Enlaces UDBL fijos punto a punto

Enlace radioeléctrico efectuado entre dos estaciones centrales.

##### 1.2. Enlaces UDBL fijos punto a multipunto

Enlace radioeléctrico efectuado entre una estación central y dos o más estaciones remotas.

##### 1.3. Sistemas UDBL móviles

Comunicación radioeléctrica efectuada entre una estación central y dos o más estaciones remotas en su área de cobertura.

##### 1.4. Espectro Ensanchado

Tecnología en la que la energía media de la señal transmitida se extiende sobre un ancho de banda considerablemente más amplio que el ancho de banda que contiene la información. Los sistemas que emplean esta tecnología compensan el uso de una banda de transmisión más ancha con una densidad espectral de potencia más baja y una mejora en el rechazo de las señales interferentes provenientes de otros sistemas que funcionan en la misma banda de frecuencia.

#### 2. BANDAS UDBL

Las bandas destinadas a espectro para uso determinado en bandas libres y el tipo de enlace o sistema que se permite operar, son las siguientes:

Banda UDBL	Tipo de Enlace / Sistema		
	PUNTO A PUNTO	PUNTO A MULTIPUNTO	MÓVIL
915 – 928 MHz	X	X	X
2400 – 2483.5 MHz	X	X	X
5150 – 5250 MHz	X	X	X
5250 – 5350 MHz	X	X	X
5470 – 5725 MHz	X	X	X
5725-5850 MHz	X	X	X
24.05 – 24.25 GHz	X	No permitido	No permitido
57 – 66 GHz	X	No permitido	No permitido

Tabla 2.1. Bandas UDBL y tipo de enlace o sistema

##### 2.1. Límites de emisión para espectro UDBL

A continuación, se detallan las características técnicas y los límites de emisión aplicables a las bandas destinadas a espectro UDBL:

Bandas de Operación	Potencia Pico Máxima del Transmisor (dBm)	P.I.R.E. (dBm)	Densidad de P.I.R.E. (mW/MHz)
915 – 928 MHz*	27	---	---

Bandas de Operación	Potencia Pico Máxima del Transmisor (dBm)	P.I.R.E. (dBm)	Densidad de P.I.R.E. (mW/MHz)
2400 – 2483.5 MHz*	30	----	----
5150 – 5250 MHz*	24	30	50
5250 – 5350 MHz*	24	30	50
5470 – 5725 MHz*	24	30	50
5725-5850 MHz*	30	---	----
57 – 66 GHz	----	85	----

\*Se deben emplear transmisiones de espectro ensanchado

Bandas de Operación	Intensidad de campo máximo
24.05 – 24.25 GHz	2500 mV/m a 3 m

Tabla 2.2. Límites a las transmisiones de UDBL (Ver características técnicas adicionales)

- 2.1.1.** En la banda de 915 a 928 MHz, los sistemas de espectro ensanchado tendrán frecuencias portadoras por canal de salto separadas como mínimo, por el mayor valor entre 25 kHz y el ancho de banda del canal a 20 dB. El sistema saltará a los canales de frecuencias que sean seleccionados de una lista pseudo aleatoria, a la velocidad de salto provisto por el sistema.
- 2.1.2.** Si la ganancia de la antena empleada en la banda 2400 – 2483.5 MHz es superior a 6 dBi, deberá reducirse la potencia máxima de salida del transmisor, esto es 1 Watt, en 1dB por cada 3 dB de ganancia de la antena que exceda los 6 dBi.
- 2.1.3.** Cuando en las bandas de 5150 - 5250 MHz, 5250 - 5350 MHz y 5470 - 5725 MHz, se utilicen en equipos con antenas de transmisión de ganancia mayor a 6 dBi, la potencia de transmisión pico y la densidad espectral de potencia pico deberán ser reducidas en la cantidad de dB que superen la ganancia de la antena que exceda los 6 dBi.
- 2.1.4.** Cualquier dispositivo que opere en la banda de 5150 - 5250 MHz deberá utilizar una antena de transmisión que sea parte integral del dispositivo.
- 2.1.5.** Dentro de la banda de 5150 - 5250 MHz y 5250 - 5350 MHz, los dispositivos que operen al interior de recintos cerrados, deberán contar con sistemas que dispongan de selección dinámica de frecuencia (DFS) de acuerdo con la Recomendación UIT-R M.1652-1 sobre sistemas de acceso de radio incluyendo RLAN en 5000 MHz.
- En estas bandas, la densidad espectral de la P.I.R.E. media no debe exceder 0.04mw/4kHz medida en cualquier ancho de banda de 4 kHz o lo que es lo mismo 10mW/MHz.
- 2.1.6.** En las bandas de 5250 - 5350 MHz y 5470 - 5725 MHz los usuarios de sistemas móviles deben emplear controles de potencia en el transmisor capaces de garantizar una reducción media de por lo menos 3 dB de la potencia de salida media máxima de los sistemas o, en caso de no emplearse controles de potencia de transmisor, que la P.I.R.E. máxima se reduzca en 3 dB.

