

Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

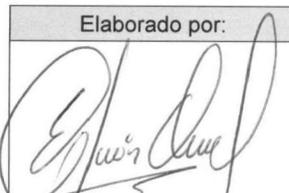
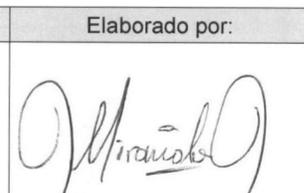
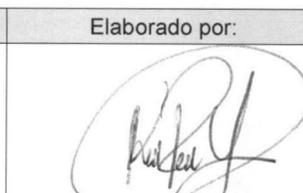
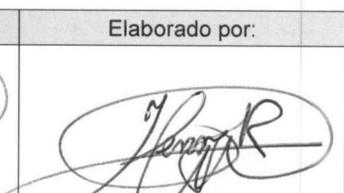
## INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282

30 de septiembre de 2015

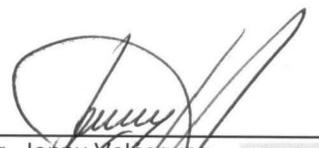
Fecha	Versión	Observaciones	Responsable
30/09/2015	V1		Ing. Edwin Quel
			Ing. Katty Ramirez
			Ing. Henry Rodríguez
			Ing. Harold Miranda

EJEMPLARES		
Fecha	No. De copias	Entregado a
30/09/2015	1	Coordinador Técnico de Regulación
30/09/2015	1	Directora DRE
30/09/2015	1	Líder del Proyecto

Este informe es emitido bajo la responsabilidad de quienes lo suscriben.

Elaborado por:	Elaborado por:	Elaborado por:	Elaborado por:
			
Ing. Edwin Quel Líder del Proyecto	Ing. Harold Miranda Especialista Técnico	Ing. Katty Ramirez Especialista Técnico	Ing. Henry Rodríguez Especialista Técnico

Aprobado por:

  
Ing. Jenny Velásquez  
DIRECTORA DE REGULACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO (E)

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

## 1. ANTECEDENTES

El Plan Nacional de Frecuencias (PNF) establece la atribución de las bandas de frecuencias a los diferentes servicios de radiocomunicaciones tales como: Fijo, Móvil, Fijo por Satélite, Móvil por Satélite, Móvil Aeronáutico, Móvil Marítimo, Radiodifusión, entre otros.

El Plan Nacional de Frecuencias es una de las herramientas indispensables de las que dispone el Órgano Regulador de las Telecomunicaciones para llevar a cabo una adecuada Gestión del Espectro Radioeléctrico mediante la asignación, concesión y autorización de uso de frecuencias. El PNF es un documento netamente técnico y dinámico, sujeto a revisiones periódicas acorde con las necesidades nacionales, introducción de nuevas tecnologías y cambios en la regulación internacional.

El Ex Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) en uso de sus atribuciones establecidas en la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformatoria de ese entonces, aprobó mediante Resolución No. TEL-391-15-CONATEL-2012 del 04 de julio de 2012, las modificaciones al Plan Nacional de Frecuencias.

Mediante Resoluciones No. TEL-553-19-CONATEL-2012 de 22 de agosto de 2012, No. TEL-362-15-CONATEL-2013 de 04 de julio de 2013, No. TEL-596-26-CONATEL-2013 de 07 de noviembre de 2013 y No. TEL-944-28-CONATEL-2014 de 10 de diciembre de 2014, el Ex CONATEL aprobó nuevas modificaciones al Plan Nacional de Frecuencias.

Con Registro Oficial No. 439 del 18 de febrero de 2015, se publicó la Ley Orgánica de Telecomunicaciones la cual en su Artículo 95 señala que: "...La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones es competente para elaborar, aprobar, modificar y actualizar el Plan Nacional de Frecuencias, instrumento dinámico que contiene la atribución de las frecuencias del espectro radioeléctrico...".

Con memorando N° ARCOTEL-DRE-DB900-05 de 16 de junio de 2015, el Grupo de la Dirección de Regulación del Espectro Radioeléctrico creado para dar cumplimiento de la Disposición N° 23-23-CONATEL-2014, presentó el informe de la situación actual de la banda de 900 MHz.

Con oficio N° 60(TSD/SSD)O-2015-002994 de 30 de julio de 2015, la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT, remitió respuesta a la consulta realizada mediante correo electrónico de 21 de julio de 2015, referente a la posibilidad de brindar el servicio de televisión codificada satelital (DTH) en las bandas atribuidas para el servicio de RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE.

## 2. OBJETIVO

Proponer la modificación de atribuciones o notas nacionales del Plan Nacional de Frecuencias de los rangos de 525 - 535 kHz, 894 - 960 MHz, 12.2 - 12.7 MHz, 57 - 64 GHz y nota internacional 5.282.

## 3. ANÁLISIS

### 3.1 Rango de frecuencias de 525 – 535 kHz

#### 3.1.1 Propuesta de Modificación

En Río de Janeiro – Brasil en el año 1981 se suscribió el Acuerdo Regional sobre el Servicio de Radiodifusión Sonora por Ondas Hectométricas Región 2, en el cual se establecen las condiciones técnicas de operación de las estaciones de radiodifusión sonora AM, mismo que señala: "Las disposiciones del Acuerdo serán aplicables a la banda de frecuencias comprendida entre 535 kHz y 1605 kHz atribuida al servicio de radiodifusión conforme al Artículo 8 del Reglamento de Radiocomunicaciones, (Ginebra, 1979)."

dk

my @ Ka P

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015



Sobre la base de lo indicado, se propone modificar en el PNF el rango asignado para el servicio de radiodifusión con emisiones sonoras en amplitud modulada (AM) excluyendo el rango 525 – 535 kHz de la Nota EQA.5, con la finalidad de cumplir con lo establecido en el Acuerdo Regional sobre el Servicio de Radiodifusión por Ondas Hectométricas en la (Región 2) Río de Janeiro, del cual forma parte el Ecuador.

### 3.1.2 Estatus Regulatorio

De acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias el rango de 525 – 535 kHz se encuentra atribuido al servicio de RADIODIFUSIÓN y de acuerdo con la nota EQA.5 se utiliza para el servicio de radiodifusión con emisiones sonoras.

REGIÓN 2	ECUADOR	
Banda kHz	Banda kHz	Rango kHz Nota EQA (resumen): Servicio (Sistema/Uso)
525 - 535 RADIODIFUSIÓN 5.86 RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA	525 - 535 RADIODIFUSIÓN 5.86	525 - 535 EQA.5: RADIODIFUSIÓN (emisiones sonoras)

La Nota EQA 5 señala lo siguiente:

**“EQA.5** Las bandas 525 – 1 705 kHz, 2 300 – 2 495 kHz, 3 200 – 3 400 kHz, 4 750 – 4 995 kHz y 5 005 – 5 060 kHz se utilizan para el servicio de RADIODIFUSIÓN con emisiones sonoras.”

Para la regulación y control del servicio de radiodifusión sonora de Onda Corta en las áreas de frontera con los países de Colombia y Perú se han suscrito Convenios Binacionales, los cuales señalan que la operación de estas estaciones se realizará sobre la base del Acuerdo Regional sobre el Servicio de Radiodifusión Sonora por Ondas Hectométricas Región 2 de Río de Janeiro – Brasil.

### 3.1.3 Ocupación Actual de la Banda

Revisada la base de datos de estaciones de radiodifusión sonora y de televisión abierta de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, se ha podido verificar que no existen estaciones autorizadas de radiodifusión sonora de Onda Corta en el rango de 525 – 535 kHz.

### 3.1.4 Disponibilidad de Equipamiento

Considerando que en la Región 2 la banda de 525 – 535 kHz está atribuida a título primario para los servicios de RADIODIFUSIÓN y RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA, y que por las características de propagación de esta banda se logran grandes coberturas, el equipamiento disponible para radiodifusión sonora de Onda Corta busca evitar interferencias perjudiciales con el servicio de Radionavegación Aeronáutica, a continuación se muestran características generales del equipamiento disponible para radiodifusión sonora de Onda Corta:

Frecuencias de Operación	531 – 1705 KHz
Atenuación de armónicas	>70 dB
Estabilidad de Frecuencia	+/- 5 Hz entre 0 y 45°C
Respuesta de Audio	+/- 0.5 dB entre 20 y 15.000 Hz

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

Emisión de Armónicos	Cumple con FCC
Radiaciones no Esenciales	Cumple con FCC
Desplazamiento de Portadora	Menor de 1%

### 3.1.5 Beneficios

Garantizar que las estaciones de radiodifusión sonora de Onda Corta del Ecuador cumplan con los Convenios Binacionales suscritos con Colombia y Perú, y evitar que existan interferencias perjudiciales con otros países en los cuales se encuentra operando el servicio de Radionavegación Aeronáutica.

### 3.1.6 Cambios Regulatorios

Considerando que las estaciones de radiodifusión sonora de Onda Corta de los países de la región 2 operan de conformidad a lo establecido en el Acuerdo Regional sobre el Servicio de Radiodifusión por Ondas Hectométricas, es necesario que las estaciones del Ecuador operen de conformidad a las bandas establecidas en dicho Acuerdo Regional, por lo que se propone modificar la nota EQA.5 del Plan Nacional de Frecuencias, eliminando el rango de 525 – 535 kHz para el servicio de radiodifusión con emisiones sonoras.

La nota EQA.5 del PNF quedaría de la siguiente manera:

ACTUAL		PROPUESTA	
<b>EQA.5</b>	Las bandas 525 – 1 705 kHz, 2 300 – 2 495 kHz, 3 200 – 3 400 kHz, 4 750 – 4 995 kHz y 5 005 – 5 060 kHz se utilizan para el servicio de RADIODIFUSIÓN con emisiones sonoras.	<b>EQA.5</b>	Las bandas 535 – 1 705 kHz, 2 300 – 2 495 kHz, 3 200 – 3 400 kHz, 4 750 – 4 995 kHz y 5 005 – 5 060 kHz se utilizan para el servicio de RADIODIFUSIÓN con emisiones sonoras.

## 3.2 Banda de Frecuencia de 900 MHz

### 3.2.1 Propuesta de Modificación

La Unión Internacional de Telecomunicaciones en la Recomendación ITU-R M.1036-4 identificó la banda de 900 MHz para ser usada por las IMT.

La banda de 900 MHz (banda 3GPP 8) es utilizada a nivel mundial con la tecnología GSM (Los países de la Región 1, Chile en la Región 2 son un ejemplo prominente de utilización de esta banda con tecnología GSM).

La neutralidad tecnología ha permitido a la banda de 900 MHz, convertirse en una opción de desarrollo de la banda ancha móvil con tecnologías HSPA/HSPA+ (UMTS900).

Según el reporte de The Global Mobile Suppliers Association – GSA<sup>1</sup>, países como Venezuela, Brasil y Paraguay han desplegado la tecnología UMTS<sup>2</sup> en la banda de 900 MHz.

