

INFORME TÉCNICO PARA AUDIENCIAS PÚBLICAS DEL PROYECTO NORMATIVO DE ESPECTRO DE USO LIBRE Y DE ESPECTRO PARA USO DETERMINADO EN BANDAS LIBRES

10 de abril de 2018

Elaborado por:



Ing. Harold Miranda
Especialista Técnico

Aprobado por:



Ing. Diego Salazar Saeteros
**Director Técnico de Regulación
del Espectro Radioeléctrico**

INFORME TÉCNICO PARA AUDIENCIAS PÚBLICAS DEL PROYECTO NORMATIVO DE ESPECTRO DE USO LIBRE Y DE ESPECTRO PARA USO DETERMINADO EN BANDAS LIBRES	
Elaborado por: Harold Miranda	
Aprobado por: Diego Salazar Saeteros	

PÁGINA EN BLANCO

INFORME TÉCNICO PARA AUDIENCIAS PÚBLICAS DEL PROYECTO NORMATIVO DE ESPECTRO DE USO LIBRE Y DE ESPECTRO PARA USO DETERMINADO EN BANDAS LIBRES

INDICE DE CONTENIDOS

1. ANTECEDENTES4

2. OBJETIVO5

3. ANÁLISIS DEL ESTATUS REGULATORIO NACIONAL.....5

4. ANÁLISIS DEL ESTATUS REGULATORIO INTERNACIONAL6

5. PROPUESTA DE NORMATIVA.....9

6. INFORME JURÍDICO9

7. CONCLUSIONES9

8. RECOMENDACIÓN10

Handwritten signatures and initials in blue ink.

1. ANTECEDENTES

- La Constitución de la República, en sus artículos 16 y 17, garantiza el derecho de todas las personas, 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, observando para ello el interés colectivo y reservando de manera exclusiva para el Estado, de conformidad con el artículo 313, 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.
- 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 (...)"*.
- 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."*
- 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.
- 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.
- 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.
- 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"*.
- 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"*.
- El artículo 109 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 676 del 25 de enero de 2016, 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.
- 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, establece que en caso de que la ARCOTEL 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.



- 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"*.
- El artículo 4 de la Resolución No. 12-09-ARCOTEL-2017 del 13 de diciembre de 2017, mediante la cual se aprobó la actualización integral del Plan Nacional de Frecuencias, 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"*.
- La nota nacional EQA.45 del referido Plan Nacional de Frecuencias, 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"*.

2. OBJETIVO

Presentar el informe que justifique la legitimidad y oportunidad de la propuesta de normativa de Espectro de Uso Libre así como de Espectro para Uso Determinado en Bandas Libres en el territorio nacional, a fin de cumplir con el procedimiento de consulta pública establecido por la ARCOTEL.

3. ANALISIS DEL ESTATUS REGULATORIO NACIONAL

De conformidad con lo descrito en los antecedentes de este documento, en el Ecuador existen tres ámbitos vigentes en relación con la temática de este informe:

1. Uso de bandas libres únicamente para aplicaciones Industriales, Científicas y Médicas (ICM), es decir excluyendo a todas las aplicaciones de Telecomunicaciones (Resolución No. TEL-489-22-CONATEL-2013 del 30 de septiembre de 2013).
2. Uso de ciertas bandas ICM para la implementación y operación de sistemas de modulación digital de banda ancha (MDBA), que incluyen a las aplicaciones de Telecomunicaciones (Resolución No. TEL-560-18-CONATEL-2010 del 24 de septiembre de 2010).
3. Uso libre de todo el espectro radioeléctrico (sin requerir de título habilitante alguno), hasta la emisión de la correspondiente normativa técnica, cumpliendo las condiciones de la Disposición Transitoria Sexta del Reglamento para otorgar títulos habilitantes para servicios del régimen general de Telecomunicaciones y frecuencias del espectro radioeléctrico (Resolución No. 04-03-ARCOTEL-2016).

