

# INFORME DE CANALIZACIÓN DE LAS BANDAS DE 900 MHz Y AWS

## 1. ANTECEDENTES

- El Artículo 142 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, señala: *"La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones es la 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 medios de comunicación social que usen frecuencias del espectro radioeléctrico o que instalen y operen redes"*.
- Con Resolución No. TEL-804-29-CONATEL-2012 del 12 de diciembre de 2012, se adoptó la canalización de la banda AWS 1700/2100 MHz.
- El 12 de septiembre de 2014 el ex Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) emitió la Disposición No. 23-23-CONATEL-2014 cuyo texto señala:  
*"[...] 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 para lo cual se deberá conformar la comisión integrada por la SUPERTEL y SENATEL para verificar lo siguiente:*
  - *Que no exista solapamientos de segmentos de espectro a asignarse con el que se encuentra concesionado o asignado actualmente;*
  - *La posibilidad de incluir bandas de guarda para evitar posibles interferencias;*
  - *Establecer un Plan de migración de sistemas o usuarios existentes; y,*
  - *Adecuación de la Normativa existente [...]"*.
- Mediante Resolución No. 03-02-ARCOTEL-2016 del 24 de febrero de 2016, el Directorio de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL), identificó los rangos de 869-915 MHz y 940-960 MHz para la operación de sistemas IMT.
- Con memorando No. ARCOTEL-DRE-2016-0661-M del 30 de junio de 2016, la ex DRE remitió para aprobación y trámite pertinente del ex Coordinador de Técnico de Regulación el *"Informe de Canalización de la Banda de 900 MHz"*.
- Mediante memorando No. ARCOTEL-DRE-2016-0711-M del 19 de julio de 2016, la ex DRE, en atención a las observaciones realizadas al informe remitido con memorando No. ARCOTEL-DRE-2016-0661-M, presentó la actualización del *"Informe de Canalización de la Banda de 900 MHz"*.
- Mediante memorando No. ARCOTEL-DRE-2015-0470-M del 20 de julio de 2015, la ex Dirección de Regulación del espectro Radioeléctrico (DRE) remitió el *"Informe de Propuesta de Migración del Rango de Frecuencias de 894 a 960 MHz en cumplimiento a la Disposición 23-23-CONATEL-2014"* para conocimiento y aprobación de la Directora Ejecutiva.
- Con memorando No. ARCOTEL-CRDE-2017-0031-M del 24 de abril de 2017, la Coordinación Técnica de Regulación envió, junto con la primera versión de este informe, el borrador de proyecto de Resolución de Canalización a la Coordinación Técnica de Control, a la Coordinación General Jurídica, a la Coordinación Técnica de Títulos Habilitantes, a la Dirección Técnica de Estudios, Análisis Estadístico y de Mercado y a la Dirección Técnica de Regulación de Servicios y Redes de Telecomunicaciones, a fin de que remitan las observaciones que consideren pertinentes dentro del ámbito de sus competencias.

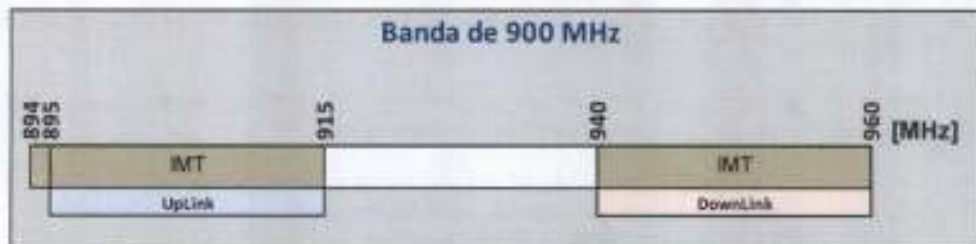
## 2. OBJETIVO

Presentar el informe de motivación y justificación de las propuestas de canalización de las bandas de frecuencias de 900 MHz y AWS para la operación de sistemas IMT (Telecomunicaciones Móviles Internacionales), a fin de cumplir con el procedimiento de audiencias públicas establecido por la ARCOTEL.

