

Lima, sábado 21 de enero de 2012



MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

DOCUMENTO DE TRABAJO

**TOPES A LA ASIGNACIÓN DEL
ESPECTRO RADIOELÉCTRICO
PARA PRESTAR SERVICIOS
PÚBLICOS MÓVILES**

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 015-2012-MTC/03

SEPARATA ESPECIAL

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
015-2012-MTC/03**

Lima, 19 de enero de 2012

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 57 del Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones, aprobado por Decreto Supremo N° 013-93-TCC, señala que el espectro radioeléctrico es un recurso natural de dimensiones limitadas que forma parte del patrimonio de la Nación;

Que, asimismo, el artículo 199 del Texto Único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones, aprobado por Decreto Supremo N° 020-2007-MTC, define el Espectro Radioeléctrico como el medio por el cual pueden propagarse las ondas radioeléctricas sin guía artificial; constituye un recurso natural limitado que forma parte del patrimonio de la Nación; correspondiendo al Ministerio de Transportes y Comunicaciones la administración, atribución, asignación y el control del espectro de frecuencias radioeléctricas y, en general, cuanto concierne al espectro radioeléctrico;

Que, mediante Decreto Supremo N° 011-2005-MTC se fijó en sesenta (60) MHz, el tope de las asignaciones de espectro para los servicios troncalizados, telefonía móvil y servicio de comunicaciones personales, como asignación total por concesionario; agregando que ninguno podrá tener mayor espectro al señalado en dicho tope;

Que, el artículo 2 de la citada norma previó que las bandas 824 - 849 MHz y 869 - 894-MHz se distribuyen en Banda A y Banda B, conforme a los especificado en dicho artículo; en ningún caso un concesionario podrá ser titular de las dos bandas A y B, señaladas anteriormente; en consecuencia, ningún operador puede tener más de 25 MHz en las bandas indicadas;

Que, la vigencia de los topes antes citados, ha sido identificada en el "Plan Nacional de Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú", como una barrera que limita el desarrollo de la banda ancha en nuestro país, siendo necesaria la adopción de una política que considere aspectos como la evolución tecnológica, las tendencias del mercado en el contexto global, la situación del mercado nacional y sobre todo la compatibilidad con los intereses nacionales en términos de uso eficiente de recursos escasos, beneficiando directamente a la población, a través de una mayor accesibilidad a los servicios de las diferentes operadoras;

Que, considerando lo expuesto, se ha elaborado el Documento de Trabajo denominado: "Topes a la Asignación del Espectro Radioeléctrico para prestar servicios públicos móviles", por medio del cual se analiza la aplicación de los topes a la asignación del espectro radioeléctrico para los servicios móviles en el país, se evalúa la situación actual del uso del espectro radioeléctrico ya asignado, se revisa la tendencia internacional y se formulan las recomendaciones de política a ser implementadas en el Sector Comunicaciones;

Que, en tal sentido, es necesario disponer la publicación del referido Documento de Trabajo en el Diario Oficial El Peruano y en la página web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a efectos de recibir las sugerencias y comentarios de la ciudadanía en general;

Que, la publicación del Documento de Trabajo antes citado, se encuadra en el Principio de Publicidad previsto en el artículo 3 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27806 - Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 043-2003-PCM;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 29370 y en el Decreto Supremo N° 021-2007-MTC;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Disponer la publicación del Documento de Trabajo denominado: "Topes a la Asignación del Espectro Radioeléctrico para prestar servicios públicos móviles", en el Diario Oficial El Peruano y en la página web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (www.mtc.gob.pe), a efectos de recibir las sugerencias y comentarios de la ciudadanía en general, dentro del plazo de treinta (30) días calendario, contados a partir de la publicación de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

CARLOS PAREDES RODRÍGUEZ
Ministro de Transportes y Comunicaciones

DOCUMENTO DE TRABAJO

TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

**“TOPES A LA ASIGNACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO
PARA PRESTAR SERVICIOS PÚBLICOS MÓVILES”**

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Regulación y Asuntos Internacionales de Comunicaciones pone a consideración del público interesado el contenido del Documento de Trabajo “Topes a la Asignación de Espectro Radioeléctrico para prestar servicios públicos móviles”, a fin que remitan sus opiniones y sugerencias por escrito a la Dirección General de Regulación y Asuntos Internacionales de Comunicaciones, con atención al señor Raúl García Loli o vía correo electrónico a rgarcial@mintc.gob.pe, dentro del plazo de treinta (30) días calendario, de acuerdo al formato siguiente:

Numeral del Documento de Trabajo	Comentarios (*)
I	
II	
Comentarios Generales	

(*) Adjunte los documentos sustentatorios de sus comentarios de ser pertinentes.

POLITICA DE ASIGNACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

Topes a la Asignación de Espectro Radioeléctrico para prestar servicios públicos móviles

Documento de trabajo

Octubre, 2011

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN
 2. BANDAS IDENTIFICADAS PARA EL DESARROLLO DE LOS SERVICIOS MOVILES AVANZADOS
 3. POTENCIAL DEL DESARROLLO DE LA BANDA ANCHA MÓVIL
 - 3.1 Evolución de las comunicaciones móviles
 - 3.2 Transición y convivencia de las actuales redes con las redes de Cuarta Generación
 - 3.3 Potencial de las redes de Banda Ancha móvil en la realidad nacional
 - 3.4 Banda Ancha en el ámbito internacional
 4. TOPES PARA LA ASIGNACION DE ESPECTRO RADIOELECTRICO PARA SERVICIOS PUBLICOS MOVILES EN EL PERU Y A NIVEL INTERNACIONAL
 - 4.1 Aspectos teóricos de los topes de espectro
 - 4.2 Tope de espectro en el Perú
 - 4.3 Experiencia Internacional en materia del uso de topes en la asignación de espectro
 - 4.3.1 Argentina
 - 4.3.2 Brasil
 - 4.3.3 Chile
 - 4.3.4 Colombia
 - 4.3.5 Estados Unidos
 - 4.3.6 Canadá
 - 4.4 Conclusiones Preliminares
 5. EL MERCADO DE SERVICIOS PUBLICOS MOVILES DESDE EL ESTABLECIMIENTO DE TOPES
 6. ESPECTRO ASIGNADO POR OPERADOR O GRUPO ECONOMICO EN LAS BANDAS IDENTIFICADAS PARA SERVICIOS MOVILES AVANZADOS
 7. ANALISIS DE USO DEL ESPECTRO ASIGNADO Y LA NECESIDAD DE MAYOR ESPECTRO
 8. ANALISIS DE LA CONCENTRACION DE ESPECTRO RADIOELECTRICO Y LA FIJACIÓN DE TOPES
 - 8.1 Situación actual de la asignación de espectro para los servicios móviles
 - 8.2 Variación del análisis incluyendo a las Bandas de 900 MHz y 1,7 /2,1 GHz
 - 8.2.1 De la banda de 900 MHz
 - 8.2.2 De la banda de 1,7/2,1
 - 8.3 Política sobre el establecimiento de topes a la asignación de espectro radioeléctrico a ser aplicada a nuevas bandas
 9. CONCLUSIONES
-

1. INTRODUCCION

Los servicios móviles han venido evolucionando desde los primeros sistemas analógicos, para cursar tráfico de voz, hacia los sistemas digitales de tercera y cuarta generación, orientados principalmente a la transmisión de datos en Banda Ancha.

De acuerdo a la "*Declaración 2010 sobre integración de la banda ancha para todos*", elaborado por la *Comisión sobre Banda Ancha para el Desarrollo Digital*¹, nada adquiere proporciones masivas como los teléfonos celulares y el ciberespacio. La Comisión en su Informe, señala además, que si bien la fibra óptica es conveniente en el núcleo del Internet así como para la mayor parte del tráfico de transporte; en los bordes de la red, red de acceso, y en particular en las manos de los usuarios finales, es muy probable que se utilicen dispositivos móviles para numerosos servicios y aplicaciones de banda ancha. Asimismo, previó que a fines de 2010 habría casi 900 millones de abonados a la banda ancha móvil en todo el mundo; previsión que ha sido superada².

En la misma línea, en el *Foro Mundial de Líderes del Sector* de la Unión Internacional de Telecomunicaciones³ (*GILF-10*), que tuvo como tema central "*Propiciar el mundo digital del mañana*", entre otras conclusiones, se señaló que la tecnología inalámbrica desempeñará un papel fundamental en la consecución de una cobertura de banda ancha ubicua. En particular -se dijo- la banda móvil será indispensable para la prestación de servicios tales como la salud móvil- salud-m, y la enseñanza móvil - enseñanza-m, que contribuirán a hacer posible que los gobiernos alcancen para el 2011, los objetivos de conectividad de la *Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información y los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas*⁴.

De otro lado, la UIT en su Informe N° ITU-R M.2078 "*Estimación de requisitos de anchura de banda de espectro para el futuro desarrollo de las IMT-2000 y las IMT-Avanzadas*", ha determinado a través de estudios, los requerimientos de espectro para los años 2010, 2015 y 2020; necesarios para la implementación de estos y otros servicios móviles avanzados.

Por su parte, entre las Recomendaciones para la consolidación de un futuro inalámbrico, del citado *Foro Mundial de Líderes del Sector*, se señala que los gobiernos deben atribuir más espectro a los usos móviles, desarrollando una hoja de ruta armonizada para la liberación de dicho espectro adicional. Asimismo, se recomienda a los gobiernos, procurar que la atribución del espectro se realice con neutralidad tecnológica de modo que la industria pueda continuar modernizando sus redes y maximizando su eficiencia.

En relación a este recurso, 4G Américas⁵, manifiesta que *los topes de espectro vigentes en algunos países de América Latina inhibirán y demorarán el despliegue de servicios de banda ancha móvil. Los topes de hecho pueden limitar la competencia al restringir las ofertas de servicios e impedir que los operadores móviles puedan crecer e innovar*. Además, señala que *otros países han implementado varias alternativas regulatorias más flexibles para abordar la potencial falta de competencia y para alcanzar los objetivos de servicio universal sin tener que depender de límites globales agregados de espectro que resultan distorsivos*. En tal sentido, con el propósito de facilitar la implantación de servicios de banda ancha móvil en las Américas, propone el análisis caso por caso de la competitividad de un mercado, reflejado en la imposibilidad de que un solo proveedor pueda controlar el precio o restringir la oferta⁶. Finalmente, concluye que los enfoques de asignación de espectro orientados al mercado funcionan *-el uso de los topes de espectro debe eliminarse o modificarse profundamente-*.

En la misma línea, de acuerdo al *Plan Nacional para el desarrollo de la Banda Ancha en el Perú*, se ha identificado como una de las barreras que estaría limitando el desarrollo de este servicio, los topes a la asignación de espectro para servicios móviles vigentes⁷. En efecto, la industria móvil en el Perú, ha señalado que para la prestación del servicio de acceso a Internet de Banda Ancha móvil, requiere contar con mayor cantidad de espectro; siendo que los topes vigentes aprobados por Decreto Supremo N° 011-2005-MTC estarían restringiendo la posibilidad de desarrollar modelos de negocios destinados a la prestación de dichos servicios.

En este contexto, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en cumplimiento de sus funciones de administrar, atribuir, asignar y controlar el espectro de frecuencias radioeléctricas y promover el desarrollo de los servicios públicos de telecomunicaciones; comparte el presente documento de trabajo para recoger los comentarios del público interesado, en el que se realiza un análisis de la aplicación de los topes a la asignación de espectro radioeléctrico para los servicios móviles en el país, se revisa la tendencia internacional, y se formulan recomendaciones de política.

¹ Esta Comisión está integrada por comisionados que representan gobiernos del mundo, industrias, agencias internacionales y organizaciones preocupadas con el desarrollo de la banda ancha; entre éstas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO <http://www.broadbandcommission.org/about.html>. http://www.broadbandcommission.org/report1/report1_s.pdf.

² Según las declaraciones de Sami Al Basheer Al Morshid, Director de la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT, "... el sector de las TIC ha experimentado un tremendo crecimiento en los últimos años alcanzando una cifra estimada en 5.300 millones de abonados a la telefonía celular móvil en todo el mundo, de los cuales 940 millones de abonados correspondían a servicios 3G a finales del año 2010". En: Revista Actualidades de la UIT, Diciembre 2010, Edición N°. 10, pág. 13.

³ La UIT es la organización más importante de las Naciones Unidas, en lo que concierne a las tecnologías de la información y la comunicación; agrupa a 192 administraciones a nivel mundial.

⁴ En: Revista Actualidades de la UIT, Diciembre 2010, Edición N°. 10, pág. 20.

⁵ 4G Américas, es una organización que agrupa a fabricantes y operadores, con la misión de promover, facilitar y abogar por la implantación de la familia de tecnologías móviles de banda ancha, que incluye redes, servicios, aplicaciones y dispositivos conectados en forma inalámbrica, en las Américas. Los miembros de su Junta Directiva incluyen a AT&T, Alcatel-Lucent, América Móvil, Cable and Wireless, Ericsson, Commscope, Gemalto, Huawei, HP, Motorola, Nokia Siemens Networks, Openwave Systems, Qualcomm, Rogers Wireless, Research In Motion (RIM), Shaw Communications, T-Mobile USA y Telefónica. Fuente: <http://www.4gamericas.org/index.cfm?fuseaction=home>

⁶ Ver: "*Sosteniendo el milagro móvil: Una guía de 4G Américas para asegurar espectro para banda ancha móvil en esta década*", de marzo de 2011.