Con respecto a la homologación de equipos, únicamente la Norma para la implementación y operación de sistemas de MDBA, establece la obligatoriedad de homologar a todos esos dispositivos; sin embargo, la normativa vigente requiere que los equipos que hagan uso de espectro radioeléctrico en bandas de espectro de uso libre, se ajusten a lo indicado en el artículo 23 del Reglamento para homologación y certificación de equipos terminales de Telecomunicaciones, mediante un informe de análisis y justificación emitido por la Dirección Ejecutiva.

Bajo la normativa vigente, la mayoría de dispositivos de corto alcance (SRD por sus siglas en inglés) se enmarcan en las condiciones transitorias establecidas en la Disposición Transitoria Sexta del Reglamento expedido mediante Resolución No. 04-03-ARCOTEL-2016, que a continuación se sintetizan:

Operación de equipos de radiocomunicaciones que no requiere de un título habilitante		
Potencia [mW]	Restricción de Operación	Restricción de Antena
< 100	Cualquiera que no corresponda a redes de acceso.	Sin antenas directivas
< 300	Interior de locales, edificios y en general áreas privadas.	Sin antenas exteriores

Fuente: Resolución No. 04-03-ARCOTEL-2016

Cabe resaltar el carácter de transitoria de la citada disposición y que de conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, en el momento en el que la ARCOTEL expida la normativa secundaria para bandas de uso libre y uso determinado en bandas libres, dejará sin efecto a esta sección.

En toda la normativa anteriormente mencionada, se detallan las condiciones relacionadas con las interferencias perjudiciales y su subsanación, sin embargo es importante que un nuevo cuerpo normativo acoja lo mandado en el número 5.150 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y adoptado en el Plan Nacional de Frecuencias vigente, respecto de las aplicaciones ICM, que indica 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".

Considerando que la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, en su Capítulo de asignación del espectro radioeléctrico, distingue la utilización de este recurso entre dos aplicaciones relacionadas con bandas libres: *espectro de uso libre* y *espectro para uso determinado en bandas libres*, es necesario que la nueva normativa contemple por separado las condiciones propias a cada uso.

4. ANÁLISIS DEL ESTATUS REGULATORIO INTERNACIONAL

A nivel internacional, la UIT y otros organismos proveen de varias normas, recomendaciones, resoluciones e informes, relacionados con dispositivos de radiocomunicaciones que hacen uso de las bandas de frecuencias objeto del presente documento, destacándose las siguientes publicaciones:

- Anexo 1 de la Recomendación UIT-R RS.1346, relacionado con Comunicaciones de Implantación Médica (MIC por sus siglas en inglés) en la banda de 401-406 MHz.
- Recomendación UIT-R M.1452-2 que analiza las aplicaciones en la banda de 77-81 GHz.
- Recomendación UIT-R SM.1056-1 que plantea las limitaciones de los dispositivos para aplicaciones ICM.
- Publicaciones del Comité Internacional Especial de Perturbaciones Radioeléctricas (CISPR): CISPR 11, 22, 23



- Recomendación UIT-R SM.2180 que determina la influencia de equipos ICM sobre servicios de radiocomunicaciones.
- Recomendación UIT-R SM.1538-2 que a pesar de encontrarse actualmente retirada, provee de una línea base relacionada con dispositivos de radiocomunicación de corto alcance.
- Recomendación UIT-R M.1450-5 que provee las características de las Redes de Área Local Inalámbrica (RLAN por sus siglas en inglés).
- Resolución 229 de la UIT-R que plantea las directrices para la utilización de bandas para los Sistemas de Acceso Inalámbrico (WAS por sus siglas en inglés) y para las RLAN.
- Resolución 63 de la UIT-R con los criterios de protección de los servicios de radiocomunicaciones contra equipos ICM.
- Reporte ITU-R SM.2153-5 que establece los parámetros técnicos y de operación de los dispositivos de Corto Alcance (SRD por sus siglas en inglés).

Una gran sección de equipos de baja potencia que actualmente hacen uso de espectro radioeléctrico, son los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance que incluyen a los transmisores radioeléctricos que proveen comunicaciones unidireccionales o bidireccionales y que tienen baja probabilidad de producir interferencia a otros equipos de radiocomunicaciones, por lo que se permite el uso de este tipo de dispositivos siempre que no produzcan interferencia, ni exijan protección contra ellas.