### 3. ANALISIS DE LA BANDA DE 900 MHz

#### 3.1 Estatus Regulatorio Nacional

La denominada banda de 900 MHz corresponde internacionalmente a los rangos de frecuencias de 880-915 MHz y 925-960 MHz. En Ecuador parte del rango inferior se encuentra sobrepuesto con la banda de 850 MHz (824-849 MHz y 869-894 MHz) atribuida y completamente asignada para la exclusiva operación de sistemas IMT para los servicios FIJO y MÓVIL<sup>1</sup>, razón por la cual, mediante Resolución No. 03-02-ARCOTEL-2016 del 24 de febrero de 2016, se modificó, entre otras, la nota nacional EQA.85 del Plan Nacional de Frecuencias, en el rango de 894-960 MHz, destinando los rangos de la parte superior de la banda de 900 MHz correspondientes a 894-915 MHz y 940-960 MHz para la operación de sistemas IMT, cuya representación gráfica se muestra a continuación:



\*Gráfico elaborado por la ARCOTEL

Para la operación de sistemas FDD (Duplexación por División de Frecuencias), los rangos de frecuencias para UpLink y DownLink deben ser simétricos, por lo que el rango de 894 a 895 MHz se dejaría como banda de guarda, teniendo una configuración de 20+20 MHz para el despliegue de sistemas IMT.

#### 3.2 Estatus Regulatorio Internacional

La Recomendación UIT-R M.1036-5<sup>2</sup> del Sector de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) establece las disposiciones de frecuencias para la implementación de la componente terrenal de las telecomunicaciones móviles internacionales (IMT), en las bandas identificadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) para las IMT.

Para el rango de 694-960 MHz, la citada Recomendación establece que la disposición de frecuencias A2 es la correspondiente a la de la banda de 900 MHz, con las siguientes características:

Disposiciones de frecuencias	Disposiciones apareadas				Disposiciones no apareadas (por ejemplo para TDD) (MHz)
	Estación móvil transmisora (MHz)	Separación central (MHz)	Estación de base transmisora (MHz)	Separación dúplex (MHz)	
A2	880-915	10	925-960	45	Ninguna

\*Tomado de la Recomendación UIT-R M.1036-5

En la siguiente figura se muestra tanto la Disposición A1 (banda de 850 MHz) como la Disposición A2 (banda de 900 MHz):



\*Tomado de la Recomendación UIT-R M.1036-5

<sup>1</sup> Nota nacional EQA.85 del Plan Nacional de Frecuencias vigente

<sup>2</sup> La Recomendación UIT-R M.1036-5 constituye la versión más reciente aprobada en octubre 2015



Adicionalmente, la 3GPP (3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project) cuyo objetivo es determinar las especificaciones de un sistema global de comunicaciones de tercera generación 3G (especificaciones de la tecnología GSM) y de cuarta generación 4G (especificaciones de la tecnología LTE y sus versiones futuras), establece las bandas de frecuencias de la Interfaz de Aire (E-UTRA) de los sistemas IMT, correspondiendo a la banda 8 el rango de frecuencias de la banda de 900 MHz, cuyas características se detallan a continuación:

E-UTRA Operating Band	Uplink (UL) operating band BS receive UE transmit	Downlink (DL) operating band BS transmit UE receive	Duplex Mode
	FUL_low – FUL_high	FDL_low – FDL_high	
8	880 MHz–915 MHz	925 MHz –960 MHz	FDD

\*Tomado de la 3GPP

De acuerdo a la GSA (Global mobile Suppliers Association)<sup>3</sup>, para la banda 8 existe un ecosistema maduro de 1253 dispositivos LTE FDD a julio de 2016.

### 3.3 Propuesta de canalización

En el siguiente cuadro se muestra el número de portadoras pareadas para las tecnologías GSM, UMTS y LTE que podrían implementarse en los rangos de frecuencias de 895-915 MHz y 940-960 MHz.

**Tabla 4: Número de Portadoras GSM, UMTS y LTE banda 900 MHz en Ecuador**  
(Elaborado: ARCOTEL/DRE)

Sistema	UpLink	DownLink	Tecnología	Ancho de Banda Portadoras	Número máximo de portadoras pareadas
GSM 900 (para el Ecuador)	895 – 915	940 – 960	GSM	200 kHz	100
			UMTS	5 MHz	4
			LTE	5, 10, 15 y 20 MHz	a) 4 de 5 MHz b) 1 de 15 MHz y 1 de 5 MHz c) 2 de 10 MHz d) 1 de 20 MHz

En función del análisis realizado y contemplando la normativa vigente, los rangos de frecuencias utilizables para el despliegue de sistemas IMT en el Ecuador son: 895-915 MHz para Uplink y 940-960 MHz para Downlink.