⁷ Numeral 5.2.4 del "*Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú*", elaborado por la Comisión Multisectorial Temporal, conformada mediante Resolución Suprema N° 063-2010-PCM. (https://www.mtc.gob.pe/portal/proyecto_banda_ancha/Plan%20Banda%20Ancha%20v1.pdf)

2. BANDAS IDENTIFICADAS PARA EL DESARROLLO DE LOS SERVICIOS MÓVILES AVANZADOS

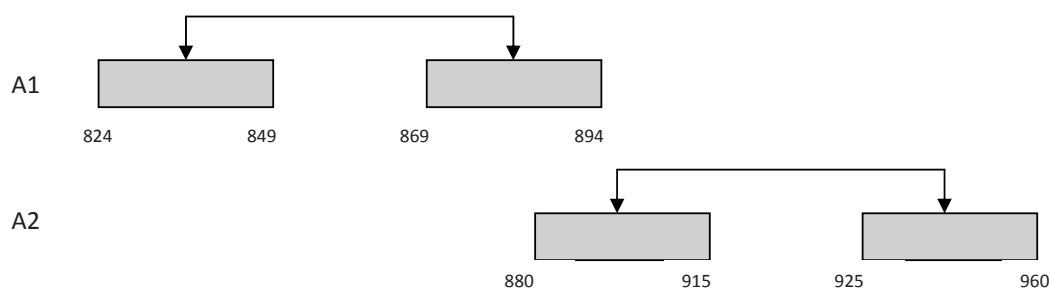
La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) ha identificado bandas de frecuencias para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) -nombre que abarca tanto las IMT-2000⁸ como las IMT-Avanzadas⁹, que tienen por objeto proporcionar servicios de telecomunicaciones a escala mundial, con independencia de la ubicación, la red o el terminal utilizado. Es decir, las IMT constituyen la visión de la UIT sobre el acceso móvil a nivel mundial.

Así, tenemos que en el marco de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones, se han identificado las siguientes bandas de frecuencias para las IMT:

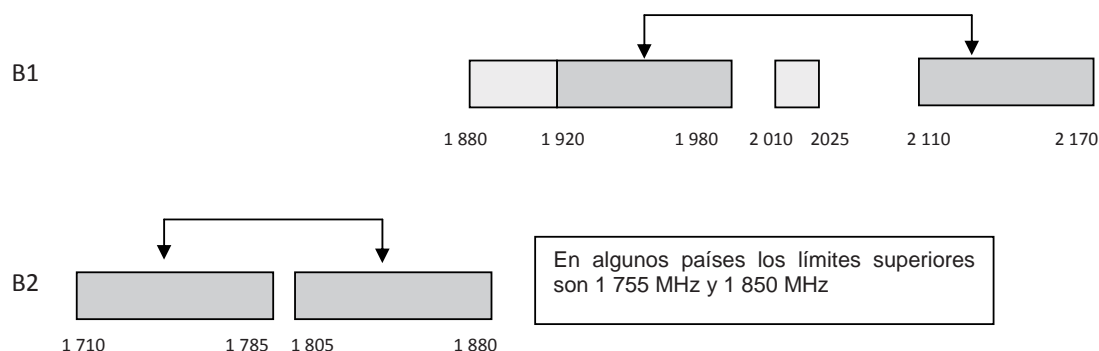
- 1 885-2 025 MHz y 2 110-2 200 MHz (CAMR-92).
- 806-960 MHz¹⁰, 1 710-1 885 MHz y 2 500-2 690 MHz (CMR-2000).
- 450-470 MHz, 698-806 MHz y 2 300-2 400 MHz (CMR-07).
- 3 400-3 600 MHz¹¹ (CMR-07).

De acuerdo a la Recomendación UIT-R M.1036-3, las disposiciones de frecuencias para la implementación del componente terrenal de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales-2000 (IMT-2000) en las bandas 806-960 MHz, 1 710-2 025 MHz, 2 110-2 200 MHz y 2 500-2 690 MHz son las siguientes¹²:

i) Banda 806-960 MHz:



ii) Bandas 1 710-2 025 MHz, 2 110-2 200 MHz



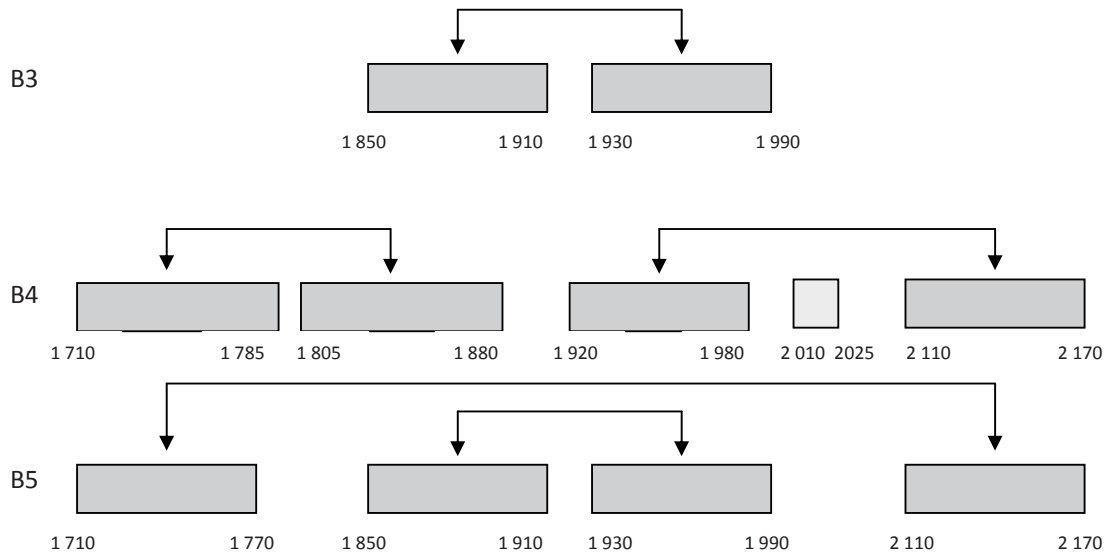
⁸ La UIT definió como IMT-2000 a los servicios móviles de tercera generación, los cuales debían cumplir, entre otras, las siguientes condiciones en la velocidad para la transmisión de datos: i) hasta 144 Kbps, velocidad de datos móviles (vehicular); ii) hasta 384 Kbps, velocidad de datos portátil (peatonal) y, iii) hasta 2 Mbps, velocidad de datos fijos (terminal estático).

⁹ IMT-Avanzadas, son sistemas, componentes de sistemas y aspectos conexos que incluyan las nuevas interfaces radioeléctricas que soporten las nuevas capacidades de los sistemas posteriores a las IMT-2000.

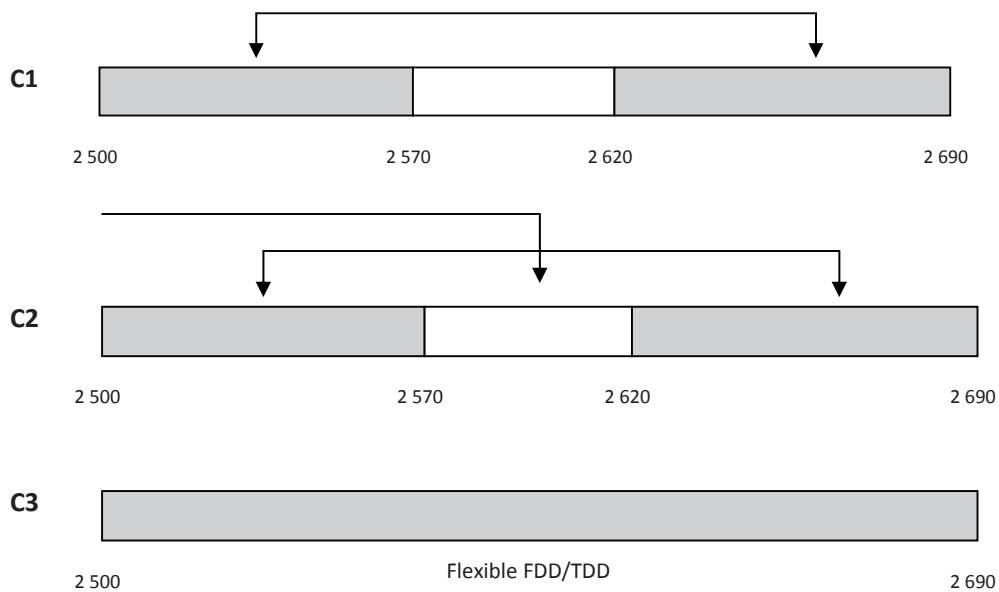
¹⁰ No toda la banda de frecuencias 806-960 MHz está destinada a sistemas IMT-2000 en todo el mundo debido a las distintas atribuciones primarias al servicio móvil y las diversas utilidades en cada una de las tres Regiones de la UIT.

¹¹ En Bangladesh, China, Corea, India, Irán, Japón, Pakistán, Nueva Zelanda, Singapur y Territorios de Ultramar de Francia en la Región 3, la banda 3 400-3 500 MHz está identificada para las IMT. En Bangladesh, China, Corea, India, Irán, Japón, Nueva Zelanda, Pakistán y Territorios de Ultramar de Francia en la Región 3, la banda 3 500-3 600 MHz está identificada para las IMT. Con relación a la Región 2, en Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, México, Paraguay, Surinam, Uruguay, Venezuela y Departamentos y Territorios de Ultramar de Francia, la banda 3 400-3 500 MHz está atribuida al servicio móvil, salvo móvil aeronáutico, a título primario.

¹² Cabe señalar que la Recomendación UIT-R M.1036 en su "Revisión 3" fue aprobada en el año 2007, año en el cual se llevó a cabo la CMR-07, donde se identificaron bandas de frecuencias adicionales para los sistemas IMT. El Grupo de Trabajo 5D "Sistemas IMT" de la UIT-R viene revisando la citada recomendación y se espera que en su próxima reunión a celebrarse en octubre de 2011, culmine la elaboración de un proyecto de "Revisión 4" de la Recomendación UIT-R M.1036, a ser presentado a la Comisión de Estudio 5 - Servicios Terrenales, que incluirá canalizaciones para otras bandas de frecuencias. (Fuente: Informe del Presidente del Grupo de Trabajo 5D, -11ª Reunión, capítulos 1 y 4)



iii) Banda 2500 – 2 690 MHz



Para las asignaciones de espectro, cada país ha adoptado alguna de las disposiciones de frecuencias antes descritas por banda de frecuencias, en función a la región de la cual forman parte, conforme al Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT o teniendo en cuenta necesidades particulares de comunicación.

Así por ejemplo, la mayoría de los países de América (Región 2 de acuerdo a la división de la UIT), han dividido las bandas 806-960 MHz y 1 710-2 025 MHz, teniendo en cuenta los esquemas A1 y B3, respectivamente, de la Recomendación UIT-R M.1036-3; mientras que los países de Europa (Región 1 de la UIT), adoptaron los esquemas A2 y B4, para los mencionados rangos de frecuencias.

A fin de facilitar el análisis, se definen a continuación los rangos de frecuencias identificados para servicios móviles avanzados en las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones, que pueden ser utilizados para el desarrollo de la banda ancha móvil y/o en general, para servicios móviles avanzados, en nuestro país.

Cuadro N° 1
Rangos de frecuencias identificados para servicios móviles avanzados

Denominación de Banda	Rango de Frecuencias
Banda de 450 MHz	Banda 450-470 MHz
Banda de 700 MHz	Banda 698 - 806 MHz
Banda de 800 MHz	Bandas 806 – 821 MHz y 851 – 866 MHz Bandas 821 – 824 MHz y 866 – 869 MHz Bandas 824 - 849 MHz y 869 - 894 MHz
Banda de 900 MHz	Bandas 890 – 915 MHz y 935 – 960 MHz
Banda de 1900 MHz	Bandas 1 850 - 1 910 MHz y 1 930 – 1 990 MHz
Banda de 1,7/2,1 GHz	Bandas 1 710 - 1 770 MHz y 2 110 – 2 170 MHz
Banda de 2,3 GHz	Banda 2 300 – 2 400 MHz
Banda de 2,5 GHz	Banda 2 500 – 2 690 MHz
Banda de 3,5 GHz	Banda 3 400 – 3 600 MHz

Elaboración: DGRAIC

Por su parte, la industria, a través del *Proyecto de la Sociedad de 3ª Generación (3GPP¹³)*, en su Documento 3GPP TS 36.101 de abril de 2011¹⁴, ha identificado las bandas de 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1900 MHz, 1,7/2,1 GHz, 2,3 GHz, 2,5 GHz y 3,5 GHz para los sistemas de Acceso de Radio Terrestre UMTS Evolucionados (E-UTRA¹⁵).