Existe una muy amplia variedad de aplicaciones de SRD, por lo que la UIT, las ha clasificado de la siguiente manera:

- Telemando
- Telemedida
- Voz y vídeo
- Equipos para detectar víctimas de avalanchas
- Redes radioeléctricas de área local (RLAN) de banda ancha
- Aplicaciones ferroviarias
- Telemática de transporte y tráfico en carreteras (RTTT, road transport and traffic telematics)
- Equipamiento para detectar movimiento y equipamiento para alertas
- Alarmas
- Control de modelos
- Aplicaciones inductivas
- Micrófonos radioeléctricos
- Sistemas de identificación de RF (RFID)
- Sistema de comunicación para implantes médicos (MICS) activos de potencia extremadamente baja
- Aplicaciones inalámbricas de audio
- Indicadores de nivel de RF (radar)

Las bandas de frecuencias utilizadas por estos dispositivos abarcan el subconjunto de las bandas designadas por la UIT para aplicaciones ICM, además de otras bandas comúnmente empleadas a nivel mundial.

Las bandas ICM se encuentran definidas en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT en los números 5.138 y 5.150, que para la Región 2, se sintetizan en la siguiente tabla:

Banda de Frecuencia	Frecuencia central
6 765 – 6 795 kHz	6780 kHz
13 553 – 13 567 kHz	13560 kHz
26 957 – 27 283 kHz	27120 kHz
40,66 – 40,70 MHz	40.68 MHz
902 – 928 MHz	915 MHz
2 400 – 2 483,5 MHz	2450 MHz
5 725 – 5 875 MHz	5800 MHz
61 - 61,5 GHz	61,25 GHz
122 - 123 GHz	122,5 GHz

Banda de Frecuencia	Frecuencia central
244 - 246 GHz	245 GHz

Fuente: Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT

Adicionalmente a las bandas ICM, existe otra gama de frecuencias comúnmente empleada a nivel mundial para el despliegue de estos dispositivos, la cual es detallada a continuación con la fuente de la UIT de donde se sustentan:

Banda de Frecuencia	Uso	Fuente UIT
9 – 135 kHz	Utilizada comúnmente para aplicaciones de radiocomunicaciones de corto alcance inductivas.	N/A
3 155 – 3 195 MHz	Audífonos inalámbricos.	Número 5.116 del RR
402 – 405 MHz	Implantes médicos activos de potencia extremadamente baja.	Recomendación UIT-R RS.1346
5 795 – 5 805 MHz	Sistemas de control e información sobre transportes.	Recomendación UIT-R M.1453
5 805 – 5 815 MHz	Sistemas de control e información sobre transportes.	Recomendación UIT-R M.1453
76 – 77 GHz	Sistemas de control e información sobre transportes (Radar).	Recomendación UIT-R M.1452

Fuente: Documentos de la UIT indicados

En lo relacionado con los límites de potencia radiada o de intensidad de campo eléctrico o magnético, los valores requeridos para permitir el funcionamiento de estos dispositivos en función de la aplicación específica y considerando los servicios de radiocomunicaciones planificados para cada banda, a continuación se presentan los valores establecidos por la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de Estados Unidos de América y adoptados por otros países de la Región 2 como Brasil, Colombia y Canadá:

Frecuencia (MHz)	Intensidad de campo eléctrico ($\mu\text{V/m}$)	Distancia de medición (m)
0,009 - 0,490	$2\ 400/f$ (kHz)	300
0,490 - 1,705	$24\ 000/f$ (kHz)	30
1,705 - 30,0	30	30
30 - 88	100	3
88 - 216	150	3
216 - 960	200	3
Por encima de 960	500	3

Fuente: Parte 15 de la FCC, Resolución No. 0007111 de la ANE de Colombia, Resolución N° 506 de ANATEL de Brasil

Cabe indicar que en las fuentes citadas se establecen excepciones o exclusiones a los límites generales, en función de las bandas de frecuencias y de las aplicaciones específicas.

Las antenas de estos equipos en su mayor parte están integradas al mismo, con la finalidad de que el fabricante brinde garantía del cumplimiento de los parámetros establecidos por banda y aplicación, existiendo también la posibilidad de tener antenas desmontables con un conector especial, a fin de ser reemplazadas en caso de averías.