Esta banda tiene excelentes características de propagación para coberturas de área amplia (en zonas rurales) y la penetración indoor (zonas rural y urbana). Además, el ecosistema de dispositivos para los usuarios finales se encuentra desarrollando constantemente.

<sup>1</sup> GSA: Monitorea e investiga la evolución mundial de banda ancha móvil, publica hechos, estadísticas, información y tendencias.

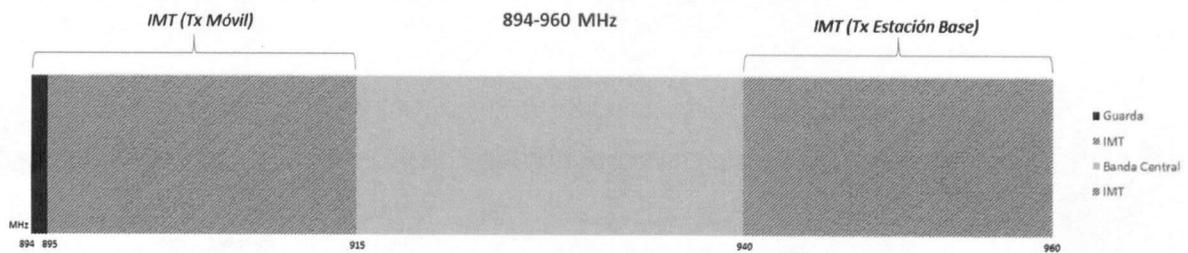
<sup>2</sup> GSA - UMTS900 Global Status, Octubre de 2014

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHz, 12.2 - 12.7 MHz, 57 - 64 GHz Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015



El Ex CONATEL con Disposición N° 23-23-CONATEL-2014, decidió: “...Disponer la suspensión de nuevas autorizaciones y renovaciones de uso de frecuencias en el rango de 894-960 MHz, hasta que se defina la porción de espectro que se destinaría para los sistemas IMT....”.

Sobre la base de lo indicado en el memorando N° ARCOTEL-DRE-DB900-05 de 16 de junio de 2015, mediante el cual el Grupo de trabajo de la Dirección de Regulación del Espectro Radioeléctrico creado para dar cumplimiento de la Disposición N° 23-23-CONATEL-2014, presentó el informe de la situación actual de la banda de 900 MHz, en el cual recomienda la atribución de 20 + 20 MHz para la operación de sistemas IMT, se propone modificar el PNF a fin de destinar los rangos de 894-915 MHz y 940-960 MHz para la operación exclusiva de sistema IMT (International Mobile Telecommunications).



Se establece 1 MHz (894 – 895 MHz) como guarda en la parte inicial de la banda de 894 – 915 MHz, a fin de evitar posibles interferencias con la banda de 850 MHz.

### 3.2.2 Estatus Regulatorio Nacional

De acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias el rango de 894 – 960 MHz se encuentra atribuido a los servicios que se detallan en el siguiente cuadro:

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

REGIÓN 2		ECUADOR	
Banda MHz	Banda MHz	Rango MHz Nota EQA (resumen): Servicio (Sistema/Uso)	
<b>890 - 902</b> FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico MOD 5.317A Radiolocalización 5.318 5.325	<b>890 - 902</b> FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico MOD 5.317A Radiolocalización	<b>896-898</b> EQA.80: FIJO y MOVIL (troncalizados) <b>890-894</b> EQA.85: FIJO y MOVIL (IMT) <b>901-902</b> EQA.100: FIJO y MOVIL (buscapersonas bidireccional)	
<b>902 - 928</b> FIJO Aficionados Móvil salvo móvil aeronáutico 5.325A Radiolocalización 5.150 5.325 5.326	<b>902 - 928</b> FIJO 5.150	<b>902-928</b> EQA.50: FIJO <b>902-928</b> EQA.90: (MDBA y Enlaces radioeléctricos de radiodifusión sonora que utilizan técnicas MDBA)	
<b>928 - 942</b> FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico MOD 5.317A Radiolocalización  5.325	<b>928 - 942</b> FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico MOD 5.317A	<b>928 - 929, 934 - 935</b> EQA. 50: FIJO <b>929 - 932</b> EQA.95: FIJO y MOVIL (buscapersonas unidireccional) <b>940 - 941</b> EQA.100: FIJO y MOVIL (buscapersonas bidireccional) <b>932 - 934 , 935 - 937</b> EQA.80: FIJO y MOVIL (Troncalizados) <b>937 - 940, 941 - 942</b> EQA.45: FIJO (enlaces radioeléctricos radiodifusión sonora)	
<b>942 - 960</b> FIJO MÓVIL MOD 5.317A	<b>942 - 960</b> FIJO MÓVIL MOD 5.317A	<b>942 - 951; 956-960</b> EQA.45: FIJO (enlaces radioeléctricos radiodifusión sonora) <b>951 - 956</b> EQA. 50: FIJO	

**MOD 5.317A** Las partes de la banda 698-960 MHz en la Región 2 y de la banda 790-960 MHz en las Regiones 1 y 3 atribuidas al servicio móvil a título primario se han identificado para su utilización por las administraciones que deseen introducir las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) – Véanse las Resoluciones **224 (Rev.CMR-12)** y **749 (Rev.CMR-12)**, según proceda. La identificación de estas bandas no excluye que se utilicen para otras aplicaciones de los servicios a los que están atribuidas y no implica prioridad alguna en el Reglamento de Radiocomunicaciones. (CMR-12).

### 3.2.3 Estatus Regulatorio Internacional

Entre los países que en los últimos años han modificado la atribución de la banda de 900 MHz, a fin de identificarla para la operación de sistemas IMT, se encuentran los siguientes:

#### 3.2.3.1 Perú

En el Año 2011, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC, modificó su cuadro de atribución de frecuencias, destinando al servicio móvil las siguientes bandas de frecuencias:

Bandas de Frecuencias (MHz)		Servicio	Área de Asignación
Uplink	Downlink		
894-899	939-944	Servicios Públicos de Telecomunicaciones	Provincia de Lima Provincia Constitucional del Callao
894-902	939-947	Servicios Públicos de Telecomunicaciones	Resto del país
899-915	944-960	Servicios Públicos de Telecomunicaciones	Provincia de Lima Provincia Constitucional del Callao

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramírez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015



902-915	947-960	Servicios Públicos de Telecomunicaciones	Resto del país
---------	---------	--	----------------

La Legislación de la República de Perú considera como servicio público de telecomunicaciones a la telefonía, telegrafía, telex y distribución por circuito cerrado, de los cuales la telefonía y distribución por circuito cerrado pueden ser explotadas por empresas privadas.

### 3.2.3.2 Colombia

En el año 2013 se cambió la atribución de varios rangos de frecuencias de la banda de 900 MHz, destinando los rangos de 894-905 MHz / 939-950 MHz, es decir 22 MHz, para que sean utilizados para las IMT.

### 3.2.3.3 Costa Rica

El segmento de frecuencias de 895-915 MHz / 940-960 MHz se atribuyó a título primario a servicios de IMT.

Tx Móvil a Base		Tx Base a Móvil		Separación
895-915 MHz		940-960 MHz		Dúplex
Sub-Banda	TX Móvil a Base	Sub-Banda	Tx Base a Móvil	Ancho de Banda
A	895-900 MHz	A	940-945 MHz	5 MHz
B	900-905 MHz	B	945-950 MHz	5 MHz
C	905-910 MHz	C	950-955 MHz	5 MHz
D	910-915 MHz	D	955-960 MHz	5 MHz

(Modificado por decreto N° 35366-MIN/AET)

### 3.2.3.4 Paraguay

El Plan Nacional de Atribución de Frecuencias de la República del Paraguay destina las siguientes bandas de frecuencias para uso de sistemas IMT:

824 – 849 MHz y 869 – 894 MHz	IMT – FDD - componente terrenal
1710 – 1770 MHz y 2110 – 2170 MHz	IMT – FDD - componente terrenal
1850 – 1910 MHz y 1930 – 1990 MHz	IMT – FDD - componente terrenal
1910-1930 MHz	IMT – TDD - componente terrenal
1990 – 2025 MHz y 2170 – 2200 MHz	IMT – componente satelital

Otros países de la Región 2 que han identificado porciones de la banda de 900 MHz, para su utilización futura para IMT son: México, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Brasil y Paraguay.

### 3.2.4 Ocupación Actual de la Banda

Actualmente, en esta banda operan enlaces de MDBA, enlaces de Radiodifusión con emisiones sonoras, Sistemas de Buscapersonas Bidireccionales y Unidireccionales, Troncalizados, Enlaces Radioeléctricos.

En el memorando N° ARCOTEL-DRE-DB900-05 de 16 de junio de 2015, el Grupo trabajo de la Dirección de Regulación del Espectro Radioeléctrico creado para dar cumplimiento a la Disposición N° 23-23-CONATEL-2014, presentó la propuesta de migración de los sistemas que operan en el rango de 894 – 960 MHz, de tal manera que el mismo esté disponible a mediano plazo para sistemas IMT.

### 3.2.5 Redes IMT desplegadas en la banda de 900 MHz

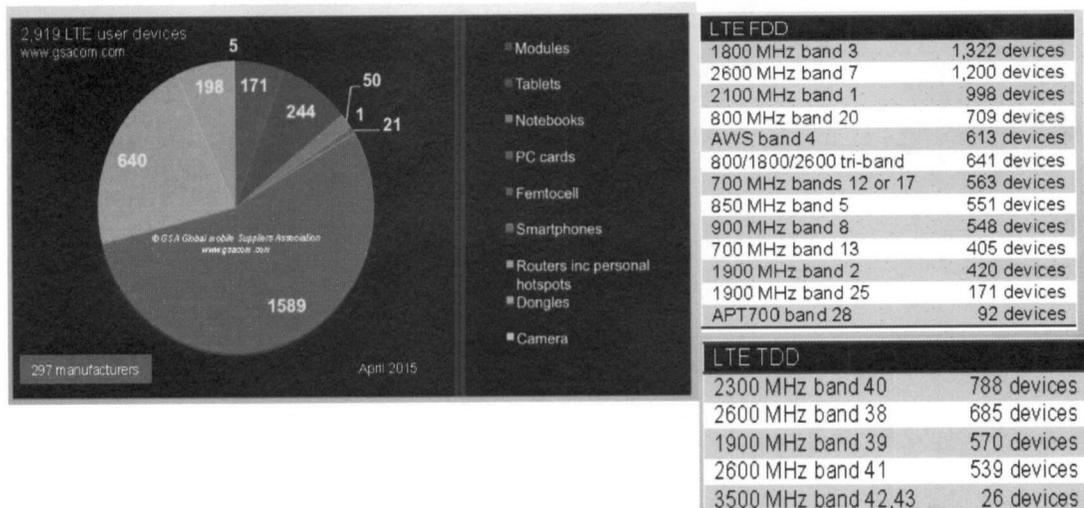
De acuerdo con el reporte del GSA "LTE in 900 MHz Spectrum (3GPP band 8) Market Status", 5 operadores lanzaron comercialmente el servicio de banda ancha móvil LTE utilizando la banda de 900 MHz (LTE900), ya sea como un único sistema de bandas, o como parte de un despliegue multi-banda.