En este contexto, atendiendo a las canalizaciones aprobadas en el Perú para estas bandas, se detalla la cantidad de espectro que puede ser utilizado en el país para los servicios móviles avanzados:

Cuadro N° 2
Cantidad de espectro por banda de frecuencias

Banda	Total de Espectro (MHz) ¹⁶	Cobertura
Banda de 450 MHz	5	Fuera de la provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao ¹⁷ .
	7,5	Nivel nacional ¹⁸ .
Banda de 800 MHz	50	Nivel nacional ¹⁹ .
Banda de 800 MHz	22,375	Provincia de Lima y Provincia Constitucional del Callao ²⁰ .
Banda de 800 MHz	35,975	Fuera de la Provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao ²¹ .
Banda de 900 MHz	10	Provincia de Lima y Provincia Constitucional del Callao ²² .
	16	Fuera de la Provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao ²³ .
Banda de 900 MHz	32	Provincia de Lima y Provincia Constitucional del Callao ²⁴ .
	26	Fuera de la Provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao ²⁵ .
Banda de 1900 MHz	120	Nivel nacional ²⁶ .
Banda de 1,7/2,1 GHz	120	Nivel nacional ²⁷ .
Banda de 2,3 GHz	90	Nivel nacional ²⁸ .

¹³ 3rd Generation Partnership Project (3GPP) es un acuerdo de colaboración en tecnología de telefonía móvil, que fue establecido en diciembre de 1998, con el objetivo inicial de elaborar especificaciones técnicas e informes técnicos para un sistema móvil de tercera generación basado en GSM, posteriormente extendida para GPRS y EDGE. Esta cooperación es entre ETSI (Europa), ARIB/TTT (Japón), CCSA (China), ATIS (América del Norte) y TTA (Corea del Sur).

¹⁴ 3GPP TS 36.101 V10.2.1 (2011-04) 3rd Generation Partnership Project: Technical Specification Group Radio Access Network: Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA): User Equipment (UE) radio transmission and reception (Release 10) (fuente: http://www.3gpp.org/ftp/specs/archive/36_series/36.101/).

¹⁵ E-UTRA: Acceso de Radio Terrestre UMTS Evolucionados o Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionados, es la denominación que le da la industria a los servicios móviles avanzados.

¹⁶ Incluye la porción de *uplink* y *downlink*, es decir, la banda para las comunicaciones desde el terminal móvil hacia la estación base y la banda para las comunicaciones desde la estación base al terminal, respectivamente.

¹⁷ Comprende las bandas 450 – 452,5 MHz y 460 – 462,5 MHz (Nota P48A del PNAF).

¹⁸ Comprende las bandas 452,5 – 457,5 MHz y 462,5 – 467,5 MHz (Nota P48 del PNAF).

¹⁹ Comprende las bandas 824-849 MHz y 869-894 MHz (Nota P53 del PNAF).

²⁰ Comprende las bandas 806- 821 MHz y 851-866 MHz, y las bandas 821-824 MHz y 866-869 MHz (Nota P52 del PNAF).

²¹ Comprende las bandas 806- 821 MHz y 851-866 MHz, y las bandas 821-824 MHz y 866-869 MHz (Nota P52 del PNAF).

²² Comprende las bandas 894-899 MHz y 939-944 MHz (Nota P55 del PNAF).

²³ Comprende las bandas 894-902 MHz y 939-947 MHz (Nota P55 del PNAF).

²⁴ Comprende las bandas 899- 915 MHz y 944-960 MHz (Nota P57 del PNAF).

²⁵ Comprende las bandas 902-915 MHz y 947-960 MHz (Nota P57 del PNAF).

²⁶ Comprende las bandas 1 850-1 910 MHz y 1 930-1 990 MHz (Nota P65 del PNAF).

²⁷ Comprende las bandas 1 710-1 770 MHz y 2 110-2 170 MHz (Nota P65 del PNAF).

Banda	Total de Espectro (MHz) ¹⁶	Cobertura
Banda de 2,5 GHz	192	Provincia de Lima, Provincia Constitucional del Callao, provincia de Trujillo y el departamento de Lambayeque ²⁹ .
	180	Nivel nacional, excepto en la provincia de Lima, Provincia Constitucional del Callao, provincia de Trujillo y el departamento de Lambayeque ³⁰ .
Banda de 3,5 GHz	200	Nivel nacional ³¹ .

Elaboración: DGRAIC

Fuente: Disposiciones de radiocanales aprobadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Como se observa, se ha identificado alrededor de **850 MHz** de espectro a nivel nacional que pueden ser utilizados para servicios móviles avanzados³². Adicionalmente, se encuentra en estudio la banda de 700 MHz³³ (Banda 698-806 MHz, 108 MHz). De esta forma, se contaría con más de **1000 MHz** identificados para el desarrollo de estos servicios, cifra cercana a la estimación mínima de requerimientos al año 2020 (1 280 MHz), realizada por la UIT para las IMT (Cuadro N° 3).

Cuadro N° 3
Requerimientos de espectro proyectados para GTAR 1 y GTAR 2 (MHz)

Posición de mercado	Requerimiento de espectro para GTAR 1			Requerimiento de espectro para GTAR 2			Espectro total requerido		
	2010	2015	2020	2010	2015	2020	2010	2015	2020
Supuesto del mercado más alto	840	880	880	0	420	840	840	1 300	1 720
Supuesto del mercado más bajo	760	800	800	0	500	480	760	1 300	1 280

Fuente: Informe ITU-R M.2078 "Estimación de requisitos de anchura de banda de espectro para el futuro desarrollo de las IMT-2000 y las IMT-Avanzadas"

Adicionalmente, si se realizan algunos ajustes al cuadro anterior según el número de redes, se tiene la siguiente proyección:

Cuadro N° 4
Necesidad de espectro prevista para el mercado con la densidad de usuarios más baja (MHz)

	1 red	2 redes	3 redes	4 redes	5 redes
GTAR 1	800	880	840	1120	1000
GTAR 2	480	560	720	800	1000
GATR 1 + GTAR 2	1280	1440	1560	1920	2000

Fuente: Informe ITU-R M.2078 "Estimación de requisitos de anchura de banda de espectro para el futuro desarrollo de las IMT-2000 y las IMT-Avanzadas"

NOTA 1: Si en el país existe más de una red, las necesidades totales de espectro pueden ser mayores a fin de tener en cuenta el empaquetamiento de espectro (valores enteros múltiplos de 40 MHz en el caso del GTAR 1).

NOTA 2: La necesidad de espectro para el GTAR 1 en 2010 puede parecer alta si se consideran las redes actuales. No obstante, la estimación total se realizó utilizando un proceso establecido en la Recomendación UIT-R M.1768 y las características técnicas previstas para el GTAR 1 en el marco de la evolución de las tecnologías de las IMT-2000. Además, no existen suficientes datos estadísticos del mercado como para predecir las necesidades exactas del GTAR 1.

NOTA 3: Cabe señalar que en la Recomendación UIT-R M.1768 y en el Informe UIT-R M.2074, la terminología relacionada con el término «red» es el término «número de instalaciones de red que se solapan».

²⁸ Comprende la banda 2 300-2 400 MHz (Nota P68A del PNAF).

²⁹ Comprende la banda 2 500 - 2 692 MHz (Nota P67 del PNAF).

³⁰ Comprende las bandas 2 502-2 568 MHz, 2 624-2 690 MHz y 2 572-2 620 MHz (Canalización aprobada mediante Resolución Viceministerial N° 516-2007-MTC/03)

³¹ Comprende la banda 3 400-3 600 MHz (Nota P73 del PNAF).

³² 843,875 MHz de espectro para las provincias de Lima y Callao, y 850,475 MHz para el resto del territorio nacional.

³³ Mediante Resolución Ministerial N° 188-2011-MTC/03 publicada el 15 de marzo de 2011, se modificó el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias PNAF, atribuyendo la banda 698-806 MHz para servicios públicos de telecomunicaciones. Adicionalmente, a través de la Resolución Ministerial N° 190-2011-MTC/03 publicada el 16 de marzo de 2011, se dispuso la publicación para comentarios del documento de trabajo "Alternativas de Canalización de las Bandas de 700 MHz y 1,7/2,1 GHz". De la evaluación de los comentarios recibidos con relación a la banda de 700 MHz, el Comité Consultivo del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, concluyó en su Informe N° 05-2011-MTC/CCPNAF, que "no es momento para elegir una canalización específica en dicha banda, y que se continúe monitoreando el desarrollo y avances correspondientes, a efectos de alcanzar una armonización adecuada y con economías de escala en la región".

3. POTENCIAL DEL DESARROLLO DE LA BANDA ANCHA MÓVIL

3.1 Evolución de las comunicaciones móviles

Las redes de comunicaciones móviles han seguido una trayectoria de constante evolución. Desde su primera y segunda generación (1G analógico y 2G³⁴ digital), en las cuales se ofrecía sólo comunicaciones de voz, utilizando conmutación de circuitos y luego la introducción de la conmutación de paquetes para transmisión de datos de baja velocidad en las redes GSM, mediante un sistema denominado GPRS, trasladó a la siguiente generación 2.5G. En ésta, además de las comunicaciones de voz se ofrecían comunicaciones de datos con una velocidad máxima del orden de 115 Kbps. En una siguiente etapa, las comunicaciones móviles evolucionaron a la tercera generación (3G), conocida como UMTS, en la cual se ofrecen velocidades teóricas de 2 Mbps con usuario detenido y 384 kbps con usuario desplazándose.

Posteriormente, con la aparición de tecnologías complementarias³⁵ a las redes 3G, se aprobó el estándar LTE³⁶ (Release 8) (denominado también Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado: E-UTRA), tecnología que ofrece velocidades comparables a las disponibles en las redes de acceso alámbricas, lo que permitirá que los usuarios puedan disponer de anchos de banda móvil efectivos (por ejemplo, 5, 10 Mbps³⁷) para proveer transmisiones de video de calidad. Así, la UIT en octubre de 2010, consideró que las tecnologías que cumplieran los requerimientos del IMT-Advanced para sistemas reales de cuarta generación (4G), eran las basadas en el estándar IEEE 802.16m y LTE-Advanced de 3GPP³⁸.

LTE puede operar en las bandas que están siendo utilizadas por tecnologías anteriores, así como otras identificadas para este uso³⁹.

Además, LTE por su alta capacidad de transmisión y soporte de diversas interfaces, posibilita que las fronteras del mundo alámbrico e inalámbrico desaparezcan, con lo cual la convergencia se podrá realizar de manera natural.

Por su parte la UIT, en su Recomendación UIT-R M.1645, "*Marco y objetivos generales del desarrollo futuro de las IMT-2000 y de los sistemas posteriores*", ha especificado cuales son los alcances y objetivos de los nuevos sistemas avanzados, en lo que ha denominado *IMT-Advanced*, entre los cuales señala que las velocidades que se deberán alcanzar, son de 100 Mbps para el acceso móvil y 1 Gbps (Gigabit por segundo) para el acceso nomádico inalámbrico⁴⁰.

Este nuevo paso en la evolución de las comunicaciones móviles, ha hecho que el enfoque de administración del espectro radioeléctrico considere nuevos requerimientos técnicos, referidos a las altas velocidades que estarán disponibles para los usuarios y que son comparables con las velocidades que se disponen en las redes alámbricas de acceso de banda ancha.

Estas nuevas velocidades requieren de mayores espacios en los rangos de frecuencia disponibles, por lo que se han identificado nuevos rangos en el espectro radioeléctrico, en las cuales estas nuevas tecnologías de cuarta generación operarán, como por ejemplo, las bandas de 700 MHz y 1,7/2,1 GHz.

3.2 Transición y convivencia de las actuales redes con las redes de cuarta generación

Las especificaciones en el diseño de LTE desde su Release 8, (previa a la versión de LTE-Advanced Release 10), tienen como una de sus principales características, la capacidad de soportar diversas tecnologías de acceso, lo cual facilita a los operadores disponer de un escenario de fácil transición hacia LTE desde las actuales tecnologías, tales como: las de 2G, 3G desarrolladas por el 3GPP y también, las denominadas no-3GPP, tales como WiMAX, WLAN, HRPD⁴¹.

³⁴ En 2G se podía transmitir datos hasta 9.6kbps para el servicio de mensajes cortos de hasta 160 caracteres.

³⁵ Estas velocidades se incrementaron con el uso tecnologías complementarias de alta velocidad como HSUPA y HSDPA (conocidos conjuntamente como HSPA. High-Speed Packet Access) esta tecnología lleva, en aplicaciones prácticas, a velocidades entre 1 a 2 Mbps en movilidad, aunque sus valores teóricos van desde 0.9 a 14.4 Mbps en el caso de HSDPA y entre 0.6 a 5.4 Mbps para el caso de HSUPA. Existe una versión denominada *Evolved HSPA*, también conocido como HSPA+, en el cual las velocidades teóricas llegan a 42 Mbps en el downlink (sentido red-usuario) y 11.5 Mbps en el uplink (sentido usuario-red). Fuente: <http://www.4gamericas.org/index.cfm?fuseaction=page§ionid=248>.