Se propone canalizar los rangos descritos de la forma en que anteriormente se ha realizado para otras bandas IMT; es decir, en bloques de 5 MHz, que por una parte dan flexibilidad a los operadores para desplegar la red que comercialmente les sea más atractiva y técnicamente más conveniente (portadoras de tecnologías GSM, UMTS o LTE); y por otra parte permiten al Regulador realizar los análisis combinatorios de las posibles alternativas para futuros procesos de asignación de espectro radioeléctrico.

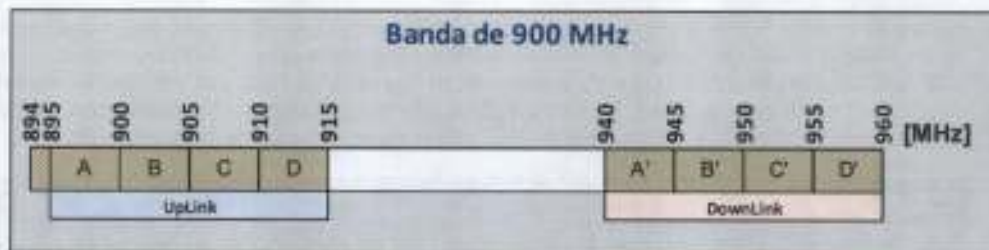
A continuación, se presenta el detalle de la canalización propuesta:

**Tabla 5: Propuesta de bloques en la banda 900 MHz en Ecuador**  
(Elaborado: ARCOTEL/DRE)

Bloques	Uplink (MHz)	Downlink (MHz)
A-A'	885-900	940-945
B-B'	900-905	945-950
C-C'	905-910	950-955
D-D'	910-915	955-960

En la siguiente figura se muestra gráficamente la propuesta de canalización de la banda de 900 MHz, la cual consta de 4 bloques pareados de 5+5 MHz.

<sup>3</sup> Press Release: GSA confirms 5,614 LTE user devices, growth in LTE-Advanced and LTEAdvanced Pro models, julio de 2016.



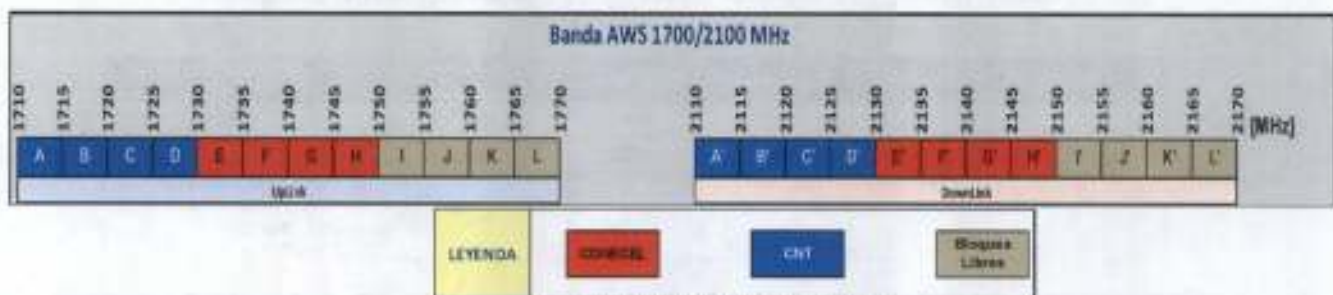
\*Gráfico elaborado por la ARCOTEL

#### 4. ANALISIS DE LA BANDA AWS

##### 4.1 Estatus Regulatorio Nacional

Sobre la base de la Recomendación UIT-R M.1036-4 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el ex CONATEL mediante el Artículo 3 de la Resolución N° TEL-804-29-CONATEL-2012 del 12 de septiembre de 2012, canalizó la banda AWS 1700/2100 MHz, en bloques de 5 MHz para los rangos comprendidos entre 1710-1770 MHz para UpLink y 2110-2170 MHz para DownLink.