Country	LTE900 operator
Czech Republic	Vodafone
South Korea	KT
Sweden	Tele2
Sweden	TeleNor
Taiwan	Chunghwa Telecom

Gráfica 1: Países que han desplegado redes LTE en la banda de 900 MHz

### 3.2.6 Disponibilidad de Equipamiento

Otro aspecto importante a tomarse en cuenta en el análisis de esta banda para ser destinada para las IMT es la existencia de un ecosistema de dispositivos finales, es así que por ejemplo, para el caso de la tecnología LTE, existe ya una variada oferta de dispositivos para los usuarios finales<sup>3</sup>.



### 3.2.7 Beneficios

El uso de la banda de 900 MHz para las IMT en nuestro país, conllevaría a un mejor aprovechamiento y uso eficiente del espectro radioeléctrico, debido a las necesidades de banda ancha móvil que a futuro puedan presentarse.

Es importante destacar que dicha banda cuenta con un ecosistema de equipos (de red y terminales de usuarios) plenamente desarrollado que permitiría un rápido despliegue de redes con tecnologías IMT.

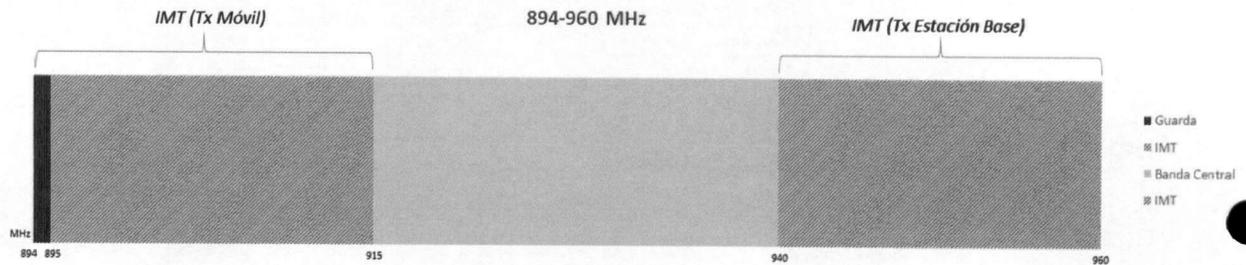
<sup>3</sup> Ecosistema de dispositivos LTE (GSA)

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHz, 12.2 - 12.7 MHz, 57 - 64 GHz Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015



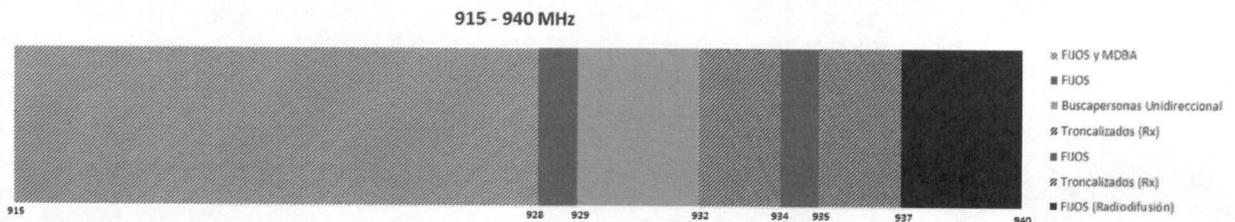
### 3.2.8 Cambios Regulatorios

Modificación de las notas EQA.45, EQA.50, EQA.80, EQA.85, EQA.90 y consecuente supresión de las notas EQA.90 y EQA.100 con la finalidad de permitir la operación de sistemas IMT en el rango de frecuencias de 894-915 MHz y 940-960 MHz.



De igual manera, como consecuencia de la identificación de los rangos de 894-915 MHz y 940-960 MHz para la operación exclusiva de sistema IMT (International Mobile Telecommunications), la porción central de la banda de 900 MHz en el rango comprendido entre 915 - 940 MHz quedaría atribuido de la siguiente manera:

Frecuencias (MHz)	Nota EQA PNF	Observaciones
915-928	EQA.50 EQA.90	Operación de sistemas de enlaces FIJOS y de MDBA
928-929	EQA.50	Operación de sistemas de enlaces FIJOS
929-932	EQA.95	Operación de sistemas Buscapersonas Unidireccional
932-934	EQA.80	Operación de sistemas Troncalizados (Frecuencias de Rx)
934-935	EQA.50	Operación de sistemas de enlaces FIJOS
935-937	EQA.80	Operación de sistemas Troncalizados (Frecuencias de Rx)
937-940	EQA.45	Operación de sistemas de enlaces FIJOS de radiodifusión sonora



En el memorando N° ARCOTEL-DRE-DB900-05 de 16 de junio de 2015, el Grupo de trabajo de la Dirección de Regulación del Espectro Radioeléctrico creado para dar cumplimiento a la Disposición N° 23-23-CONATEL-2014, presentó la propuesta de migración de los sistemas que operan en el rango de 894 - 960 MHz, en el cual respecto a los sistemas en operación en la porción central de la banda de 900 MHz en el rango comprendido entre 915 - 940 MHz, señala:

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramírez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

➤ **Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha**

La banda de 902 – 928 MHz está atribuida a título secundario al Servicio Fijo para Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha, razón por la cual actualmente se identificaron 49 enlaces, de los cuales 36 enlaces son pendientes (renovación y nuevos permisos) y 13 activos.

Los enlaces que se encuentren en vigencia continuarán en operación hasta la fecha de caducidad de los Registros de Modulación Digital de Banda Ancha o Permisos de Operación de Red Privada.

➤ **Enlaces Radioeléctricos (FIJOS)**

La ocupación actual de las bandas destinadas a Enlaces Radioeléctricos es la siguiente:

- ✓ En la banda 925-927 MHz (Tx1) y 953-955 (Rx1) se encuentran autorizados 6 enlaces full dúplex (AB 500 kHz),
- ✓ En la banda 927-929 MHz (Tx2) y 951-953 MHz (Rx2) se encuentran autorizados 29 enlaces semidúplex (AB 12.5 kHz)
- ✓ En la banda 934-935 MHz (Tx3) y 955-956 MHz (Rx3) se encuentra autorizado 1 enlace full dúplex (AB 500 kHz).

Las bandas de recepción Rx (953-955 MHz, 951-953 MHz y 955-956 MHz) se encuentran dentro de los rangos identificados para las IMT, por lo que, las bandas de transmisión (925-927 MHz, 927-929 MHz y 934-935 MHz) no podrían ser utilizadas para este servicio, es decir quedarían a disposición para que se realice una nueva atribución.

➤ **Buscapersonas**

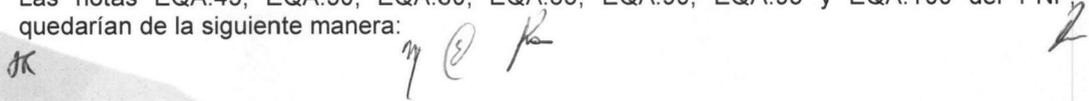
El rango de frecuencias de 929-932 MHz destinado a los sistemas Buscapersonas Unidireccional, a la presente fecha se encuentra disponible y no se han presentado nuevas solicitudes.

➤ **Sistemas Troncalizados**

Las bandas de transmisión Tx (896-898 MHz y 902-904 MHz) destinadas a los Sistemas Troncalizados se encuentran dentro de los rangos identificados para las IMT, por lo que, las bandas de recepción (935-937 MHz y 932-934 MHz) no podrían ser utilizadas para este servicio.

Como se puede observar, en la porción central de la banda de 900 MHz, en el rango comprendido entre 915 – 940 MHz quedan atribuidos varios servicios que por los motivos antes expuestos no pueden continuar en operación, o en su defecto no han existido nuevas solicitudes, por lo que, a fin de habilitar la operación de esta banda para otros servicios y de acuerdo a la atribución de la Región 2, se recomienda atribuir la para el servicio FIJO.

Las notas EQA.45, EQA.50, EQA.80, EQA.85, EQA.90, EQA.95 y EQA.100 del PNF quedarían de la siguiente manera:

JK 

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHz, 12.2 - 12.7 MHz, 57 - 64 GHz Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015



ACTUAL	PROPUESTA
<p><b>EQA.45</b> Las bandas 222 – 243 MHz, 246 – 248 MHz, 417,5 – 430 MHz, 937 – 940 MHz, <del>941-951 MHz, 956 - 960 MHz</del> y 1 670 – 1 690 MHz, están utilizadas por el servicio FIJO para la operación de enlaces radioeléctricos auxiliares para el servicio de Radiodifusión con emisiones sonoras.</p>	<p><b>EQA.45</b> Las bandas 222 – 243 MHz, 246 – 248 MHz, 417,5 – 430 MHz, 937 – 940 MHz y 1 670 – 1 690 MHz, están utilizadas por el servicio FIJO para la operación de enlaces radioeléctricos auxiliares para el servicio de Radiodifusión con emisiones sonoras.</p>
<p><b>EQA.50</b> Las bandas 235 – 245 MHz, 360 – 370 MHz, 430 - 440 MHz, <del>902 – 929 MHz, 934 – 935 MHz, 951 – 956 MHz</del>, 1 427 – 1 525 MHz, 3 700 – 4 200 MHz, 5 925 – 6 425 MHz, 7 100 – 8 500 MHz, 14,4 – 15,35 GHz, 17,7 – 18,9 GHz y 21,2 – 23,6 GHz se utilizan para el servicio FIJO.</p> <p>La banda 1 518 – 1 525 MHz, también se utiliza para el servicio MOVIL POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 3 700 – 4 200 MHz y 18,4-18,9 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 5 925 – 6 425 MHz, 14,4 -14,5 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>La banda 17,7 – 18,4 GHz, también se utiliza para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra) y (Tierra-espacio).</p>	<p><b>EQA.50</b> Las bandas 235 – 245 MHz, 360 – 370 MHz, 430 - 440 MHz, <del>915 – 929 MHz, 929 – 937 MHz</del>, 1 427 – 1 525 MHz, 3 700 – 4 200 MHz, 5 925 – 6 425 MHz, 7 100 – 8 500 MHz, 14,4 – 15,35 GHz, 17,7 – 18,9 GHz y 21,2 – 23,6 GHz se utilizan para el servicio FIJO.</p> <p>La banda 1 518 – 1 525 MHz, también se utiliza para el servicio MOVIL POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 3 700 – 4 200 MHz y 18,4-18,9 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 5 925 – 6 425 MHz, 14,4 -14,5 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>La banda 17,7 – 18,4 GHz, también se utiliza para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra) y (Tierra-espacio).</p>
<p><b>EQA.80</b> En las bandas 806 – 824 MHz, 851 – 869 MHz, <del>896 – 898 MHz, 932 – 934 MHz y 935 – 937 MHz</del>, operan sistemas Troncalizados para los servicios FIJO y MOVIL.</p>	<p><b>EQA.80</b> En las bandas 806 – 824 MHz y 851 – 869 MHz operan sistemas Troncalizados para los servicios FIJO y MOVIL.</p>