³⁶ Long Term Evolution (LTE) es el siguiente paso de 3ª Generación WCDMA & HSPA en la familia de la tecnología GSM. Esta nueva tecnología de acceso de radio será optimizada para entregar velocidades de datos muy elevadas de hasta 100 Mbps (descendente) and 50 Mbps (ascendente). LTE tiene la ventaja de ser compatible con las redes GSM y HSPA existentes, permitiendo que los operadores móviles puedan desplegar LTE para continuar proporcionando un servicio transparente a través de las redes existentes. (<http://www.gsmworld.com/technology/lte.htm>).

³⁷ Si bien la velocidad máxima pico para LTE se ha estimado en 300 Mbps, las velocidades de 5 ó 10 Mbps serían las velocidades "reales" con movilidad. Fuente: 3GPP LTE Release 8 - IEEE Communications Magazine Feb 2009.

Cabe señalar que de acuerdo al documento "Mobile Broadband Explosion, 3GPP Broadband Evolution to IMT-Advanced, (Rysavy Research / 4G Américas), las velocidades típicas para LTE serían de 6.5 a 26.3 Mbps (downlink) y de 6 a 13 Mbps (uplink). Documento publicado en setiembre de 2011.

Fuente: http://www.4gamericas.org/documents/Mobile%20Broadband%20Explosion_Rysavy_Sept2011.pdf

³⁸ Las primeras versiones de LTE son el Release 8 y 9 del Grupo 3GPP, y la versión reconocida como 4G es la correspondiente al Release 10, conocida como LTE-Advanced. Fuente: "IMT-Advanced and Next-Generation Mobile Networks - IEEE Communications Magazine- February 2011"

³⁹ La industria a través del 3GPP ha identificado las bandas de 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1900 MHz, 1,7/2,1 GHz, 2,3 GHz, 2,5 GHz y 3,5 GHz para los sistemas de Acceso de Radio Terrestre UMTS Evolucionados (E-UTRA).

⁴⁰ Según la Recomendación UIT-R M.1645, estos objetivos son metas para la investigación y pueden continuar desarrollándose en otras Recomendaciones de la UIT, que pueden revisarse a la luz de los estudios futuros.

⁴¹ High Rate Packet Data (HRPD), también conocido como TIA/EIA IS-856 ó 1xEV-DO, es un protocolo de comunicación de datos utilizado en las comunicaciones móviles 3G basado en CDMA2000.

Otra de las facilidades que ofrecería LTE es que también permite que los terminales puedan hacer traspasos (handover) entre diferentes tecnologías de acceso de radio, por ejemplo un terminal puede hacer traspasos entre LTE y CDMA 1xEV-DO, lo cual asegura una prestación de conectividad global de servicios. Esto permitirá a los operadores mejorar sus servicios de banda ancha mientras mantienen sus servicios de 2G y/o 3G durante el proceso de migración.

Las técnicas disponibles en LTE permitirán, por consiguiente, sostener la continuidad del servicio con las tecnologías predecesoras y existentes, es decir que se preserva el interfuncionamiento entre la red de acceso en LTE, con las redes de acceso de 3G y 2G, que aún viene siendo utilizadas por los operadores en el Perú.

El acceso de radio en LTE soporta diferentes anchos de banda en las frecuencias portadoras, desde 1.4 MHz a 20 MHz, con una capacidad pico de hasta 300 Mbps en el downlink y 75 Mbps en el uplink⁴².

3.3 Potencial de las redes banda ancha móvil en la realidad nacional

La demanda de accesos de banda ancha en el Perú ha venido incrementándose, principalmente en las ciudades con mayor población de las zonas urbanas. Esta demanda está siendo atendida por las redes de acceso de banda ancha alámbricas y en menor grado por las redes móviles. En el siguiente cuadro, se aprecia la distribución de suscriptores por tecnología/medio de acceso:

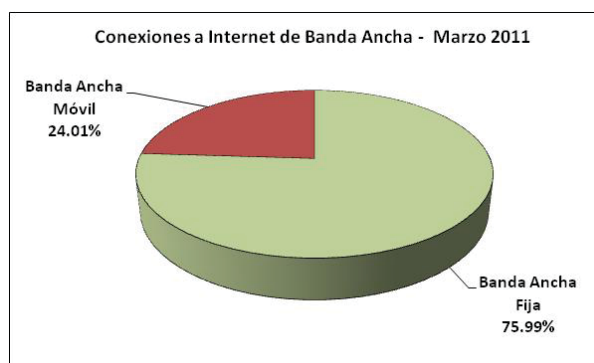
Cuadro N° 5
Conexiones de Banda Ancha por tecnología/medio de acceso – Marzo 2011

Tecnología/Medio de Acceso	Conexiones de Banda Ancha	Porcentaje (%)
Banda Ancha fija	991,011	75.99%
ADSL	891,644	68.37%
Cable-módem	67,866	5.20%
WiMAX	16,910	1.30%
Línea dedicada (alámbrica + inalámbrica)	10,569	0.81%
VSAT	3,507	0.27%
Otros (Inalámbrico fijo)	515	0.04%
Banda Ancha Móvil	313,115	24.01%
Total	1,304,126	100.00%

Elaboración: DGRAIC – MTC.
Fuente: Empresas operadoras

En relación a la contribución que las redes móviles actuales tienen en el acceso de banda, tenemos que el 75,99% del total de conexiones se prestan a través de la banda ancha fija y el 24,01% mediante la banda ancha móvil⁴³ (Gráfico N° 1).

GRÁFICO N° 1



Elaboración: DGRAIC – MTC.
Fuente: Empresas operadoras

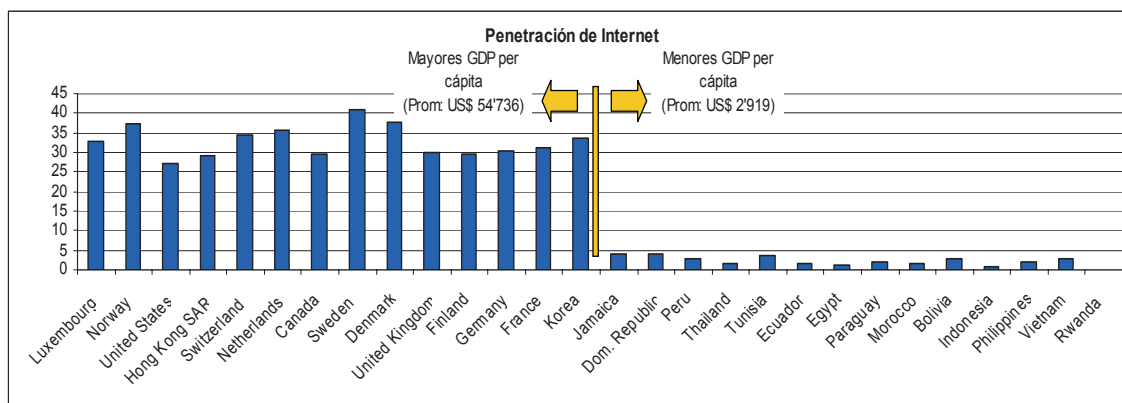
⁴² De acuerdo al 3GPP, LTE soporta anchos de banda variables, de 1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz y 20 MHz. <http://www.3gpp.org/LTE>

⁴³ De acuerdo a lo informado por las empresas operadoras, las cifras reportadas corresponden sólo a dispositivos módems USB 3G.

3.4 Banda Ancha en el Ámbito Internacional

En el ámbito internacional, encontramos que los países desarrollados (PBI per cápita promedio US\$54,736) cuentan con niveles de teledensidad en el acceso a la Banda Ancha, significativamente superiores a los países con mercados emergentes (PBI per cápita promedio US\$2,919). Así, se observa⁴⁴ un primer grupo de países con una teledensidad promedio de 32.86%, mientras en el grupo de países emergentes -en el que se encuentra el Perú con 2.79%- este valor alcanza el 2.23% (Gráfico N° 2).

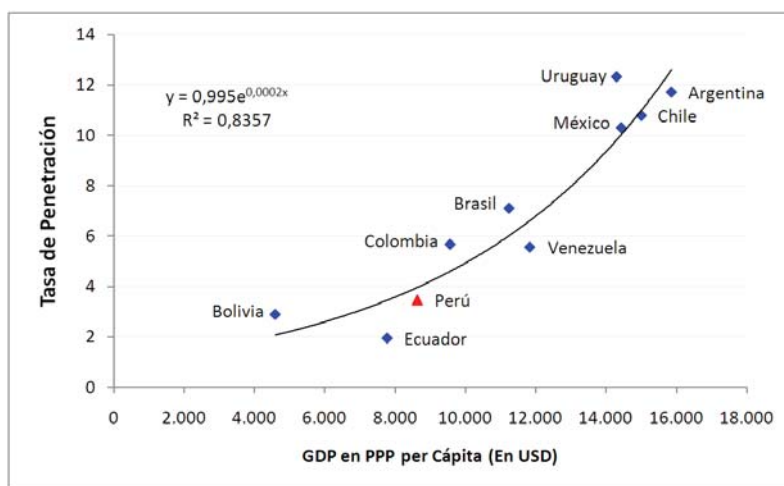
Gráfico N° 2
Comparación de Banda Ancha y PBI entre países desarrollados y países emergentes



Elaboración : DGRAIC - MTC
Fuente : ICT Statistics Database ITU 2009

Por otro lado, se ha determinado la posición de los países de la región en función de su tasa de penetración y PBI per cápita. Así, se aprecia que el Perú se encuentra debajo de la línea de tendencia que relaciona estas dos variables en los países de la región (Gráfico N° 3).

Gráfico N° 3
Densidad de Banda Ancha vs PBI Per Cápita por Países

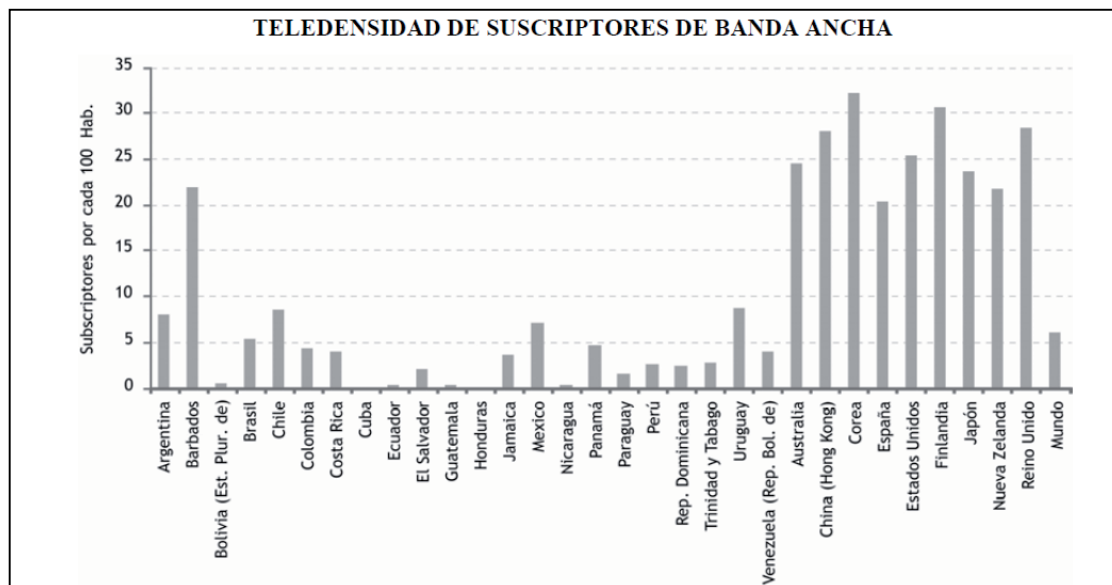


Fuente: Plan Nacional para el desarrollo de la Banda Ancha en el Perú.

⁴⁴ Disponible en <http://www.itu.int/ITU-D/ICTEYE/Indicators/Indicators.aspx>

Otra comparativa más general con países de la región y otros a nivel mundial, confirma la situación en la que se encuentra el Perú.

Gráfico N° 4



Fuente: Panorama de la banda ancha en América Latina, 2010 - Omar de León - Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) - Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

De esta información se desprende con claridad, el rezago en el que se encuentra el Perú, respecto a países como Chile, Brasil, Colombia, Uruguay y Costa Rica, en el desarrollo de la Banda Ancha; y la postergación respecto de países como Corea, Finlandia y Reino Unido, por citar sólo a algunos de los principales.

En este contexto, como hemos señalado, la Comisión Multisectorial Temporal encargada de elaborar el "Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú", identificó como una de las barreras que estaría limitando el desarrollo de este servicio, los topes a la asignación de espectro para servicios móviles vigentes.