En el siguiente gráfico se observa la canalización actual y los bloques asignados en AWS a los operadores del Servicio Móvil Avanzado: CNT EP y CONECEL.



\*Gráfico elaborado por la ARCOTEL

Se puede apreciar que existen 4 bloques no asignados de 5 MHz para cada segmento, correspondientes a una configuración de asignación máxima de 20 + 20 MHz.

##### 4.2 Estatus Regulatorio Internacional

La Recomendación CCP.II/REC.43 (XXIII-14): "Uso de las bandas 1710 – 1780 / 2110 - 2180 MHz en las Américas para servicios móviles de banda ancha" de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL), principal entidad asesora de los asuntos relacionados con las telecomunicaciones/TIC de la Organización de los Estados Americanos, refleja las intenciones de los países de la Región 2 de desplegar sistemas terrestres IMT en estas bandas, estableciendo:

"Que las administraciones de la CITEL que planeen utilizar la banda de 1710-1780 / 2110-2180 MHz para servicios de banda ancha móvil, lo hagan mediante la adición de ancho de banda contiguo adicional como una expansión de las bandas ya existentes (1710-1770 MHz / 2110-2170 MHz o 1710-1755 MHz / 2110-2155 MHz en algunos países)."

La mencionada Recomendación observa que las bandas 1770 - 1780 MHz aparejadas con 2170 - 2180 MHz son una extensión contigua del emparejamiento 1710 - 1770 MHz con 2110 - 2170 MHz, las cuales están cubiertas por la Disposición B5 en la Recomendación UIT-R M.1036-4, Banda 10 del 3GPP, y la Disposición 5 en la Recomendación CCP.II/REC.8 (IV-04).



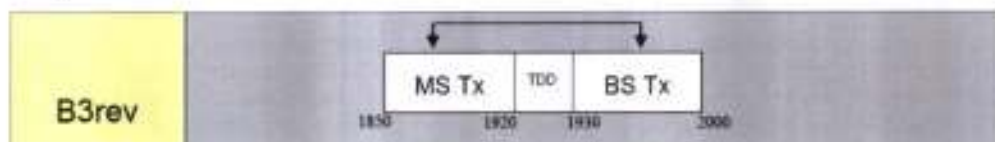
La Sección 3 de la Recomendación UIT-R M.1036-5 (última versión disponible a la fecha de emisión de este informe) establece las disposiciones de frecuencias y sus posibles combinaciones para la banda 1710-2200 MHz (excluyendo a la banda 2025 – 2110 MHz), de acuerdo con la implementación realizada en cada país.

Ecuador adoptó la disposición B3 para la banda denominada PCS en 1900 MHz, que actualmente está comprendida entre 1850 – 1910 MHz para UpLink y 1930 – 1990 para DownLink, por lo que la Nota 1 al Cuadro 4 de la Rec. UIT-R M.1036-5 indica:

“En países que hayan implementado la disposición B3, la disposición B1 puede combinarse con la B2. Por lo tanto, se recomienda la disposición B5 para optimizar la utilización del espectro:

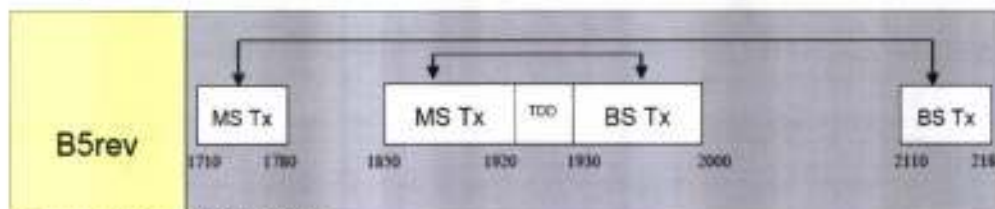
– B5 permite maximizar la utilización del espectro para IMT-2000 en países en los que B3 está implementada y en los que la banda 1 770-1 850 MHz no está disponible en la fase inicial de despliegue de IMT-2000 en esta banda de frecuencias”.