*JK*

*JK*

Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramírez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

ACTUAL	PROPUESTA
<p><b>EQA.85</b> En las bandas 698 – 806 MHz, 824 – 849 MHz, <del>869 – 894 MHz</del>, 1 710 – 2 025 MHz, 2 110 – 2 200 MHz y 2500 – 2690 MHz, operan exclusivamente sistemas IMT (International Mobile Telecommunications) para los servicios FIJO y MOVIL.</p> <p>Los sistemas de audio y video por suscripción bajo la modalidad de televisión codificada terrestre (UHF codificado y MMDS) concesionados en las bandas 698 – 806 MHz y 2500 – 2686 MHz respectivamente, podrán continuar su operación hasta la vigencia de su contrato de concesión.</p>	<p><b>EQA.85</b> En las bandas 698 – 806 MHz, 824 – 849 MHz, <del>869 – 915 MHz</del>, <del>940 – 960 MHz</del>, 1 710 – 2 025 MHz, 2 110 – 2 200 MHz y 2500 – 2690 MHz, operan exclusivamente sistemas IMT (International Mobile Telecommunications) para los servicios FIJO y MOVIL.</p> <p>Los sistemas de audio y video por suscripción bajo la modalidad de televisión codificada terrestre (UHF codificado y MMDS) concesionados en las bandas 698 – 806 MHz y 2500 – 2686 MHz respectivamente, podrán continuar su operación hasta la vigencia de su contrato de concesión.</p>
<p><b>EQA.90</b> En las bandas <del>902 – 928 MHz</del>, 2 400 – 2 483,5 MHz, 5 150 – 5 350 MHz, 5 470 – 5 725 MHz y 5 725 – 5 850 MHz, también operan sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha y enlaces auxiliares de radiodifusión sonora que utilizan técnicas de modulación digital de banda ancha sin protección contra interferencias perjudiciales.</p>	<p><b>EQA.90</b> En las bandas 2 400 – 2 483,5 MHz, 5 150 – 5 350 MHz, 5 470 – 5 725 MHz y 5 725 – 5 850 MHz, también operan sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha y enlaces auxiliares de radiodifusión sonora que utilizan técnicas de modulación digital de banda ancha sin protección contra interferencias perjudiciales.</p>
<p><b>EQA.95</b> En la banda 929 - 932 MHz operan sistemas Buscapersonas Unidireccional para los servicios FIJO y MÓVIL.</p>	<p>Suprimir la Nota EQA.95</p>
<p><b>EQA.100</b> En las bandas 901 - 902 MHz y 940 - 941 MHz, operan sistemas Buscapersonas Bidireccional para los servicios FIJO y MOVIL.</p>	<p>Suprimir la Nota EQA.100</p>

### 3.3 Rango de frecuencias de 12.2 – 12.7 GHz

#### 3.3.1 Propuesta de Modificación

- ✓ Mediante comunicación de 10 de febrero de 2015, la compañía HISPASAT manifestó su interés de ser proveedor de segmento espacial para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión en el Ecuador a través del Satélite AMAZONAS-4A que opera en las frecuencias 12.2 – 12.7 GHz en la Región 2.
- ✓ La instalación y despliegue de redes de telecomunicaciones ha desembocado en la necesidad de contar con bandas de frecuencias que permitan la operación de enlaces radioeléctricos Fijos para la interconexión de estaciones, a fin de poder llevar todo el tráfico generado a los centros de gestión.

*JK*

*my @ K*

*L*

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015



Sobre la base de lo indicado, se propone modificar el PNF a fin de permitir la operación de sistemas de televisión codificada por satélite compartida con enlaces radioeléctricos (servicio FIJO) en la banda de 12.2 – 12.7 GHz.

### 3.3.2 Estatus Regulatorio Nacional

De conformidad con el PNF, no se tienen una Nota EQA que destine la banda para operar algún sistema específico, sin embargo el rango 12.2 – 12.7 GHz se encuentra atribuido a los servicios que se detallan en el siguiente cuadro:

REGIÓN 2	ECUADOR	
Banda GHz	Banda GHz	Rango GHz Nota EQA (resumen): Servicio (Sistema/Uso)
12,1 - 12,2 FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.484A 5.488 5.485 5.489	12,1 - 12,2 FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.484A 5.485 5.488 5.489	12,1-12,2  EQA.105: FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra); y (televisión codificada por satélite).
12,2 - 12,7 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIODIFUSIÓN RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE 5.492 5.487A 5.488 5.490	12,2 - 12,7 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIODIFUSIÓN RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE 5.487A 5.488 5.490 5.492	

### 3.3.3 Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT

El Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) establece las siguientes definiciones:

**“Servicio de radiodifusión.-** Servicio de radiocomunicación, cuyas emisiones se destinan a ser recibidas directamente por el público en general. Dicho servicio abarca emisiones sonoras, de televisión o de otro género.

**Servicio de radiodifusión por satélite.-** Servicio de radiocomunicación en el cual las señales emitidas o retransmitidas por estaciones espaciales están destinadas a la recepción directa por el público en general.

En el servicio de radiodifusión por satélite la expresión “recepción directa” abarca tanto la recepción individual como la recepción comunal.”.

Mediante correo electrónico de 21 de julio de 2015, se realizó una consulta formal a la UIT en el sentido de determinar si es factible brindar el servicio de televisión codificada satelital (DTH) en las bandas atribuidas para el servicio de RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE, en contestación al citado requerimiento la UIT con oficio N° 60(TSD/SSD)O-2015-002994 de 30 de julio de 2015, señaló que:

“... la Oficina desea confirmar que las señales del servicio de radiodifusión por satélite están destinadas a la recepción directa por el público en general, según se dispone en el número 1.39 del Reglamento de Radiocomunicaciones y tal como lo cita usted en su correo. El Reglamento de Radiocomunicaciones trata de las señales transmitidas o retransmitidas por estaciones espaciales para la recepción directa por el público en general, pero no del contenido (canal de radiodifusión), que puede estar encriptada o no. La cuestión del proceso de codificación/decodificación y su relación con la recepción por el público en general rebasa el ámbito del Reglamento del Radiocomunicaciones y es responsabilidad exclusiva de cada administración.”.

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramírez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

Como se puede observar las señales transmitidas en las bandas atribuidas para el servicio de RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE son de recepción directa por el público en general las cuales pueden o no estar encriptadas.

### 3.3.4 Estatus Regulatorio Internacional

Entre los países de la Región 2 que tienen atribuida la banda 12.2 – 12.7 GHz para un uso específico se encuentran los siguientes:

#### 3.3.4.1 México

El Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias establece para la banda de 12.2 – 12.7 GHz la siguiente atribución:

MÉXICO GHz	Notas MEX
Servicios	
12.2–12.7 RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE 5.492 Fijo Móvil salvo móvil aeronáutico Radiodifusión	MEX141 MEX142 MEX153
5.487A 5.488 5.490	

**MEX141** El 8 de noviembre de 1996, se firmó el Protocolo concerniente a la transmisión y recepción de señales de satélites para la prestación de los servicios de difusión directa al hogar por satélite en los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América. Las bandas a las que se hace referencia en el Protocolo son las siguientes:

Para servicios de Difusión Directa al Hogar por Satélites de Servicio Fijo (DDH-SSF):

Enlace ascendente	Enlace descendente
5.925 - 6.425 GHz	3.70 - 4.20 GHz
6.725 - 7.025 GHz	4.50 - 4.80 GHz
12.75 - 13.25 GHz	10.70 - 10.95 GHz 11.20 - 11.45 GHz
13.75 - 14.0 GHz	11.45 - 11.70 GHz 10.95 - 11.20 GHz
14.0 - 14.50 GHz	11.70 - 12.20 GHz

Para servicios por Satélites de Radiodifusión (SSR):

Enlace ascendente	Enlace descendente
17.30 – 17.80 GHz	12.20 – 12.70 GHz

**MEX142** El 16 de octubre de 1997, se firmó el Protocolo concerniente a la transmisión y recepción de señales de satélites para la prestación de servicios fijos por satélite en los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América. En este documento se establecen las condiciones y los criterios técnicos para la prestación de Servicios

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015



Fijos por Satélite, hacia, desde, y dentro de los territorios de ambos países. Las bandas a las que se aplica el Protocolo son las siguientes:

Enlace ascendente	Enlace descendente
5.925 - 6.425 GHz	3.70 - 4.20 GHz
6.725 - 7.025 GHz	4.50 - 4.80 GHz
12.75 - 13.25 GHz	10.70 - 10.95 GHz 11.20 - 11.45 GHz
13.75 - 14.0 GHz	11.45 - 11.70 GHz 10.95 - 11.20 GHz
14.0 - 14.50 GHz	11.70 - 12.20 GHz
17.30 - 17.80 GHz	12.20 - 12.70 GHz
27.50 - 30.00 GHz	17.70 - 20.20 GHz

**MEX153** Se llevó a cabo la licitación de la posición orbital de 77° Oeste con sus bandas asociadas 12.2 - 12.7GHz / 17.3 - 17.8 GHz para el servicio de radiodifusión por satélite y servicio fijo por satélite, cuya primera convocatoria se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 31 de julio de 2001, mediante el Acuerdo número P/170701/123 del Pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones por el que se da a conocer la convocatoria para el otorgamiento de una concesión para ocupar y explotar la posición orbital geoestacionaria 77° Oeste, con sus respectivas bandas de frecuencias, derechos de emisión y recepción de señales. La Segunda Convocatoria, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de Septiembre de 2004. El ganador de esta licitación fue el actual operador QuetzSat.

### 3.3.4.2 Canadá

El Cuadro de Distribución de Frecuencias establece para la banda de 12.2 - 12.7 GHz la siguiente atribución:

12.2 - 12.7	BROADCASTING BROADCASTING-SATELLITE C43 FIXED FIXED-SATELLITE (space-to-Earth)  5.487A 5.488 5.490 5.492 C16B
-------------	--

**C43** En las bandas de 17.3-17.8 GHz y 17.9-18.4 GHz, el servicio fijo por satélite (Tierra-espacio) está limitado a enlaces de conexión con estaciones espaciales de radiodifusión por satélite que funcionan en la banda 12,2-12,7 GHz.