Sin embargo, si bien resulta crucial la disposición de mayor espectro radioeléctrico para el desarrollo de la banda ancha móvil, siendo éste un recurso escaso, su asignación debe darse luego de analizarse los niveles de utilización de las bandas actualmente asignadas y la predisposición a la adopción de nuevas tecnologías por parte de los operadores que permitan ampliar y mejorar la oferta de banda ancha móvil en el país. Al respecto, se advierte que los operadores están demostrando interés por la adopción de nuevas tecnologías, desde su natural perspectiva de negocio y competitividad con la finalidad de mantener servicios diferenciados que les aseguren rentabilidad.

Así, tenemos que en la Región se han iniciado pruebas de tecnología de banda ancha móvil (Cuadro N° 6).

Cuadro N° 6
Operadores con planes de despliegue LTE

País	Operador	Situación	Banda
Argentina	Claro	Planned/Launch TBD ⁴⁵	
Argentina	Movistar	In Trial Dec 2010	1.7/2.1GHz
Brazil	Claro	Planned/Launch TBD	
Chile	Claro	Planned/Launch 2011	
Chile	Movistar	Planned/Launch 2012	
Colombia	Movistar	Planned/Launch TBD	LTE-700
Ecuador	Claro	Planned/Launch TBD	
Ecuador	Movistar	Planned/Launch TBD	
Jamaica	Claro	Planned/Launch TBD	
Mexico	Movistar	In Trial	
Paraguay	Claro	Planned/Launch TBD	
Peru	Claro	Planned/Launch TBD	

⁴⁵ TBD: To Be Determined, a ser determinado.

País	Operador	Situación	Banda
Peru	Movistar	Field Data Call June 2010 ⁴⁶	700 MHz
Puerto Rico	Claro	In Trial	
Uruguay	Claro	Planned/Launch TBD	
Uruguay	Movistar	Planned/Launch TBD	
Venezuela	Movistar	Planned/Launch TBD	
USA	Sprint (WiMAX)	Potential Network	800MHz
Vietnam	Viettel	In Trial / Launch 2014	

Fuente: Global 3G and 4G Deployment Status HSPA 7HSPA+/LTE/ May 20, 2011
Elaboración: DGRAIC - MTC

4. TOPES PARA LA ASIGNACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS MÓVILES EN EL PERU Y A NIVEL INTERNACIONAL

4.1 Aspectos teóricos de los topes de espectro

El establecimiento de topes para la asignación de espectro radioeléctrico o *spectrum caps*, es una herramienta de política adoptada por las Administraciones con la finalidad de cautelar el uso eficiente de dicho recurso, evitando el acaparamiento y fomentando la competencia y el desarrollo de los mercados involucrados.

Con este objetivo, las administraciones fijan la cantidad máxima de espectro que una empresa o grupo de empresas vinculadas, pueden tener asignado en una misma área geográfica.

Existen diferentes tipos de topes de espectro, cuyas ventajas y desventajas han sido desarrolladas en el documento "Estudio de Análisis de topes de espectro radioeléctrico para servicios móviles terrestres", publicado por la Agencia Nacional del Espectro de Colombia⁴⁷- ANE y en el Documento "Broadband, Competition and Spectrum Caps", preparado para la Asociación GSM por Arthur D. Little.

Cuadro N° 7
Ventajas y desventajas de las características de los topes de espectro

Tipo de tope	Descripción	Ventaja	Desventaja
Tope "Duro"	Establece un límite absoluto.	Aplicación simple, solo se comprueba.	Puede incluir bandas que realmente no generan ventajas competitivas.
Tope "Suave"	Si el tope es excedido, se aplican otras condiciones a la licencia de espectro.	Herramienta de regulación más focalizada.	Aplicación más compleja, requiere análisis previos sobre los topes.
Tope "Suelto"	Con impacto limitado sobre el uso del espectro por un operador, una medida para prevenir la alta concentración de espectro.	Enfocado a regulación asimétrica frente al poder de mercado de un actor específico.	Requiere estudios previos de determinación de poderes de mercado.
Tope "Ajustado"	Limita la estructura del espectro asignado para mitigar un riesgo alto percibido de estructuras de mercado anticompetitivas.	Asegura pluralidad de actores en el mercado.	No permite ganancias en economías de escala y reducción de costos de ningún actor. Complicado en economías de tamaño reducido.
Tope por banda específica	Tope por banda específica sin referencia a otras asignaciones de espectro.	Manejo focalizado sobre bandas estratégicas.	No considera efectos combinados de consolidación de recursos en un actor agregando diversas bandas.
Tope acumulativo	Considera asignación de espectro sobre otras bandas, puede ser solo acumulativo y/o incluir elementos acumulativos y específicos por bandas.	Mecanismo más flexible, incluye bandas estratégicas y no excluye bandas no estratégicas.	Requiere revisión continua de bandas a incluir en el tope. Análisis prospectivo.
Tope relacionado con un evento	Aplicable solo en el momento de la adjudicación de espectro -sin restricciones sobre subsecuentes comercios de espectro y adquisiciones-.	Permite decisiones de coyuntura relativas a cada proceso.	No genera un mensaje de política regulatoria de largo plazo para planeación de inversiones.
Tope durable	Se establece en el momento de la adjudicación y es aplicable a subsecuentes comercios de espectro y adquisiciones-.	Simple y personalizado para cada actor.	No permite flexibilidad según condiciones cambiantes de la estructura de mercado y desarrollo tecnológico.
Otro tope	Tope inicial del concurso que puede ser excedido en rondas posteriores.		

⁴⁶ Si bien la fuente citada señala que la empresa Telefónica Móviles (Movistar) habría realizado pruebas en el Perú en junio de 2010, es necesario aclarar que mediante Resolución Directoral N° 014-2010-MTC/27, se autorizó a la empresa la realización de pruebas en la banda de 700 MHz entre los meses de marzo a setiembre de 2010, en el departamento de Lima y la Provincia Constitucional del Callao. Este plazo se amplió a través de la Resolución Directoral N° 485-2010-MTC/27, a los meses de octubre y diciembre de 2010. Asimismo, por Resolución Directoral N° 0149-2010-MTC/27, se autorizó a la empresa la realización de pruebas en la banda de 700 MHz entre los meses de mayo y octubre de 2010, en la provincia de Casma del departamento de Ancash

⁴⁷ En enero de 2011, la Agencia Nacional del Espectro (ANE) de Colombia publicó el "Estudio de análisis de topes de espectro radioeléctrico para servicios móviles terrestres", que contiene criterios, metodologías y mejores prácticas internacionales para la fijación de los topes de espectro radioeléctrico propuestos para los servicios móviles terrestres en Colombia.

Fuente: Tabla 2, *Spectrum Caps Alternatives* del documento "Broadband, Competition and Spectrum Caps"⁴⁸ y Tabla 3, Tipo de Topes del "Estudio de Análisis de topes de espectro radioeléctrico para servicios móviles terrestres".
Elaboración: DGRAIC

4.2 Tope de espectro en el Perú

En el Perú, mediante Decreto Supremo N° 011-2005-MTC publicado el 1 de abril de 2005, se fijó como tope en sesenta (60) MHz, las asignaciones de espectro para los servicios troncalizado, telefonía móvil, y servicio de comunicaciones personales, como asignación total por concesionario. Además, se dispuso que dicha restricción, comprendiera también a las empresas vinculadas directa o indirectamente, a alguna de las empresas concesionarias⁴⁹. Asimismo, se estableció que ningún concesionario podrá ser titular de las dos bandas A y B de 800 MHz, es decir, que no podrá tener más de 25 MHz en dicha banda.

Según el citado decreto, el tope establecido resulta aplicable a toda asignación de espectro radioeléctrico para la prestación de los servicios *troncalizado, telefonía móvil y servicios de comunicaciones personales*, sin especificar un tipo de banda en particular; es decir que, bastaría con que se presente una solicitud de asignación de este recurso, para brindar cualquiera de estos servicios, para que la Administración deba evaluar la aplicación del tope establecido.

Adicionalmente, la parte considerativa del mencionado decreto supremo establece que resulta conveniente fijar topes, aplicables a la asignación de espectro radioeléctrico en las bandas 806-824 MHz / 851-869 MHz, 824-849 MHz/ 869-894 MHz, 1 710-1 850 MHz, 1 850-1 990 MHz y que dicho tope sería de aplicación en las demás bandas que puedan ser utilizadas para la prestación de servicios móviles que determine el MTC.

De otro lado, en la Exposición de Motivos de la citada norma, se refirió que no se habían considerado en la evaluación, determinadas bandas de frecuencias, por las siguientes consideraciones:

- i) La banda 410-430 MHz, estaba atribuida para el servicio público troncalizado y no se habían realizado asignaciones debido a restricciones en la disponibilidad de espectro en Lima y Callao⁵⁰.
- ii) Las bandas 452,5-457,5 MHz y 462,5-467,5 MHz, si bien podían ser utilizadas para la prestación de servicios fijos y/o móviles, cuando se publicó el Decreto Supremo N° 011-2005-MTC, se encontraba en estudio⁵¹.
- iii) Las bandas 1 990-2 025 MHz y 2 110-2 200 MHz se encontraban en reserva y no se había determinado su posible distribución.

Por lo tanto, el tope de espectro de 60 MHz establecido mediante Decreto Supremo N° 011-2005-MTC, actualmente resulta aplicable a la asignación de espectro radioeléctrico en las bandas 806-824 MHz/851-869 MHz, 824-849 MHz/869-894 MHz, 1 710-1 850 MHz, 1 850-1 990 MHz; así como en las demás bandas que puedan ser utilizadas para la prestación de servicios móviles que determine el Ministerio.

Es importante anotar que a marzo 2005 -trimestre anterior a la aprobación de los citados topes-, el mercado móvil contaba con tres (3) operadores, 4 365 053 líneas en servicio y una teledensidad del 16,1%. Asimismo, a dicha fecha, aún no se prestaban los servicios de banda ancha móvil en el Perú.

4.3 Experiencia internacional en materia del uso de topes en la asignación de espectro.

4.3.1 Argentina

El Artículo 4 del Anexo al Artículo 1 del Decreto 266 del 10 de marzo de 1998, por el cual se modifica el Reglamento General del Servicio de Comunicaciones Personales (PCS) aprobado por Resolución S.C. N° 60/96, establece que ningún operador podrá ser titular de un ancho de banda superior a **50 MHz** en una misma área de servicio para la prestación de PCS⁵², incluyendo lo asignado para el servicio de radiocomunicación móvil celular (SRMC), el servicio de telefonía móvil (STM)⁵³ y el servicio radioeléctrico de concentración de enlaces (SRCE)⁵⁴. Asimismo, prevé que ninguna persona podrá tener participación directa o indirecta en más de dos operadores de servicios móviles, dentro de una misma área de servicio.

⁴⁸ Documento independiente preparado para la Asociación GSM por Arthur D. Little, enero de 2009.

Fuente: http://www.gsmworld.com/documents/Spectrum_Caps_Report_Jan09.pdf

⁴⁹ Para tal efecto, resultan aplicables las normas especiales sobre vinculación y grupo económico aprobadas mediante Resolución CONASEV N° 722-97-EF/94.10 y Resolución CONASEV N° 009-2002-EF/94.10.

⁵⁰ Posteriormente, la atribución de la banda fue modificada. Así, la Nota P45 del PNAF fue modificada estableciendo que las bandas 411,675-416,675 MHz y 421,675-426,675 MHz se atribuyen a título primario para servicios públicos de telecomunicaciones utilizando sistemas de acceso fijo inalámbrico y las bandas 416,675-420 MHz y 426,675-430 MHz se atribuyen a título primario para el servicio público móvil troncalizado.

⁵¹ El proyecto de PNAF publicado para comentarios el 10 de enero de 2005, preveía la utilización de las bandas 452,5-457,5 MHz y 462,5-467,5 MHz para la prestación de servicios fijos y/o móviles, solo en áreas rurales y lugares considerados de preferente interés social. El PNAF aprobado mediante Resolución Ministerial N° 187-2005-MTC/03, del 3 de abril de 2005, consideró las citadas bandas para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones utilizando sistemas de acceso fijo inalámbrico en todo el territorio de la República del Perú con excepción de las provincias de Lima y Callao. Posteriormente, mediante Resolución Ministerial N° 094-2007-MTC/03 se modificó el PNAF, eliminando la excepción.

⁵² El servicio de PCS opera en la banda de 1900 MHz.

⁵³ El servicio de radiocomunicación móvil celular (SRMC) y el servicio de telefonía móvil (STM), operan en la banda de 800 MHz.

⁵⁴ El servicio de concentración de enlaces, es el nombre con el que se conoce en Argentina al servicio troncalizado que opera en la banda de 800 MHz.

Como se desprende de la citada norma, *el tope establecido es aplicable solo para las bandas de 800 MHz y 1900 MHz*, en las que se prestan los servicios de STM, SRMC, SRCE y PCS. Así, en el supuesto de que la Administración de Argentina, considere licitar la banda 1,7/2,1 GHz para *servicios móviles avanzados*, el tope de 50 MHz no resultaría aplicable para el citado proceso.