La revisión de la disposición B3 permite la extensión de 10 + 10 MHz en la banda de 1900 MHz, teniéndose la siguiente distribución:



\* Tomado de la Rec. UIT-R M.1036-5

Lo anteriormente descrito permitió a la UIT hacer una revisión de la disposición B5 para optimizar la utilización del espectro radioeléctrico de tal manera que se tenga la siguiente distribución:



\* Tomado de la Rec. UIT-R M.1036-5

De acuerdo al GSA (Global mobile Suppliers Association)<sup>3</sup>, a julio de 2016 para la banda 25 según la denominación 3GPP (PCS / 1900 MHz extendida) existe un ecosistema de 271 dispositivos terminales comerciales LTE FDD. En Estas Unidos la operadora Sprint hace uso de esta banda desde un par de años atrás.

No existe información de dispositivos terminales comerciales para toda la banda definida en el 3GPP como la banda 66 (AWS extendida). Sin embargo, esta fue ya adjudicada en Estados Unidos y los despliegues se esperan para el año 2017. Al momento ya se dispone de equipamiento de radiobases que soportan esta banda<sup>4</sup>.

#### 4.3 Propuesta de canalización

Con base en lo anteriormente descrito y siendo necesario canalizar los 10 + 10 MHz continuos de la banda AWS 1700/2100 MHz de acuerdo con el esquema actualmente establecido (bloques de 5 MHz), se propone complementar la canalización existente en UpLink hasta los 1780 MHz y en DownLink hasta los 2180 MHz, adoptando bloques de 5+5 MHz, de acuerdo con el siguiente gráfico:

<sup>4</sup> Información obtenida de Nokia MN Product Sales



\*Gráfico elaborado por la ARCOTEL

A continuación, se presenta el detalle de la canalización propuesta:

**Tabla 6: Propuesta de bloques en la banda AWS 1700/2100 MHz en Ecuador**  
(Elaborado: ARCOTEL/DRE)

Bloques	Uplink (MHz)	Downlink (MHz)
M-M	1770-1775	2170-2175
N-N	1775-1780	2175-2180

De similar forma que se describiera la justificación para la canalización de la banda de 900 MHz, la propuesta de canalización complementaria para la banda de AWS 1700/2100 MHz contempla bloques de 5 MHz dadas las condiciones de flexibilidad de implementación por parte de los potenciales operadores como la posibilidad del Regulador de realizar los análisis combinatorios de las posibles alternativas para futuros procesos de asignación de espectro radioeléctrico, de conformidad con los lineamientos del Ente Rector de las Telecomunicaciones.

Es necesario destacar que la disposición B5rev de la Recomendación UIT-R M.1036-5, es acogida únicamente para la banda AWS, debido a que en la actualidad el rango de 1910-1930 MHz se emplea para la operación de teléfonos fijos inalámbricos del Servicio de Telefonía Fija, mismos que podrían ocasionar interferencias perjudiciales a dispositivos del Servicio Móvil Avanzado o viceversa.

## 5. CONCLUSIONES

- En función de la normativa vigente y la propuesta de canalización para la banda de 900 MHz, en el Ecuador el rango de 895-915 MHz se utilizaría para la transmisión desde el móvil y el rango de 940-960 MHz para la transmisión de la estación base.
- La canalización propuesta para la banda de 900 MHz contempla una subdivisión en 4 bloques de 5+5 MHz, de conformidad con las necesidades técnicas de las nuevas tecnologías y el uso eficiente del espectro.
- La propuesta de actualización de la canalización para la banda de AWS 1700/2100 MHz contempla el incremento de 2 bloques de 5+5 MHz, de conformidad con las necesidades técnicas de las nuevas tecnologías y el uso eficiente del espectro.

## 6. RECOMENDACIONES

- Por los antecedentes y el análisis expuesto en el presente informe, se recomienda que la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL acoja la canalización propuesta para la banda de 900 MHz, en los rangos de 895-915 MHz para Uplink y 940-960 MHz para Downlink.
- De conformidad con las Recomendaciones UIT-R M.1036-5 y CCP.II/REC. 43 (XXIII-14), se recomienda que la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL actualice la canalización de la banda AWS 1700/2100 MHz, complementando la canalización existente, en UpLink hasta los 1780 MHz y en DownLink hasta los 2180 MHz, adoptando bloques de 5+5 MHz, considerando que la misma presenta armonía con la canalización existente.