### 3.3.4.3 Estados Unidos

El Cuadro de Distribución de Frecuencias establece para la banda de 12.2 - 12.7 GHz la siguiente atribución:

United States Table		FCC Rule Part(s)
Federal Table	Non-Federal Table	
12.2-12.75	12.2-12.7 FIXED BROADCASTING-SATELLITE  5.487A 5.488 5.490	Satellite Communications (25) Fixed Microwave (101)

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

En los EE.UU., la banda 12,2-12,7 GHz se utiliza para la televisión por satélite, tales como DISH Network y DIRECTV. Estas transmisiones están diseñadas para ser recibida por los consumidores directamente.

### 3.3.4.4 Brasil

Con Resolución N° 563 de 30 de marzo de 2011, atribuyó la banda de frecuencias de 12.2 – 12.7 GHz para uso primario de sistemas DTH.

ATRIBUIÇÕES	
12,2 - 12,5 GHz FIXO RADIODIFUSÃO POR SATÉLITE	
5.487A 5.488	
DESTINAÇÃO	REGULAMENTAÇÃO
12,2 - 12,5 GHz AUXILIAR DE RADIODIFUSÃO E CORRELATOS (SARC)	RESOLUÇÃO ANATEL N° 584/2012 (D.O.U. de 30.03.2012)
TELEVISÃO POR ASSINATURA VIA SATÉLITE (STVA-SAT)	RESOLUÇÃO ANATEL N° 563/2011 (D.O.U. de 01.04.2011)
ACESSO CONDICIONADO (SeAC)	RESOLUÇÃO ANATEL N° 648/2015 (D.O.U. de 12.02.2015)
12,5 - 12,7 GHz FIXO MÓVEL TERRESTRE RADIODIFUSÃO RADIODIFUSÃO POR SATÉLITE	
5.488 5.490 5.492	
DESTINAÇÃO	REGULAMENTAÇÃO
12,5 - 12,7 GHz AUXILIAR DE RADIODIFUSÃO E CORRELATOS (SARC)	RESOLUÇÃO ANATEL N° 584/2012 (D.O.U. de 30.03.2012)
TELEVISÃO POR ASSINATURA VIA SATÉLITE (STVA-SAT)	RESOLUÇÃO ANATEL N° 563/2011 (D.O.U. de 01.04.2011)
ACESSO CONDICIONADO (SeAC)	RESOLUÇÃO ANATEL N° 648/2015 (D.O.U. de 12.02.2015)

### 3.3.4.5 Resto de Países Región 2

Del benchmarking realizado de los planes de distribución de frecuencias, se ha podido verificar que el resto de países que pertenecen a la Región 2 no atribuyen para un uso específico la banda de 12.2 – 12.7 GHz.

### 3.3.5 Ocupación Actual de la Banda

Revisada la base de datos del sistema de gestión de espectro radioeléctrico de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, se ha podido verificar que no existen autorizados sistemas de radiocomunicaciones en el rango de 12.2 – 12.7 GHz.

### 3.3.6 Satélites en Operación en la banda 12.2 – 12.7 GHz

Los satélites geoestacionarios que actualmente prestan el servicio de DTH sobre países de la Región 2 y que operan en el rango de frecuencias de 17.3-17.8 / 12.2-12.7 GHz son los siguientes:

Satélite	Posición Orbital	Plataforma DTH	Países donde presta el Servicio DTH
CIEL-2	129° O	Dish USA	Canadá y Estados Unidos
DIRECTV 75 / ECHOSTAR 14	119° O	DirecTV USA / Dish USA	Estados Unidos
DIRECTV 5 / ECHOSTAR 10 & 11	110° O	DirecTV USA / Dish USA	Estados Unidos
DIRECTV 45 & 8	101.2° O	DirecTV USA	Estados Unidos
NIMIQ-5	91.1° O	Bell TV	Canadá
NIMIQ-4	82° O	Bell TV	Canadá

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015



QUETZSAT-1	77° O	Dish USA y Dish México	Estados Unidos y México
NIMIQ-5	72.7° O	Dish USA	Canadá y Estados Unidos
ECHOSTAR 15 & 12 & 3	51.5° O	Dish USA	Estados Unidos

En los países de Sudamérica el único satélite que opera en el rango de frecuencias de 17.3-17.8 / 12.2-12.7 GHz para dar el servicio de DTH es el AMAZONAS-4A de la compañía HISPASAT.

### 3.3.7 Disponibilidad de Equipamiento

#### 3.3.7.1 Sistemas DTH

Para la recepción satelital existe una amplia variedad de equipamiento que trabaja en la banda Ku, tanto para sistemas VSAT como solo de recepción, cuyas características típicas se muestran a continuación:

BANDAS DE FRECUENCIAS		
	Sistema Recepción	VSAT
Banda de frecuencias para transmisión	14-14.5 GHz	14-14.5 GHz
Banda de frecuencias para recepción	10.7-12.75 GHz	10.7-12.75 GHz

ANTENAS		
	Sistema Recepción	VSAT
Tipo de Antena	Reflector Doble	Reflector Simple
Diámetro	2 - 5m	1.2 - 1.8m
Aislamiento Tx/Rx	30dB	35dB
Relación Onda Estacionaria	<1.25	<1.3
Polarización	Lineal ortogonal	Lineal ortogonal
Nivel de lóbulo secundario	25-29 dB	25-29 dB
Excursión en azimut	120°	160°
Excursión en elevación	3° - 90°	3° - 90°

#### 3.3.7.2 Enlaces Radioeléctricos

De la revisión de los equipos empleados por los operadores y la investigación realizada, se han determinado los siguientes equipos disponibles con sus correspondientes características de operación:

MARCA	MODELO	RANGO DE FRECUENCIAS (MHz)	ANCHO DE BANDA (MHz)	TIPOS DE MODULACIÓN	POTENCIA DE SALIDA	VELOCIDAD	TIPO
LINEAR	LK SERIES (LK-5/7)	(1500 - 14500) 6400 - 7200	--	Análogo	0.8 a 10 w	---	Análogo (fijo)
LINEAR	DLK GOLD SERIES (DLK-5/7)	(1500 - 14500) 6400 - 7200	Depende del FEC	QPSK	1 a 10 w	Hasta 48 Mbps	Digital (fijo)
LINEAR	DKL PLATINUM SERIES (DKL-5/7)	(1500 - 14500) 6400 - 7200	38.4 MHz	QPSK, 8PSK, 16-32 APSK	1 a 10 w	Hasta 57.3 Mbps	Digital (fijo)
EUROTEX	EK-MFR-2	2000 - 23000	---	COFDM, QPSK, 256QAM		---	Análogo/Digital

MARCA	MODELO	RANGO DE FRECUENCIAS (MHz)	ANCHO DE BANDA (MHz)	TIPOS DE MODULACIÓN	POTENCIA DE SALIDA	VELOCIDAD	TIPO
MOSLEY	DTV-LINK A	1500 - 13000	6-50 MHz	QPSK; 8PSK; 16 QAM; 32 QAM; 64 QAM; 128 QAM; 256 QAM	1 Watt promedio para 16 QAM @ 7GHz	20 - 155 Mbps	Digital
SKY LINKS	ODU	4000 - 43000	3.5 to 56 MHz	QPSK; 4QAM; 16 QAM; 32 QAM; 128 QAM	<25watts, <35W	2 to 310 Mbps	Digital

Como se puede observar existe equipamiento para operación en la banda de 12.2 - 12.7 GHz, tanto para sistemas de recepción satelital como para enlaces radioeléctricos fijos, por lo que se podría compartir esta banda para operación de estos sistemas, siempre y cuando se implementen las medidas necesarias de protección para evitar posibles interferencia perjudiciales.

De igual manera, la Nota Internacional **5.490** del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT señala que en la Región 2, en la banda 12,2-12,7 GHz los servicios de radiocomunicación terrenal existentes y futuros no causarán interferencia perjudicial a los servicios de radiocomunicación espacial que funcionen de conformidad con el Plan de radiodifusión por satélite para la Región 2 que figura en el Apéndice 30.

### 3.3.8 Beneficios

#### 3.3.8.1 Sistemas DTH

Se amplía la oferta de satélites para la distribución de señales de televisión, lo que facilita la entrada de nuevos prestadores del servicio de audio y video por suscripción bajo la modalidad de televisión codificada satelital DTH en todo el territorio Ecuatoriano.

#### 3.3.8.2 Enlaces Radioeléctricos

La atribución de esta banda para la operación de enlaces FIJOS permite ser utilizada por cualquier empresa pública o privada que necesite instalar y desplegar redes de telecomunicaciones y transmitir altas capacidades de información.

### 3.3.9 Cambios Regulatorios

De acuerdo a lo señalado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT en el oficio N° 60(TSD/SSD)O-2015-002994 de 30 de julio de 2015, las bandas atribuidas para el servicio de RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE son de recepción directa por el público en general las cuales pueden o no estar encriptadas, y que es responsabilidad de cada administración el proceso de codificación/decodificación y su relación con la recepción por el público en general, así como que, varios países que pertenecen a la Región 2 han atribuido la banda de 12.2 - 12.7 GHz para la operación de sistemas de televisión satelital DTH y existen satélites en operación que brindan este servicio en dicha Región, por tal motivo, es necesario modificar la Nota EQA.105.

En relación a la atribución de la banda 12.2 - 12.7 GHz para la operación de enlaces fijos, es necesario modificar la Nota EQA.50.