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

- 2.1.7. En la banda de 5250 - 5350 MHz, los sistemas que funcionen con una P.I.R.E. media máxima de 1 W y una densidad de P.I.R.E. media máxima de 50 mW/MHz en cualquier banda de 1 MHz, y cuando funcionen con una P.I.R.E. media superior a 200 mW deberán cumplir con la densidad de P.I.R.E. de acuerdo con la siguiente tabla:

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

Tabla 2.3. Límites de la densidad de P.I.R.E. en la banda de 5250 - 5350 MHz

Donde:

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

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

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

- 2.1.9. Las emisiones pico fuera de las bandas de frecuencia de operación de 915-928 MHz y 2400-2483.5 MHz, deberán ser atenuadas para cualquier ancho de banda de 100 kHz fuera de la banda de frecuencias de operación, de tal forma que la potencia radiada por el equipo se encuentre al menos 20 dB por debajo de dicha potencia en el ancho de banda de 100 kHz que contenga el mayor nivel de potencia deseada.

- 2.1.10. Las emisiones pico fuera de las bandas de frecuencia de operación de 5150 – 5250 MHz, 5250 – 5350 MHz, 5470 – 5725 MHz y 5725 – 5850 MHz, deberán ser atenuadas de conformidad con los siguientes límites:

Banda de Operación (MHz)	Rango de frecuencias considerado (MHz)	P.I.R.E. para emisiones fuera de banda (dBm/MHz)
5150 – 5250	< 5150	-27
	> 5250	
5250 – 5350	< 5250	-27
	> 5350	
5470 – 5725	< 5470	-27
	> 5725	
5725 – 5850	5715 – 5725	-17
	5850 – 5860	-17
	< 5715	-27
	> 5860	

Tabla 2.4. Emisiones pico fuera de las bandas de frecuencia

- 2.1.11. En la banda de 24.05-24.25 MHz no están permitidos enlaces punto-multipunto, aplicaciones omnidireccionales o múltiples transmisores co-localizados transmitiendo la misma información.

La ganancia de antena debe ser de al menos 33 dBi. Adicionalmente, la anchura de haz del lóbulo principal no debe exceder 3.5 grados. El límite de

ancho de haz se aplicará tanto a los planos de azimut como de elevación. Para antenas con ganancias superiores a 33 dBi o anchos de haz inferiores a 3.5 grados se debe reducir la potencia para asegurar que la intensidad de campo no exceda los 2500 mV/m a 3 metros a lo largo del azimut de la antena.

Las solicitudes remitidas a la ARCOTEL para el uso de esta banda deben contener, como mínimo, la frecuencia central de operación y el ancho de banda; y es responsabilidad del peticionario verificar, mediante un monitoreo previo en sitio, la disponibilidad de la frecuencia solicitada en la canalización que expida la ARCOTEL.

- 2.1.12.** En la banda de 57-66 GHz no están permitidos enlaces punto-multipunto, aplicaciones omnidireccionales, múltiples transmisores co-localizados transmitiendo la misma información, dispositivos abordado de aeronaves o satélites.

El P.I.R.E promedio de cualquier emisión no deberá exceder los 82 dBm, y se reducirá en 2 dB por cada dB que la ganancia de la antena sea inferior a 51 dBi. El P.I.R.E máximo de cualquier emisión no excederá de 85 dBm, y se reducirá en 2 dB por cada dB que la ganancia de la antena sea inferior a 51 dBi.

La densidad de potencia de cualquier emisión fuera de la banda 57-66GHz estará compuesta exclusivamente de emisiones no esenciales.

Las emisiones no esenciales radiadas por debajo de 40GHz no superarán los 500 ( $\mu$ V/m) a una distancia de 3 metros.

En la banda comprendida entre 40GHz a 200GHz, el nivel de las emisiones no esenciales no deberá exceder los 90 pW/cm<sup>2</sup> a una distancia de 3 metros.

Los niveles de las emisiones no esenciales no deberán exceder el nivel de la emisión fundamental.

La densidad de potencia media de cualquier emisión, medido durante el intervalo de transmisión no rebasará 9  $\mu$ W/cm<sup>2</sup> a una distancia de 3 m y la densidad de potencia de cresta de cualquier emisión no rebasará 18  $\mu$ W/cm<sup>2</sup> a una distancia de 3 m.

Para emisiones de anchura de banda inferior a 100 MHz, la potencia de cresta del transmisor debe limitarse a 500 mW x (anchura de banda (MHz) /100 (MHz)).

Las solicitudes remitidas a la ARCOTEL para el uso de esta banda deben contener, como mínimo, la frecuencia central de operación y el ancho de banda, y es responsabilidad del peticionario verificar, mediante un monitoreo previo en sitio, la disponibilidad de la frecuencia solicitada en la canalización que expida la ARCOTEL.