En el mercado argentino, el servicio de telefonía móvil es brindado por tres principales empresas: AMX Argentina S.A. (CLARO), Telefónica Móviles Argentina S.A. (MOVISTAR) y Telecom Personal S.A. (PERSONAL), que operan en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz. El cuarto operador es Nextel, que se concentra en el mercado corporativo y opera en la banda de 800 MHz.

A diciembre de 2010, Argentina contaba con una teledensidad de 141,8%, con 57,3 millones de usuarios⁵⁵.

4.3.2 Brasil

Por Resolución 454 del 11 de diciembre de 2006 se aprobó el *Reglamento sobre las Condiciones de Uso de las Bandas 800, 900, 1800 y 1900/2100 MHz*⁵⁶, a través del cual se fijó un tope de **50 MHz** por operador del servicio móvil para dichas bandas, observándose los siguientes límites:

- I.- 800 MHz, cada operador puede tener hasta 25 MHz (12,5 +12,5 MHz);
- II.- 900 MHz, cada operador puede tener hasta 5 MHz (2,5 +2,5 MHz);
- III.- 1800 MHz, cada operador puede tener hasta 50 MHz (25 +25 MHz);
- IV.- 1900 MHz/2100 MHz (3 G), cada operador puede tener hasta 30 MHz (15 +15 MHz);
- V.- 1900 MHz (espectro TDD del 3 G), cada operador puede tener hasta 5 MHz.

Se señala además que el límite establecido pasará a ser **85 MHz**, cuando se incluya en una autorización conjunta las subbandas previstas en los literales IV y V.

A enero de 2011, el mercado brasileño contaba con siete (7) operadores, de los cuales tres (3), tienen cada uno más del 20 % de los usuarios móviles⁵⁷, alcanzando una teledensidad de 105,74%.

4.3.3 Chile

Mediante Resolución N° 02/2005 del 4 de enero de 2005, el Tribunal de Defensa de Libre Competencia de Chile, en el procedimiento no contencioso de operación de concentración entre las empresas Telefónica Móviles-Bellsouth, estableció dos aspectos básicos:

- i) que el tope de espectro para servicios móviles, comprendiendo a las bandas de 800 MHz y 1900 MHz, se fija en **60 MHz**, y
- ii) que un mismo operador no puede ser titular de toda la banda de 800 MHz.

Cabe señalar que en Chile, los fallos de los tribunales no se transforman automáticamente en regla general sino se aplican sólo al caso resuelto, lo cual refleja el mérito de los antecedentes tenidos a la vista en la época del pronunciamiento.

Por otro lado, mediante fallo de la Corte Suprema de enero de 2009, se limitó a los operadores existentes a participar en el concurso de 3G en la banda 1,7/2,1 GHz, sujetos a determinadas condiciones. Así, se estableció que si Movistar, Claro o Entel PCS sobrepasaran el límite de 60 MHz de espectro⁵⁸, deberán devolver el espectro radioeléctrico necesario para ajustarse a ese límite, ya sea por modificación, renuncia de sus antiguas concesiones o con una licitación abierta a terceros no relacionados con ellas.

En el mercado de servicios móviles en Chile operan cinco (5) empresas: Telefónica Móviles, Claro Chile y Entel PCS, operan en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz. Por su parte, las empresas Nextel e Interexport tienen asignación en la banda de 1,7 /2,1 GHz. A diciembre de 2010, el mercado de servicios móviles contaba con 19,8 millones de abonados y una densidad de 115.61⁵⁹.

4.3.4 Colombia

A través del Decreto 4234 del 16 de diciembre de 2004, por el cual se establecen las condiciones y se determina el procedimiento para otorgar espectro adicional a los operadores de servicios de telefonía móvil prestados a través de gestión directa o indirecta, se estableció el tope de espectro para los operadores de servicios móviles en **40 MHz** por operador. Si bien el Decreto no señala expresamente las bandas de frecuencias objeto de dicho tope, desde ese entonces a la fecha, los operadores vienen utilizando las bandas de 800 MHz y 1900 MHz.

Posteriormente, mediante Decreto 4722 del 2 diciembre de 2009, se estableció que el tope máximo de espectro radioeléctrico asignado por operador para la prestación de servicios móviles terrestres será de **55 MHz**.

⁵⁵ Fuente: Mobile Cellular Subscriptions (<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>)

⁵⁶ Conforme a lo establecido en la Tabla 1 del Anexo de la Resolución N° 454, que contiene los bloques de subbandas de frecuencias para el Servicio Móvil Personal, el espectro total destinado para servicios móviles en estas bandas asciende a 340 MHz.

⁵⁷ El porcentaje de usuarios es el siguiente: Vivo (29.65%), Claro (25.46%) y Tim (25.26%), sobre la base de 205.15 millones de usuarios. Fuente: <http://sistemas.anatel.gov.br/SMP/Administracao/Consulta/ParticipacaoMercado/tela.asp?SISOSmodulo=17862>

⁵⁸ Entel PCS cuenta con 60 MHz, en tanto Movistar y Claro tienen 55 MHz cada uno.

⁵⁹ http://www.subtel.cl/prontus_subtel/site/artic/20070212/pags/20070212182348.html#T1

Asimismo, a través de la Resolución N° 250 del 19 de marzo de 2010, modificada por Resolución N° 469 del 3 de mayo de 2010, mediante la cual se aprobó las condiciones y procedimiento para la asignación de hasta **60 MHz** en la banda 2 500-2 690 MHz, se dispuso que el tope establecido mediante Decreto 4722, incluía también a estas bandas, si en la subasta que se realice para su asignación, se presenta un único participante habilitado.

En enero de 2011, la Agencia Nacional del Espectro (ANE) publicó el “*Estudio de análisis de topes de espectro radioeléctrico para servicios móviles terrestres*”, que propone aumentar el tope de 55 a 60 MHz para las bandas de 800 MHz y 1900 MHz. El citado estudio propone además el establecimiento de topes por bandas, de considerarse adicionalmente las bandas de 700 MHz, 1,7/2,1 GHz y 2,5 GHz. Así, para las bandas “bajas” (por debajo de 1 GHz), el tope sería 30 MHz, mientras que para las bandas “altas” (por encima de 1 GHz), el tope sería 80 MHz (Ver Cuadro N°8).

Cuadro N° 8
Propuesta de evolución de topes en Colombia

Banda- Proceso	Procesos				
	2010	2011 T1	2011 T2	2011 T4	2013
	Actual	1900 MHz	1700-2100 MHz	2,5 GHz	700 MHz
	Espectro disponible				
Disponibile total	190	220	310	400	490
Disponibile bandas altas	140	170	260	350	350
Disponibile bandas bajas	50	50	50	50	140
	Topes propuestos				
Tope Global	55	60			
Tope bandas altas			60	80	80
Tope bandas bajas			30	30	30

Fuente: Tabla 28 - Propuesta evolución topes, cálculos del consultor - Estudio de análisis de topes de espectro radioeléctrico para servicios móviles terrestres, Bogotá- enero de 2010.

Asimismo, en junio de 2011, la ANE ha publicado un “*Documento de consulta pública para definir la política del espectro radioeléctrico*”. Sin perjuicio de ello, de acuerdo a las condiciones, requisitos y procedimiento para la licitación de 30 MHz de la banda de 1900 MHz, aprobados por Resolución 1157 del 15 de junio de 2011, se ha establecido que los participantes deberán cumplir con lo dispuesto en el Decreto 4722 vigente.

El mercado de servicios móviles en Colombia cuenta con tres operadores principales: Comunicación Celular S.A. (COMCEL), Telefónica Móviles Colombia S.A. (MOVISTAR) y Colombia Móvil S.A. (TIGO). Las dos primeras empresas operan en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz, mientras que TIGO sólo tiene asignación para la banda de 1900 MHz. Adicionalmente la empresa Avantel S.A. ofrece el servicio troncalizado en la banda de 800 MHz⁶⁰. Finalmente, a la empresa UNE se le asignó la banda de 2,5 GHz el año pasado.

En relación a sus indicadores estadísticos, tenemos que al primer trimestre del año 2011, alcanzaron una penetración de alrededor de 98,5%, con 45,34 millones de abonados⁶¹.

4.3.5 Estados Unidos

El tope de espectro para los Servicios de Radio Móviles Comerciales (*Commercial Mobile Radio Services - CMRS*⁶²) fue establecido en el 3° Informe y Orden del año 1994, como parte de la implementación de un régimen de desregulación de CMRS. La Comisión Federal de Comunicaciones -FCC, por sus siglas en inglés- consideró que si los operadores acumulaban suficiente cantidad de espectro, unilateralmente o en combinación, sería posible para ellos excluir a competidores eficientes, reducir la cantidad o calidad de los servicios, o aumentar los precios en detrimento de los usuarios. Así, la FCC determinó que un tope de **45 MHz** aseguraría que el mercado de comunicaciones móviles permanecería competitivo y mantendría incentivos para la eficiencia y la innovación⁶³.

En 1996, la FCC reafirmó los principios básicos del tope de espectro fijado para CMRS y proporcionó adicionalmente una exposición económica para su uso. Para ello, analizó la concentración potencial de mercado utilizando el Índice Herfindahl-Hirschman y encontró que un tope de **45 MHz** de espectro era necesario para prevenir que el mercado CMRS llegue a ser altamente concentrado.

A finales del año 2001, la FCC completó la re-evaluación del tope de espectro para CMRS y elevó el tope a **55 MHz**, hasta la fecha de su eliminación, a partir de enero de 2003⁶⁴. Ello, considerando que había suficiente competencia en el mercado norteamericano con seis (6) operadores nacionales. A partir de entonces reemplazó la política de asignación de espectro por un análisis competitivo según cada caso para garantizar la competencia.

⁶⁰ Fuente: “Estudio de análisis de topes de espectro radioeléctrico para servicios móviles terrestres” publicado por la ANE- enero de 2011.

⁶¹ Fuente: “Boletín trimestral de las TIC. Cifras primer trimestre de 2011”. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. http://www.mintic.gov.co/images/documentos/indicadores_sector/BoletinTT_2011junio22%28UV%292.pdf

⁶² CMRS comprende los servicios de PCS, celular y *Specialized Mobile Service* –troncalizado-, que se prestan en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz.

⁶³ Información extraída del documento: *Report and Order, Adopted: September 15, 1999, Released: September 22, 1999, Section III. Background, A. CMRS Spectrum Cap. § 9. History of spectrum cap. § 11.* (<http://wireless.fcc.gov/auktions/general/releases/lc990244.doc>)

⁶⁴ Información extraída del documento “*FCC announces Wireless Spectrum Cap to sunset effective, January 1, 2003*”, del 8 de noviembre de 2001. (http://www.fcc.gov/Bureaus/Wireless/News_Releases/2001/nrw10129.html).

Cabe señalar que, en el Plan Nacional de Banda Ancha elaborado por la FCC, se ha recomendado que con la finalidad de satisfacer la creciente demanda de servicios inalámbricos de Banda Ancha, se debe disponer de un total de 500 MHz para el uso de la Banda Ancha fija y móvil en los próximos 10 años, de los cuales 300 MHz (entre 225 MHz y 3,7 GHz) deben estar disponibles para servicios móviles en 5 años⁶⁵.

Asimismo, en relación a sus indicadores estadísticos, tenemos que al año 2010, alcanzaron una penetración de alrededor de 89,8%, con 278,9 millones de abonados⁶⁶.

4.3.6 Canadá

En el año 1995, la administración anunció un marco de políticas y proceso para licenciar nuevo espectro en la banda 1 850-1 990 MHz (banda de PCS), estableciendo un límite de **40 MHz**, como la cantidad máxima de espectro que podría tener un operador y sus afiliados⁶⁷. El espectro identificado como tope incluía la banda celular de 800 MHz, la banda de PCS (1900 MHz) y el espectro utilizado para sistemas de radio móviles mejorados (*Enhanced Specialized Mobile Radio -ESMR*⁶⁸). Limitando la concentración de espectro, la política de tope de espectro ayudó a nivelar el campo de juego de los operadores con el objetivo de fomentar la competencia y la oferta de servicios a los consumidores.

En 1999, se llevó a cabo una revisión completa de la política de tope de espectro en preparación para la licitación de 40 MHz restantes en la banda de PCS. Así, se concluyó que debía mantenerse un tope de espectro, pero elevándolo de **40 MHz** a **55 MHz**, a fin de promover la competencia, salvaguardar la concentración de espectro y dar oportunidades razonables a todos los interesados en adquirir espectro. Es decir, los operadores existentes podían también adquirir espectro adicional en la banda de PCS, sin superar el tope.

En agosto de 2004, *Industry Canada* anunció la eliminación de la política de tope de espectro para servicios móviles⁶⁹. Esta decisión fue adoptada, teniendo en cuenta que el tope de espectro había sido una herramienta efectiva para promover una industria móvil de múltiples operadores, así como un gran crecimiento, llegando a cubrir al 94 % de la población y la mayoría de las principales autopistas. Asimismo, con el paso de los años, el marco regulatorio también había evolucionado, incluyendo más flexibilidad en el uso del espectro.

Asimismo, en relación a sus indicadores estadísticos, tenemos que al año 2010, alcanzaron una penetración de alrededor de 70,6%, con 24 millones de abonados⁷⁰.