*JK*

*ny @ ka*

*P*

Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

ACTUAL	PROPUESTA
<p><b>EQA.50</b> Las bandas 235 – 245 MHz, 360 – 370 MHz, 430 - 440 MHz, 902 – 929 MHz, 934 – 935 MHz, 951 – 956 MHz, 1 427 – 1 525 MHz, 3 700 – 4 200 MHz, 5 925 – 6 425 MHz, 7 100 – 8 500 MHz, 14,4 – 15,35 GHz, 17,7 – 18,9 GHz y 21,2 – 23,6 GHz se utilizan para el servicio FIJO.</p> <p>La banda 1 518 – 1 525 MHz, también se utiliza para el servicio MOVIL POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 3 700 – 4 200 MHz y 18,4-18,9 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 5 925 – 6 425 MHz, 14,4 -14,5 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>La banda 17,7 – 18,4 GHz, también se utiliza para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra) y (Tierra-espacio).</p>	<p><b>EQA.50</b> Las bandas 235 – 245 MHz, 360 – 370 MHz, 430 - 440 MHz, 902 – 929 MHz, 934 – 935 MHz, 951 – 956 MHz, 1 427 – 1 525 MHz, 3 700 – 4 200 MHz, 5 925 – 6 425 MHz, 7 100 – 8 500 MHz, <b>12,2 – 12,7 GHz</b>, 14,4 – 15,35 GHz, 17,7 – 18,9 GHz y 21,2 – 23,6 GHz se utilizan para el servicio FIJO.</p> <p>La banda 1 518 – 1 525 MHz, también se utiliza para el servicio MOVIL POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 3 700 – 4 200 MHz y 18,4-18,9 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 5 925 – 6 425 MHz, 14,4 - 14,5 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>La banda 17,7 – 18,4 GHz, también se utiliza para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra) y (Tierra-espacio).</p>
<p><b>EQA.105</b> Las bandas 137 – 137,025 MHz, 137,175 – 137,825 MHz y 1 525 – 1 559 MHz, se utilizan para el servicio MOVIL POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 149,9 – 150,05 MHz y 1 610 – 1 660,5 MHz, se utilizan para el servicio MOVIL POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>Las bandas 137,025 – 137,175 MHz y 137,825 – 138 MHz, se utilizan para el servicio Móvil por Satélite (espacio- Tierra).</p> <p>La banda 1 613,8 – 1 626,5 MHz, también se utilizan para el servicio Móvil por Satélite (espacio- Tierra).</p> <p>Las bandas 5 850 – 5 925 MHz, 12,849 – 13,25 GHz, 13,75-14,4 GHz y 17,3 – 17,7 GHz, 28,35 – 29,1 GHz, y 29,25 – 31 GHz, se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>Las bandas 10,7 – 12,2 GHz y 18,9-21,2 GHz, se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p>	<p><b>EQA.105</b> Las bandas 137 – 137,025 MHz, 137,175 – 137,825 MHz y 1 525 – 1 559 MHz, se utilizan para el servicio MOVIL POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 149,9 – 150,05 MHz y 1 610 – 1 660,5 MHz, se utilizan para el servicio MOVIL POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>Las bandas 137,025 – 137,175 MHz y 137,825 – 138 MHz, se utilizan para el servicio Móvil por Satélite (espacio-Tierra).</p> <p>La banda 1 613,8 – 1 626,5 MHz, también se utilizan para el servicio Móvil por Satélite (espacio- Tierra).</p> <p>Las bandas 5 850 – 5 925 MHz, 12,849 – 13,25 GHz, 13,75-14,4 GHz y 17,3 – 17,7 GHz, 28,35 – 29,1 GHz, y 29,25 – 31 GHz, se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>Las bandas 10,7 – 12,2 GHz y 18,9-21,2 GHz, se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p>

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

<p>En la banda 10,7 – 12,2 GHz también operan sistemas de televisión codificada por satélite, para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p>	<p>En la banda 10,7 – 12,2 GHz también operan sistemas de televisión codificada por satélite, para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>En la banda 12,2 – 12,7 GHz también operan sistemas de televisión codificada por satélite.</p>
--	--

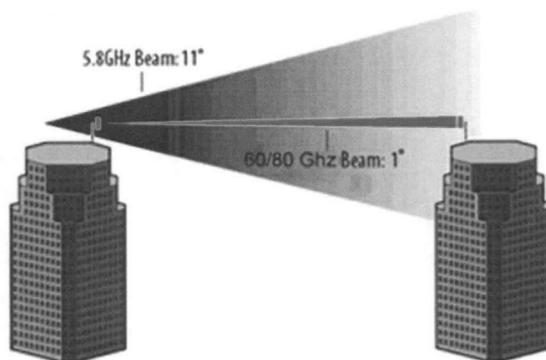
### 3.4 Rango de frecuencias de 57 – 64 GHz

#### 3.4.1 Propuesta de Modificación

La instalación de sistemas de radiocomunicaciones que demandan gran capacidad de transmisión en las ciudades ha generado la necesidad de contar con bandas de frecuencias que permitan la operación de enlaces cortos de alta capacidad como alternativa para las redes de backhaul que puedan llevar todo el tráfico generado a los centros de gestión y que sean de rápida instalación.

La banda de frecuencias milimétricas de 60 GHz, posee características únicas que la hacen muy apropiada para su uso en radioenlaces de alta capacidad, ya que alcanza distancias aproximadas de 1 kilómetro con una tasa promedio de transmisión de 7 Gbps, lo que la convierte en una alternativa para enlaces que necesitan un gran ancho de banda.

Las antenas empleadas en los radioenlaces en la banda de 60 GHz poseen anchos de haz muy estrechos, lo que permite colocar varias de ellas sobre un mismo lugar incluso aunque estén trabajando a la misma frecuencia. Esto facilita la instalación de múltiples sistemas en una misma localización, aislando los efectos de las interferencias con pequeñas separaciones entre antenas.



Las capacidades de transmisión que se manejan en esta banda son comparables con las de la Fibra Óptica (FO), sin embargo, la implementación de los enlaces de FO puede retrasarse debido a la obtención de permisos municipales y al soterramiento de los cables aéreos y recuperación de las aceras que llevan a cabo los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), por lo cual los enlaces de microondas pueden ser una opción viable de implantar.

Sobre la base de lo indicado, se propone modificar el PNF, a fin de destinar el rango de 57 – 64 GHz para enlaces de Modulación Digital de Banda Ancha (MDBA) de alta capacidad.

*JK*

*40/1*

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015



### 3.4.2 Estatus Regulatorio Nacional

De conformidad con el PNF, no se tiene una Nota EQA que destine la banda 57-64 GHz para operar algún sistema específico en el Ecuador, sin embargo esta banda está actualmente atribuida en la Región 2 como se muestra a continuación:

REGIÓN 2	ECUADOR	
Banda GHz	Banda GHz	Rango GHz Nota EQA (resumen): Servicio (Sistema/Uso)
57 - 58.2 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547	57 - 58,2 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547	
58.2 - 59 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547 5.556	58,2 - 59 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547 5.556	
59 - 59.3 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	59 - 59,3 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	
59.3 - 64 FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 5.138	59,3 - 64 FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 5.138	

### 3.4.3 Estatus Regulatorio Internacional

La Resolución UIT 750 (Rev. CMR-12) establece que las aplicaciones activas que comparten atribución, no deben afectar los servicios pasivos de radioastronomía o de exploración de la tierra por satélite, teniendo en cuenta que dichos servicios son utilizados para hacer mediciones e investigaciones a escala mundial que benefician a todos los países, aún cuando muchos países no hagan uso directo de estos servicios en su territorio.

Varios países a nivel Internacional han adoptado el uso de la banda de 60 GHz, de la siguiente manera:

País	Banda	Descripción
Canadá	57 - 64 GHz	Utilizada para aplicaciones no licenciadas con TDD/FDD.
Estados Unidos	57 - 64 GHz	Utilizada para enlaces fijos punto a punto en exteriores y sistemas inalámbricos WPAN y WLAN

JK MJ

K  
07

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

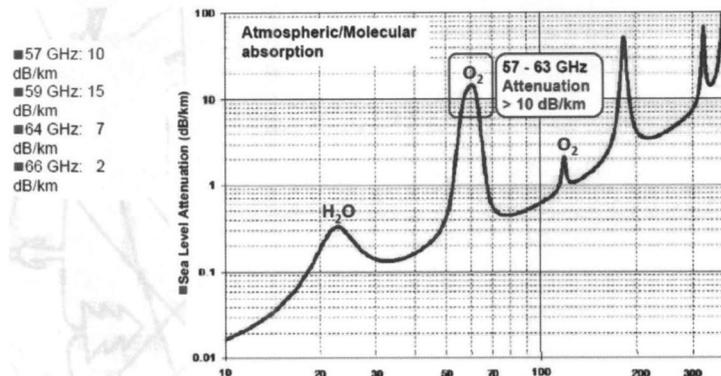
		en interiores, y es una banda no licenciada con TDD/FDD.
<b>Japón</b>	60 GHz	Utilizada para comunicaciones de corto alcance en el interior.
<b>Reino Unido</b>	57 – 64 GHz	Utilizada para aplicaciones fijas no licenciadas punto a punto con TDD/FDD.
<b>Alemania</b>	59.3 – 64 GHz	Utilizada para aplicaciones no licenciadas.
<b>España</b>	57 – 59 MHz	Utilizada para aplicaciones no licenciadas con TDD.
<b>Italia</b>	57 – 59 MHz	Utilizada para aplicaciones licenciadas con TDD.
<b>Suiza</b>	57 – 58 MHz	Utilizada para aplicaciones licenciadas con TDD.
	58 – 63 MHz	Utilizada para aplicaciones no licenciadas con TDD/FDD.
<b>Colombia</b>	57 – 64 GHz	Utilizada para aplicaciones no licenciadas.
<b>Brasil</b>	57 – 64 GHz	Utilizada para aplicaciones no licenciadas.

### 3.4.4 Ocupación Actual de la Banda

Revisada la base de datos del sistema de gestión y administración del espectro radioeléctrico de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, se ha podido verificar que no existen autorizados sistemas de radiocomunicaciones en el rango de 57 – 64 GHz.

### 3.4.5 Propagación y Disponibilidad de Equipamiento

Dentro de los parámetros para la propagación de ondas de radio, se debe considerar la atenuación atmosférica, la cual varía significativamente con las frecuencias, esta variación se grafica en la siguiente figura<sup>4</sup>.



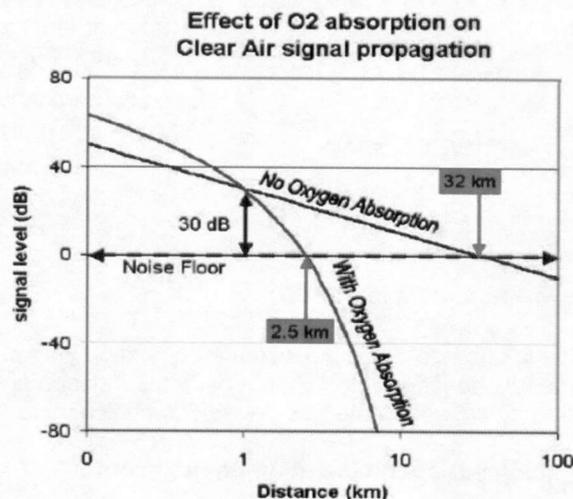
Como se puede observar a 60 GHz la molécula de oxígeno tiene un pico de absorción que provoca pérdidas de propagación elevadas (en torno a 15 dB/km), a lo que se añaden los efectos de la lluvia. Esto limita considerablemente el alcance de este tipo de radioenlaces, por lo que se benefician de inmunidad frente a interferencias y mayor seguridad de las comunicaciones.

En la gráfica siguiente se muestra la comparación de alcance entre una señal que no es atenuada por la atmósfera y una señal operando en la banda de 60 GHz; y se puede observar que los enlaces que operan en la banda de 60 GHz alcanzan a una distancia de 2.5 Km el piso de ruido, así como que a una distancia de 1 Km se tiene un nivel de recepción por

<sup>4</sup> Small Cell Backhaul and mm-wave MW, Huawei 2014

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

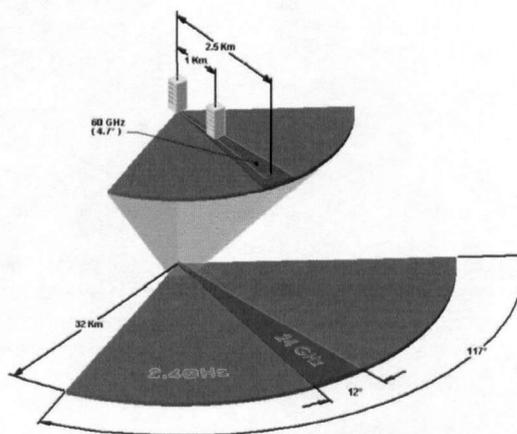
encima de 30 dB sobre este piso de ruido, por lo que, una gran ventaja de esta banda es la alta reutilización de frecuencias en cortas distancias de separación que se puede alcanzar<sup>5</sup>.