Respecto de la homologación, certificación o verificación, la normativa internacional es variada en los requisitos exigidos:

- En Europa, los fabricantes deben demostrar el cumplimiento de las normas elaboradas por la ETSI, para indicar la conformidad con las Directivas de la Unión Europea.



- En Estado Unidos, la FCC plantea la necesidad de una previa autorización, mediante procedimientos de certificación o verificación, para que un equipo transmisor, perteneciente a la Parte 15, pueda ser comercializado.
- En la República de Corea, un transmisor radioeléctrico tiene que ser comprobado y autorizado por laboratorios de pruebas acreditados antes de su comercialización.
- En Brasil, todos los equipos de Telecomunicaciones tienen que ser certificados, independientemente de que si son o no equipos de radiocomunicaciones de radiación restringida.

En cuanto al licenciamiento, es práctica internacional que cuando existe una muy baja probabilidad de generar interferencias perjudiciales por parte de equipos de radiocomunicaciones, su instalación y utilización puede estar exenta de un licenciamiento asociado, pudiéndose establecer excepciones para ciertas aplicaciones en la regulación propia de cada administración.

5. PROPUESTA DE NORMATIVA

Con base en lo anteriormente analizado, la Dirección Técnica de Regulación del Espectro Radioeléctrico propone una normativa integral que viabilice lo dispuesto en el artículo 96 de la LOT, misma que presentaría la siguiente estructura:

- CAPÍTULO I: Objeto, Términos y Definiciones.
- CAPÍTULO II: Espectro de Uso Libre.
- CAPÍTULO III: Espectro para Uso Determinado en Bandas Libres.
- DISPOSICIONES GENERALES
- DISPOSICIONES DEROGATORIAS
- DISPOSICIONES TRANSITORIAS
- ANEXO 1: CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA EQUIPOS QUE OCUPEN ESPECTRO DE USO LIBRE
- ANEXO 2: CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA USO DETERMINADO EN BANDAS LIBRES, UDBL

6. INFORME JURÍDICO

Mediante memorando No. ARCTEOL-CJUR-2017-0606-M del 4 de octubre de 2017, la Coordinación General Jurídica aprobó el informe jurídico No. ARCOTEL-CJDA-2017-0058 del 29 de septiembre de 2017, del cual se desprende que la aprobación del acto administrativo que se propone y se justifica en este informe, es una atribución que debe ser ejercida por la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL.

7. CONCLUSIONES

- La Ley Orgánica de Telecomunicaciones plantea el empleo independiente de espectro de uso libre (UBL), sin necesidad de ningún título habilitante y de espectro para uso determinado en bandas libres (UDBL), requiriéndose un título habilitante de registro de frecuencias, por lo que es necesario que la nueva normativa contemple por separado las condiciones propias a cada uso.
- La nueva normativa debe contemplar los parámetros de operación de los sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha (MDBA), establecidos en la Norma Técnica vigente y adecuar la terminología de conformidad con lo dispuesto en el artículo 4 de la Resolución No. 12-09-ARCOTEL-2017 del 13 de diciembre de 2017, mediante la cual se aprobó la actualización integral del Plan Nacional de Frecuencias.
- La experiencia y estudios internacionales han establecido valores justificados respecto de las restricciones de operación de dispositivos radioeléctricos que hacen uso de las bandas objeto del presente informe, por lo que se considera apropiado la adopción de la mayoría de estos valores en la normativa nacional.

INFORME TÉCNICO PARA AUDIENCIAS PÚBLICAS DEL PROYECTO NORMATIVO DE ESPECTRO DE USO LIBRE Y DE ESPECTRO PARA USO DETERMINADO EN BANDAS LIBRES	
Elaborado por: Harold Miranda	
Aprobado por: Diego Salazar Saeteros	

8. RECOMENDACIÓN

- Por los antecedentes y el análisis expuesto en el presente informe, se recomienda que la Dirección Ejecutiva de ARCOTEL, autorice del procedimiento de consulta pública y se realice la convocatoria a las audiencias correspondientes.