4.4 Conclusiones preliminares

De la revisión de la referencia internacional, se pueden arribar a las siguientes conclusiones:

- i) **Fijación de topes y posterior eliminación:** Estados Unidos y Canadá establecieron un tope inicial (45 MHz y 40 MHz, respectivamente) aplicable a las bandas de 800 MHz y 1900 MHz. Luego, elevaron el valor del tope hasta 55 MHz y posteriormente lo eliminaron, al considerar que sus mercados eran suficientemente competitivos.
- ii) **Fijación y mantenimiento de topes aprobados:** En la Región tenemos varios países que han establecido topes a la asignación de espectro y aún los mantienen vigentes. Es el caso de: Argentina (50 MHz), Brasil (85 MHz), Chile (60 MHz), Colombia (55 MHz), y, Perú (60 MHz).

Sin embargo, existen diferencias sustanciales respecto a las bandas a las cuales resultan aplicables estos topes. Así, tenemos que:

- En Argentina, el tope de 50 MHz aplica sólo para las bandas de 800 MHz y 1900 MHz.
- En Brasil, el tope de 85 MHz, aplica para las bandas de 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 1900 MHz/2100 MHz y 1900 MHz (TDD).
- En Chile, el tope de 60 MHz aplica para las bandas de 800 MHz, 1900 MHz y 1,7/2,1 GHz.
- En Colombia, el tope de 55 MHz, aplica para las bandas de 800 MHz, 1900 MHz y 2,5 GHz.
- En Perú, el tope de 60 MHz, aplica para las bandas 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1900 MHz y 1,7/2,1 GHz, y cualquier otra banda que pueda ser empleada para prestar servicios públicos móviles.

5. EL MERCADO DE SERVICIOS PUBLICOS MOVILES DESDE EL ESTABLECIMIENTO DE TOPES DE ESPECTRO

El desarrollo de los servicios públicos móviles en el período posterior a la fijación de topes a la asignación de espectro radioeléctrico se ha caracterizado por un crecimiento constante. Así, en marzo de 2005, el número de líneas en servicio fue de 4,4 millones con una teledensidad de 16,1% mientras que a marzo de 2011, el número de líneas alcanzó los 29,1 millones con una teledensidad de 98,3%. Es decir, en el lapso de 6 años, el número de líneas aumentó en 330,8% mientras que la teledensidad creció 82 puntos porcentuales.

⁶⁵ <http://www.broadband.gov/plan/executive-summary/>

⁶⁶ Fuente: Mobile Cellular Subscriptions (<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>)

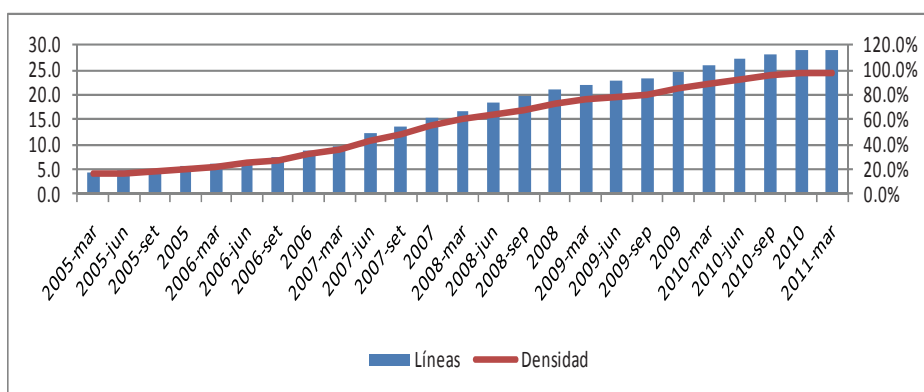
⁶⁷ Información extraída del documento: "Consultation on the Spectrum for Advanced Wireless Services and Review of the Mobile Spectrum Cap Policy", de octubre de 2003. (<http://strategis.ic.gc.ca/epic/internet/insmt-gst.nsf/en/sf01849e.html>).

⁶⁸ El servicio *Enhanced Specialized Mobile Radio -ESMR*, es el equivalente al troncalizado en la banda de 800 MHz.

⁶⁹ *Notice N° DGTP-010-04 - Decision to Rescind the Mobile Spectrum Cap Policy*, del 27 de agosto de 2004. (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf05645.html>), resultado de la evaluación de los comentarios a la consulta pública el documento "Consultation on Spectrum for Advanced Wireless Services and Review of the Mobile Spectrum Cap Policy", publicado en octubre de 2003.

⁷⁰ Fuente: Mobile Cellular Subscriptions (<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>)

Gráfico N° 5
Evolución de líneas móviles en servicios y teledensidad (marzo 2005 – marzo 2011)

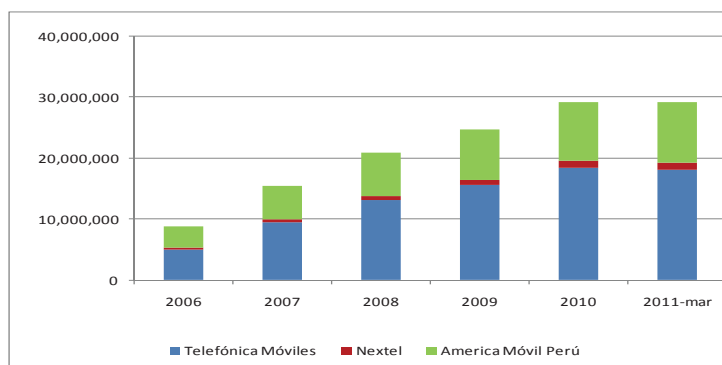


Fuente: Empresas operadoras.

Elaboración: DGRAIC – MTC

En cuanto al crecimiento por empresa, observamos que la empresa Telefónica Móviles S.A. ha incrementado en promedio 3.3 millones de líneas por año; mientras que América Móvil S.A.C. ha crecido 1.5 millones por año y Nextel del Perú S.A. cerca de 200 mil líneas anuales. Dicha evolución ha permitido que la participación en términos de líneas en servicio se mantenga casi constante en el período analizado (Gráfico N°6).

Gráfico N° 6
Evolución de líneas móviles en servicios por empresa (2006 – marzo 2011)

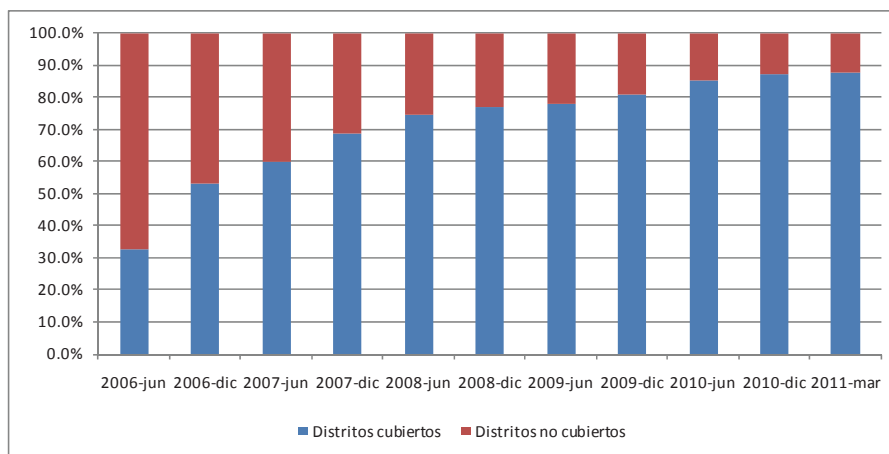


Fuente: Empresas operadoras.

Elaboración: DGRAIC – MTC

Con relación a la cobertura del servicio, se ha observado un importante crecimiento⁷¹. Así, entre junio 2006 y marzo 2011, el número de distritos con cobertura ha aumentado en 1 011 distritos, pasando de 598 a 1609 en cuatro años y nueve meses (Gráfico N° 7).

Gráfico N° 7
Evolución de cobertura (junio 2006 – marzo 2011)



Fuente: Empresas operadoras.

Elaboración: DGRAIC - MTC

⁷¹ La condición para que un distrito se considere con cobertura es que al menos en un centro poblado del distrito, se cuente con disponibilidad del servicio.

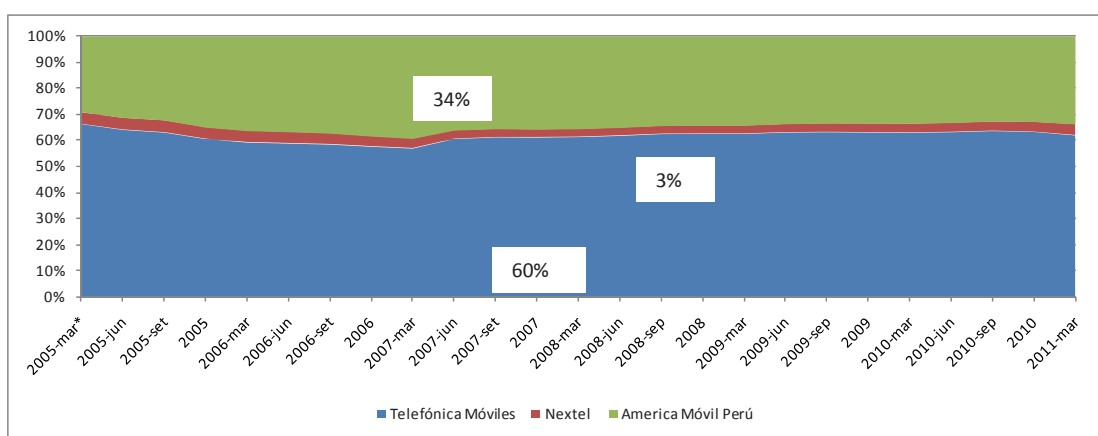
Cuadro N° 9
Evolución de la cobertura de servicios móviles (junio 2006 – marzo 2011)

	jun-06	dic-06	jun-07	dic-07	jun-08	dic-08	jun-09	dic-09	jun-10	dic-10	mar-11
Distritos cubiertos	598	972	1096	1254	1367	1414	1430	1485	1559	1599	1609
% del total	32.6%	53.1%	59.8%	68.4%	74.6%	77.1%	78.0%	81.0%	85.0%	87.2%	87.7%

Fuente: Empresas operadoras
Elaboración: DGRAIC - MTC

De otro lado, la participación de las empresas operadoras en términos del número de líneas se ha mantenido constante a lo largo del período. En efecto, Telefónica Móviles S.A. ha mantenido una participación de poco más del 60% de las líneas en servicio, mientras que América Móvil S.A.C., un 34% y Nextel, el 3% (Gráfico N° 8).

Gráfico N° 8
Evolución de participación por líneas de servicio (marzo 2005 – marzo 2011)



* La participación de Telefónica Móviles S.A. a marzo 2005 incluye el 16% de Comunicaciones Móviles.
Fuente: Empresas operadoras. Elaboración: DGRAIC - MTC

Respecto a la evolución tecnológica de las líneas móviles en servicio, hasta junio 2009 existieron líneas de segunda generación correspondientes a la tecnología IS-95; posteriormente, el crecimiento de las líneas ha estado asociado a los estándares de tercera generación.

Cuadro N° 10
Evolución de líneas móviles por medio de acceso (junio 2008 – diciembre 2010)

Tecnología	2008-jun	2008-dic	2009-jun	2009-dic	2010-jun	2010-dic
CDMA*	10.56%	7.22%	5.57%	4.08%	3.83%	3.10%
GSM	86.10%	89.49%	91.12%	92.55%	92.68%	93.15%
iDEN	3.08%	3.15%	3.22%	3.37%	3.49%	3.74%
IS95	0.26%	0.14%	0.10%	0.00%	0.00%	0.00%

* El número de líneas CDMA incluye las correspondientes a WCDMA desde junio 2009.
Fuente: Empresas operadoras
Elaboración: DGRAIC - MTC

A partir de julio 2009, las empresas incrementaron gradualmente el número de líneas con tecnología GSM, habiendo alcanzado a marzo de 2011, el 93% del total de líneas.