En estas circunstancias, los enlaces alcanzarían una distancia de hasta 1 Km, por lo cual sería factible colocar enlaces radioeléctricos desde una radiobase a otra, ya que, en las principales ciudades las distancias entre radiobases son alrededor de 1 Km.

Otra ventaja del uso de esta banda es la directividad de las antenas, ya que a mayor frecuencia el haz de radiación se vuelve más directivo, es decir el ángulo de apertura es menor, en la siguiente tabla y gráfica se muestra la comparación del ángulo de apertura del haz de radiación a diferentes bandas de frecuencias<sup>6</sup>:

Banda de Frecuencia	Ángulo de Apertura
2.4 GHz	117 °
24 GHz	12 °
60 GHz	4.7 °

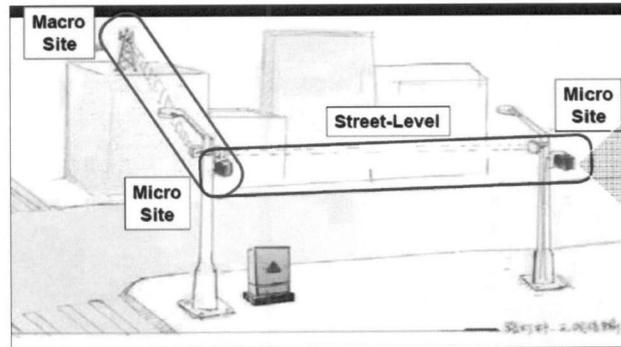


En este sentido, los sistemas inalámbricos que operan en el rango de 57 – 64 GHz, pueden ser desplegados dentro de ciudades con un gran número de habitantes como lo muestra el gráfico a continuación. Adicionalmente, pueden ser utilizados en remplazo de enlaces de fibra óptica, disminuyendo así el tiempo de implementación y convirtiéndose en una alternativa viable para satisfacer la gran demanda de tráfico de las redes de backhaul<sup>7</sup>.

<sup>5,3</sup> White Paper: The Benefits of 60 GHz Unlicensed Wireless Communications

<sup>7</sup> Small Cell Backhaul and mm-wave MW, Huawei 2014

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodriguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015



En la recomendación UIT-R F.1497, la Unión Internacional de Telecomunicaciones propone algunas alternativas de canalizaciones en el rango de 57 – 59 GHz con anchos de banda de 50 MHz y 100 MHz.

- a) Para sistemas con separación de canales de 100 MHz:

$$f_n = f_r + 100n \text{ MHz}$$

Siendo:  $n = 1, 2, 3, \dots, 20$

$f_r = \text{frecuencia de referencia (56950 MHz)}$

- b) Para sistemas con separación de canales de 50 MHz:

$$f_n = f_r + 25 + 50n \text{ MHz}$$

Siendo:  $n = 1, 2, 3, \dots, 40$

Ancho de Banda	n	$f_1$ (MHz)	$F_{\max}$ (MHz)
50 MHz	1, 2, 3, ..., 40	57025	58975
100 MHz	1, 2, 3, ..., 20	57050	58950

En el mercado hay soluciones de enlaces en esta banda que usan la canalización propuesta por la referida recomendación. Dichas soluciones pueden alcanzar velocidades de transmisión de hasta 1000 Mbps y son usados en banda libre sin reclamar protección contra interferencias.

Bajo este esquema, existen varios fabricantes que actualmente tienen equipos comerciales disponibles, como por ejemplo Huawei que dispone de equipamiento con características similares a las descritas a continuación:

Frecuencia	60 GHz
Distancia	Hasta 1 Km
Capacidad	500 Mbps (UL + DL: 1:1/1;2/1:3)
Rangos de frecuencia	57-64 GHz
Ancho de banda del canal	200 MHz
Tipo de Modulación	16 QAM
Duplex	TDD
Sensibilidad	-60 dBm

JR

*Handwritten signatures and initials*

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015



### 3.4.6 Beneficios

El Gobierno Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados están impulsando el soterramiento de las redes físicas, a fin de mejorar el paisaje urbano y disminuir la contaminación visual; en este contexto, la utilización del rango de 57 – 64 GHz para enlaces fijos sería una solución viable, rápida y asequible para que los operadores de telecomunicaciones implementen redes inalámbricas con capacidades comparables a las de la fibra óptica.

Una gran ventaja de esta banda es la alta reutilización de frecuencias que se puede alcanzar, lo que conlleva una gestión más eficiente del espectro radioeléctrico; así como esta banda podrá ser utilizada por cualquier empresa pública o privada que necesite transmitir altas capacidades de información.

### 3.4.7 Cambios Regulatorios

Actualmente, la Nota EQA.90 señala entre otras cosas que, en las bandas de frecuencias detalladas en dicha Nota también operan “enlaces auxiliares de radiodifusión sonora que utilizan técnicas de modulación digital de banda ancha...”, sin embargo, esta especificación ya se encuentra incluida en la “Norma para la Implementación y Operación de Sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha” expedida con Resolución TEL-560-18-CONATEL-2010 de 24 de septiembre de 2010, por lo que, se considera que no es necesario especificar en el PNF los tipos de enlaces de un servicio específico que operan en dichas bandas.

En este contexto, el cambio regulatorio que se propone es modificar la Nota EQA.90, a fin de incluir el rango de 57 - 64 GHz para la operación de sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha.

La nota EQA.90 del PNF quedaría de la siguiente manera:

ACTUAL		PROPUESTA	
<b>EQA.90</b>	En las bandas 902 – 928 MHz, 2400 – 2483,5 MHz, 5150 – 5350 MHz, 5470 – 5725 MHz y 5725 – 5850 MHz, también operan sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha y enlaces auxiliares de radiodifusión sonora que utilizan técnicas de modulación digital de banda ancha sin protección contra interferencias perjudiciales.	<b>EQA.90</b>	En las bandas 902 – 928 MHz, 2400 – 2483,5 MHz, 5150 – 5350 MHz, 5470 – 5725 MHz, 5725 – 5850 MHz y 57 – 64 GHz, operan sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha sin protección contra interferencias perjudiciales.

## 3.5 Nota internacional 5.282

### 3.5.1 Propuesta de Modificación

La nota internacional 5.282 establece lo siguiente:

**“5.282 El servicio de aficionados por satélite podrá explotarse en las bandas 435-438 MHz, 1 260-1 270 MHz, 2 400-2 450 MHz, 3 400-3 410 MHz (en las Regiones 2 y 3 solamente), y 5 650-5 670 MHz, siempre que no cause interferencia perjudicial a otros servicios explotados de conformidad con el Cuadro (véase el número 5.43). Las administraciones que autoricen tal utilización se asegurarán de que toda interferencia perjudicial causada por emisiones de una estación del servicio de aficionados por satélite sea inmediatamente eliminada, en cumplimiento de lo dispuesto en el número 25.11. La utilización de las bandas 1 260-1 270**

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHz, 12.2 - 12.7 MHz, 57 - 64 GHz Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

MHz y 5 650-5 670 MHz por el servicio de aficionados por satélite se limitará al sentido Tierra-espacio.”

Sin embargo, en el PNF figura la nota 5.282 en el rango de 432 – 435 MHz, por lo que se propone modificar en el PNF el rango de identificación a 435 – 438 MHz con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido internacionalmente en la referida nota para la Región 2.

### 3.5.2 Estatus Regulatorio Actual

De acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias el rango de 432 – 438 MHz se encuentra atribuido a los servicios que se detallan en el siguiente cuadro:

REGIÓN 2	ECUADOR	
Banda MHz	Banda MHz	Rango MHz Nota EQA (resumen): Servicio (Sistema/Uso)
432 - 438 RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Exploración de la Tierra por satélite (activo) 5.279A MOD 5.276 5.278 5.279 5.281 5.282	432 - 435 FIJO  MOD 5.276 5.282	432-435 EQA.50: FIJO
	435 - 438 FIJO MOD 5.276	435-438 EQA.50: FIJO

El Reglamento de Radiocomunicaciones en relación al servicio de aficionados por satélite en la banda de 435 – 438 MHz, señala:

“El servicio de aficionados por satélite podrá explotarse en las bandas 435-438 MHz, 1 260-1 270 MHz, 2 400-2 450 MHz, 3 400-3 410 MHz (en las Regiones 2 y 3 solamente), y 5 650-5 670 MHz, siempre que no cause interferencia perjudicial a otros servicios explotados de conformidad con el Cuadro (véase el número 5.43). Las administraciones que autoricen tal utilización se asegurarán de que toda interferencia perjudicial causada por emisiones de una estación del servicio de aficionados por satélite sea inmediatamente eliminada, en cumplimiento de lo dispuesto en el número 25.11. La utilización de las bandas 1 260-1 270 MHz y 5 650-5 670 MHz por el servicio de aficionados por satélite se limitará al sentido Tierra-espacio.”

### 3.5.1 Cambios Regulatorios

El cambio regulatorio que se propone es modificar la ubicación de la nota internacional 5.282 del rango de 432 – 435 MHz al rango de 435 – 438 MHz para estar en concordancia con la normativa internacional.

El rango de 432 – 438 MHz del PNF quedaría de la siguiente manera:

ACTUAL	PROPUESTA
432 – 435 FIJO MOD 5.276 5.282	432 – 435 FIJO MOD 5.276
435 – 438 FIJO MOD 5.276	435 – 438 FIJO MOD 5.276 5.282

INFORME DE MODIFICACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE 525 - 535 KHZ, 894 - 960 MHZ, 12.2 - 12.7 MHZ, 57 - 64 GHZ Y NOTA 5.282	
Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La modificación del rango de 525 – 535 kHz en el Plan Nacional de Frecuencia garantiza que las estaciones de radiodifusión sonora de Onda Corta del Ecuador cumplan con lo establecido en el Acuerdo Regional sobre el Servicio de Radiodifusión por Ondas Hectométricas en la Región 2.
- El rango de frecuencias de 525 – 535 kHz no está concesionado a ninguna estación de radiodifusión sonora de Onda Corta, por lo que, no es necesario realizar la migración de ninguna estación.
- La modificación de los rangos de 894-915 MHz y 940-960 MHz en el Plan Nacional de Frecuencia, permite el despliegue futuro de sistemas IMT, ya que actualmente estos rangos de frecuencias cuentan con un ecosistema de equipos (de red y terminales de usuarios) plenamente desarrollados para el despliegue de estos sistemas.
- El rango de frecuencias de 12.2 – 12.7 GHz no está siendo utilizado al momento por ningún servicio específico, por lo que, al ser atribuido para la operación de enlaces FIJOS, la modificación propuesta fomentaría el uso del espectro radioeléctrico y la instalación y despliegue de redes de telecomunicaciones.
- La atribución del rango de frecuencias de 12.2 – 12.7 GHz para la operación de sistemas de televisión codificada por satélite facilita la entrada de nuevos prestadores del servicio de audio y video por suscripción bajo la modalidad de televisión codificada satelital DTH en todo el territorio Ecuatoriano.
- El rango de frecuencia de 57 – 64 GHz no está siendo utilizado al momento, por lo que, la modificación propuesta fomentaría el uso eficiente del espectro radioeléctrico y el despliegue de enlaces radioeléctricos de alta capacidad comparable a la proporcionada a través de enlaces de fibra óptica, permitiendo facilidad y rapidez en su despliegue, y proporcionando una solución alternativa a la instalación de redes físicas y los retrasos que conlleva el soterramiento.
- La ubicación de la nota internacional 5.282 debe cambiarse del rango de 432 – 435 MHz al rango de 435 – 438 MHz para estar en concordancia con la normativa internacional.
- Se recomienda que el presente informe se ponga para conocimiento y aprobación de la Dirección Ejecutiva de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, conjuntamente con el informe técnico constante en el memorando N° ARCOTEL-DRE-DB900-05 de 16 de junio de 2015.
- En caso de que el presente informe sea aprobado por la Dirección Ejecutiva, de ser el caso, se recomienda que el Directorio de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones siguiendo los procedimientos establecidos en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, someta a Consulta Pública las propuestas de modificaciones del Plan Nacional de Frecuencias, de acuerdo al siguiente detalle: *(E)*

Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

ACTUAL	PROPUESTA
<p><b>EQA.5</b> Las bandas 525 – 1 705 kHz, 2 300 – 2 495 kHz, 3 200 – 3 400 kHz, 4 750 – 4 995 kHz y 5 005 – 5 060 kHz se utilizan para el servicio de <b>RADIODIFUSIÓN</b> con emisiones sonoras.</p>	<p><b>EQA.5</b> Las bandas 535 – 1 705 kHz, 2 300 – 2 495 kHz, 3 200 – 3 400 kHz, 4 750 – 4 995 kHz y 5 005 – 5 060 kHz se utilizan para el servicio de <b>RADIODIFUSIÓN</b> con emisiones sonoras.</p>
<p><b>EQA.45</b> Las bandas 222 – 243 MHz, 246 – 248 MHz, 417,5 – 430 MHz, 937 – 940 MHz, 941-951 MHz, 956 - 960 MHz y 1 670 – 1 690 MHz, están utilizadas por el servicio FIJO para la operación de enlaces radioeléctricos auxiliares para el servicio de Radiodifusión con emisiones sonoras.</p>	<p><b>EQA.45</b> Las bandas 222 – 243 MHz, 246 – 248 MHz, 417,5 – 430 MHz, 937 – 940 MHz y 1 670 – 1 690 MHz, están utilizadas por el servicio FIJO para la operación de enlaces radioeléctricos auxiliares para el servicio de Radiodifusión con emisiones sonoras.</p>
<p><b>EQA.50</b> Las bandas 235 – 245 MHz, 360 – 370 MHz, 430 - 440 MHz, 902 – 929 MHz, 934 – 935 MHz, 951 – 956 MHz, 1 427 – 1 525 MHz, 3 700 – 4 200 MHz, 5 925 – 6 425 MHz, 7 100 – 8 500 MHz, 14,4 – 15,35 GHz, 17,7 – 18,9 GHz y 21,2 – 23,6 GHz se utilizan para el servicio FIJO.</p> <p>La banda 1 518 – 1 525 MHz, también se utiliza para el servicio MOVIL POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 3 700 – 4 200 MHz y 18,4-18,9 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 5 925 – 6 425 MHz, 14,4 -14,5 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>La banda 17,7 – 18,4 GHz, también se utiliza para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra) y (Tierra-espacio).</p>	<p><b>EQA.50</b> Las bandas 235 – 245 MHz, 360 – 370 MHz, 430 - 440 MHz, 915 – 929 MHz, 929 – 937 MHz, 1 427 – 1 525 MHz, 3 700 – 4 200 MHz, 5 925 – 6 425 MHz, 7 100 – 8 500 MHz, 12,2 - 12,7 GHz, 14,4 – 15,35 GHz, 17,7 – 18,9 GHz y 21,2 – 23,6 GHz se utilizan para el servicio FIJO.</p> <p>La banda 1 518 – 1 525 MHz, también se utiliza para el servicio MOVIL POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 3 700 – 4 200 MHz y 18,4-18,9 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 5 925 – 6 425 MHz, 14,4 -14,5 GHz, también se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>La banda 17,7 – 18,4 GHz, también se utiliza para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra) y (Tierra-espacio).</p>
<p><b>EQA.80</b> En las bandas 806 – 824 MHz, 851 – 869 MHz, 896 – 898 MHz, 932 – 934 MHz y 935 – 937 MHz, operan sistemas Troncalizados para los servicios FIJO y MOVIL.</p>	<p><b>EQA.80</b> En las bandas 806 – 824 MHz y 851 – 869 MHz operan sistemas Troncalizados para los servicios FIJO y MOVIL.</p>

JR

my @ k 2

Elaborado por: Edwin Quel	Elaborado por: Henry Rodríguez
Elaborado por: Katty Ramirez	Elaborado por: Harold Miranda
Aprobado por: Jenny Velásquez	Referencia: Hito 9 - 2015

ACTUAL	PROPUESTA
<p><b>EQA.85</b> En las bandas 698 – 806 MHz, 824 – 849 MHz, <del>869 – 894 MHz</del>, 1 710 – 2 025 MHz, 2 110 – 2 200 MHz y 2500 – 2690 MHz, operan exclusivamente sistemas IMT (International Mobile Telecommunications) para los servicios FIJO y MOVIL.</p> <p>Los sistemas de audio y video por suscripción bajo la modalidad de televisión codificada terrestre (UHF codificado y MMDS) concesionados en las bandas 698 – 806 MHz y 2500 – 2686 MHz respectivamente, podrán continuar su operación hasta la vigencia de su contrato de concesión.</p>	<p><b>EQA.85</b> En las bandas 698 – 806 MHz, 824 – 849 MHz, <del>869 – 894 MHz</del>, <del>940 – 960 MHz</del>, 1 710 – 2 025 MHz, 2 110 – 2 200 MHz y 2500 – 2690 MHz, operan exclusivamente sistemas IMT (International Mobile Telecommunications) para los servicios FIJO y MOVIL.</p> <p>Los sistemas de audio y video por suscripción bajo la modalidad de televisión codificada terrestre (UHF codificado y MMDS) concesionados en las bandas 698 – 806 MHz y 2500 – 2686 MHz respectivamente, podrán continuar su operación hasta la vigencia de su contrato de concesión.</p>
<p><b>EQA.90</b> En las bandas <del>902 – 928 MHz</del>, 2 400 – 2 483,5 MHz, 5 150 – 5 350 MHz, 5 470 – 5 725 MHz y 5 725 – 5 850 MHz, también operan sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha y enlaces auxiliares de radiodifusión sonora que utilizan técnicas de modulación digital de banda ancha sin protección contra interferencias perjudiciales.</p>	<p><b>EQA.90</b> En las bandas 2 400 – 2 483,5 MHz, 5 150 – 5 350 MHz, 5 470 – 5 725 MHz, 5 725 – 5 850 MHz y <del>57 – 64 GHz</del>, operan sistemas de Modulación Digital de Banda Ancha sin protección contra interferencias perjudiciales.</p>
<p><b>EQA.95</b> En la banda 929 - 932 MHz operan sistemas Buscapersonas Unidireccional para los servicios FIJO y MÓVIL.</p>	<p>Suprimir la Nota EQA.95</p>
<p><b>EQA.100</b> En las bandas 901 - 902 MHz y 940 - 941 MHz, operan sistemas Buscapersonas Bidireccional para los servicios FIJO y MOVIL.</p>	<p>Suprimir la Nota EQA.100</p>

*JK 4*

*Ka*  
*2*

ACTUAL	PROPUESTA
<p><b>EQA.105</b> Las bandas 137 – 137,025 MHz, 137,175 – 137,825 MHz y 1 525 – 1 559 MHz, se utilizan para el servicio MOVIL POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 149,9 – 150,05 MHz y 1 610 – 1 660,5 MHz, se utilizan para el servicio MOVIL POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>Las bandas 137,025 – 137,175 MHz y 137,825 – 138 MHz, se utilizan para el servicio Móvil por Satélite (espacio-Tierra).</p> <p>La banda 1 613,8 – 1 626,5 MHz, también se utilizan para el servicio Móvil por Satélite (espacio- Tierra).</p> <p>Las bandas 5 850 – 5 925 MHz, 12,849 – 13,25 GHz, 13,75-14,4 GHz y 17,3 – 17,7 GHz, 28,35 – 29,1 GHz, y 29,25 – 31 GHz, se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>Las bandas 10,7 – 12,2 GHz y 18,9-21,2 GHz, se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>En la banda 10,7 – 12,2 GHz también operan sistemas de televisión codificada por satélite, para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p>	<p><b>EQA.105</b> Las bandas 137 – 137,025 MHz, 137,175 – 137,825 MHz y 1 525 – 1 559 MHz, se utilizan para el servicio MOVIL POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>Las bandas 149,9 – 150,05 MHz y 1 610 – 1 660,5 MHz, se utilizan para el servicio MOVIL POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>Las bandas 137,025 – 137,175 MHz y 137,825 – 138 MHz, se utilizan para el servicio Móvil por Satélite (espacio-Tierra).</p> <p>La banda 1 613,8 – 1 626,5 MHz, también se utilizan para el servicio Móvil por Satélite (espacio- Tierra).</p> <p>Las bandas 5 850 – 5 925 MHz, 12,849 – 13,25 GHz, 13,75-14,4 GHz y 17,3 – 17,7 GHz, 28,35 – 29,1 GHz, y 29,25 – 31 GHz, se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (Tierra-espacio).</p> <p>Las bandas 10,7 – 12,2 GHz y 18,9-21,2 GHz, se utilizan para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>En la banda 10,7 – 12,2 GHz también operan sistemas de televisión codificada por satélite, para el servicio FIJO POR SATELITE (espacio-Tierra).</p> <p>En la banda 12,2 – 12,7 GHz también operan sistemas de televisión codificada por satélite.</p>
<p><b>432 – 435</b> FIJO MOD 5.276 <b>5.282</b></p>	<p><b>432 – 435</b> FIJO MOD 5.276</p>
<p><b>435 – 438</b> FIJO MOD 5.276</p>	<p><b>435 – 438</b> FIJO MOD 5.276 <b>5.282</b></p>

JK

ty @ ka p