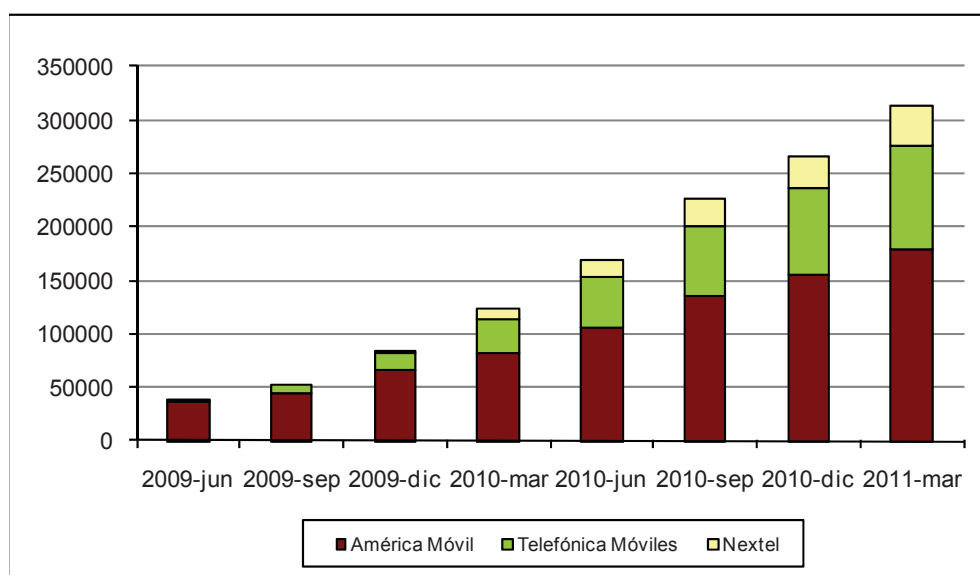
Banda Ancha Móvil

La Banda Ancha móvil es prestada principalmente a través de las tecnologías UMTS/HSPA (también conocidas como 3G y 3.5G), utilizando la infraestructura de las redes móviles convencionales 2G. También está la tecnología WiMAX, que permite desplegar servicios de acceso móvil y que algunos operadores estarían por implementar.

La información disponible sobre la Banda Ancha móvil muestra que cada vez más usuarios adquieren este servicio. Así, según información reportada por los operadores móviles al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a marzo 2011, se cuenta con 313 115 conexiones de Banda Ancha móvil, cifra que representa el 24.01% del total de conexiones de Banda Ancha⁷² (Gráfico N° 9).

⁷² Como se ha señalado previamente, no se consideran las tecnologías GPRS y EDGE. Las cifras reportadas corresponden sólo a dispositivos módems USB 3G.

Gráfico N° 9
Evolución de la Banda Ancha móvil



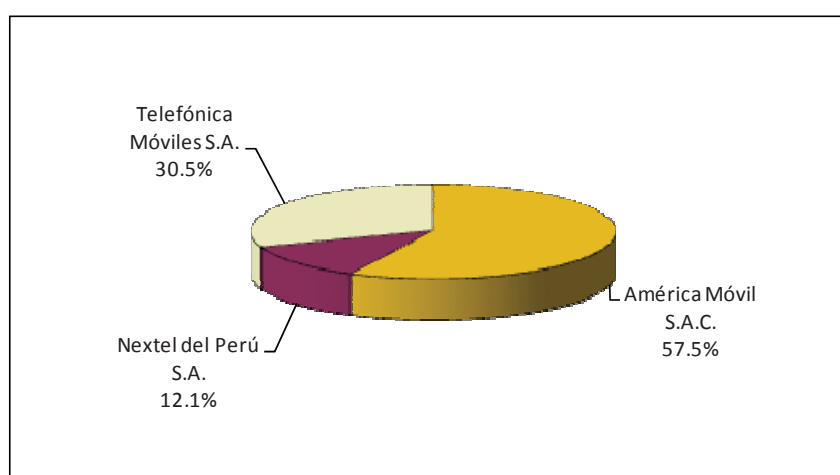
Elaboración: DGRAIC – MTC.
Fuente: Empresas operadoras.

América Móvil Perú S.A.C. fue la primera empresa operadora en ofrecer este tipo de servicios, al lanzar el producto de manera comercial en marzo de 2008. Aunque en un principio su cobertura estaba limitada a algunos distritos de la capital, a marzo de 2011, el operador poseía cobertura en las principales ciudades de 19 departamentos del país.

Posteriormente, en mayo de 2009, Telefónica Móviles S.A. lanzó su servicio de Banda Ancha móvil de manera comercial, siendo que a diciembre de 2010 ofrecía cobertura en las ciudades principales de 14 departamentos del país. Por su parte, Nextel del Perú S.A. lanzó comercialmente su servicio a inicios de diciembre de 2009, contando a diciembre de 2010, con cobertura en las ciudades principales de toda la costa peruana, así como en algunas ciudades de los departamentos de Cusco y Puno; sumando 12 departamentos.

Respecto a la estructura del mercado de Banda Ancha Móvil, se aprecia que América Móvil S.A.C. cuenta con el 57,5% del mercado, Telefónica Móviles S.A. el 30,5% y Nextel del Perú S.A. el 12,1% (Gráfico N° 10).

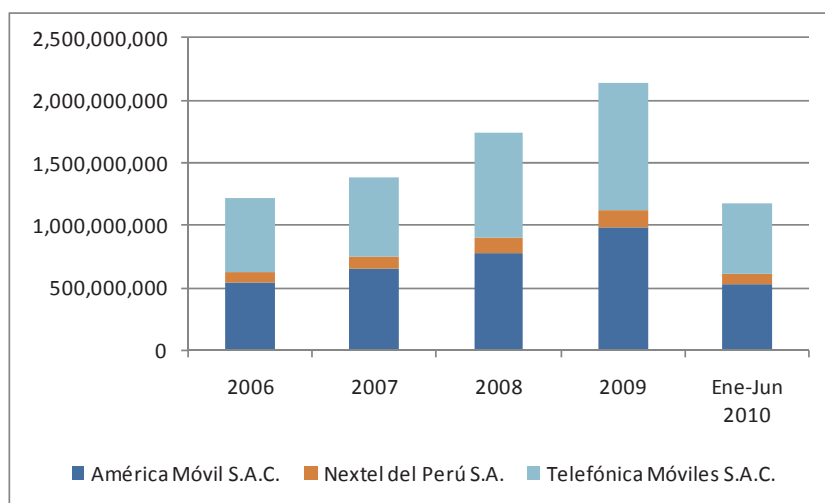
Gráfico N° 10
Estructura del Mercado de Acceso a Internet de Banda Ancha Móvil



Elaboración: DGRAIC – MTC.
Fuente: Empresas operadoras.

Con relación al tráfico se observa que la participación en el tráfico local entrante es mucha más equitativa entre América Móvil S.A.C. y Telefónica Móviles S.A. en comparación de las líneas en servicio, sólo con 3% de diferencia entre ellas a fines de junio de 2010. Por su parte, Nextel del Perú S.A. ha mantenido su participación entre el 6% y 7% durante el periodo mostrado.

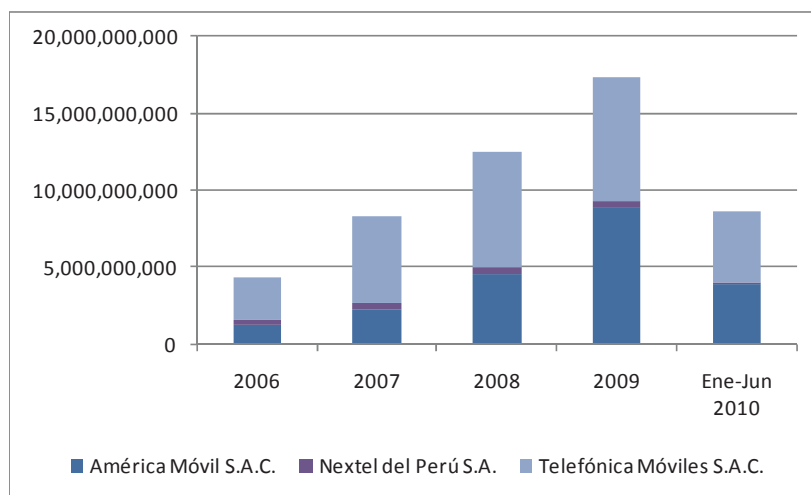
Gráfico N° 11
Tráfico entrante por operador expresado en minutos (2006 –Junio 2010)



Elaboración: DGRAIC – MTC.
Fuente: Página Web de OSIPTEL.

Respecto al tráfico saliente, la participación entre las empresas parece tener una correlación al número de líneas en servicio de cada empresa. A fines de junio 2010, el tráfico saliente de Telefónica Móviles S.A. fue superior al de América Móvil S.A.C. alcanzando el 52,98% del tráfico semestral frente al 44,69% de su más cercana competidora. Por su parte, Nextel del Perú S.A. tuvo un comportamiento decreciente durante el período analizado, pasando de una participación de casi 8% durante el año 2006 a 2,3% en el primer semestre de 2010.

Gráfico N° 12
Tráfico saliente por operador expresado en minutos (2006 –Junio 2010)

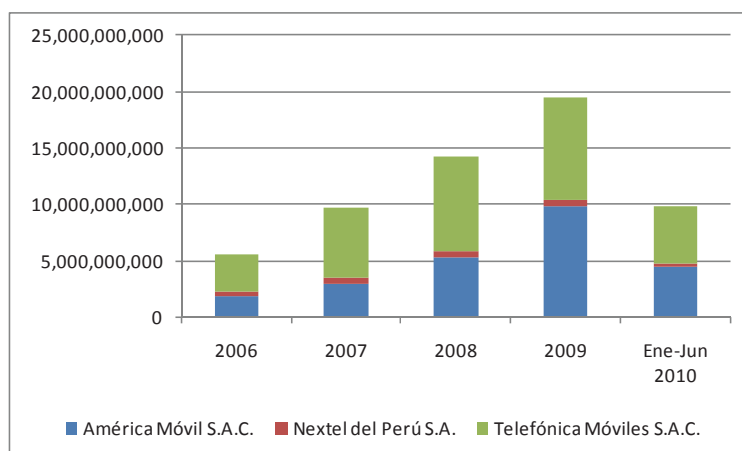


Elaboración: DGRAIC – MTC
Fuente: Página Web de OSIPTEL.

De los gráficos anteriores se desprende que la gran mayoría del tráfico cursado en las redes de servicios móviles es *saliente*, observándose que el porcentaje del tráfico entrante con respecto al saliente, ha venido disminuyendo desde un 28% en el 2006 a 12% en el 2009 y recuperándose en el primer semestre de 2010 a 13,5%.

Otro aspecto a considerar es el crecimiento sostenido, en los últimos años, del tráfico cursado en las redes de los operadores móviles; el tráfico cursado en la red de la empresa América Móvil Perú S.A.C. en el año 2009, superó al tráfico cursado por la empresa Telefónica Móviles S.A., aún cuando en dicho período, la primera empresa reportó 8,26 millones de líneas móviles, respecto de los 15,6 millones reportados por la segunda. No obstante, durante el primer semestre de 2010, la participación en el tráfico volvió a su cauce normal, superando Telefónica Móviles S.A. a América Móvil S.A.C. En el Gráfico N° 13 se muestra el tráfico agregado entrante y saliente.

Gráfico N° 13
Tráfico Agregado por operador, expresado en minutos (2006 –Junio 2010)



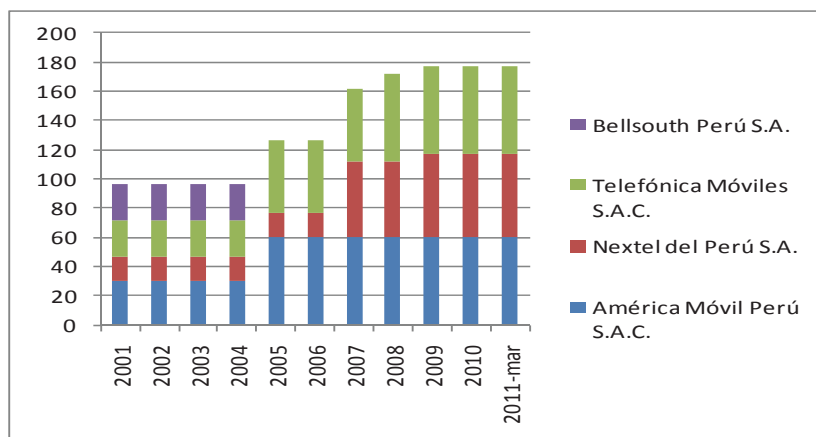
Elaboración: DGRAIC – MTC
Fuente: Página Web de OSIPTEL.

Respecto a las asignaciones de espectro radioeléctrico para la prestación de servicios públicos móviles, que se ha venido realizando en el tiempo, tenemos que:

- En el año 2004, la empresa Telefónica Móviles S.A. tenía asignados 25 MHz en la banda de 800 MHz, América Móvil Perú S.A.C., 30 MHz en la banda de 1900 MHz y Nextel del Perú S.A., 16,4 MHz en la banda de 800 MHz (troncalizado). En ese entonces operaba también en el mercado la empresa Bellsouth Perú S.A., que tenía asignados 25 MHz en la banda de 800 MHz.
- En el año 2005, se produce la fusión de las empresas Telefónica Móviles S.A. y Bellsouth Perú S.A., siendo ésta última absorbida por la primera. En ese mismo año, en virtud del Decreto Supremo N° 011-2005-MTC, en el que se dispuso que ningún concesionario podría tener más de 25 MHz de la banda de 800 MHz, se reasignó a la empresa Telefónica Móviles S.A., 25 MHz de la banda de 1900 MHz, devolviendo 25 MHz de la banda de 800 MHz. Por su parte la empresa América Móvil S.A.C., se adjudicó el concurso público para la asignación de 30 MHz de la banda de 1900 MHz.
- En el año 2007, la empresa América Móvil S.A.C., se adjudicó 25 MHz de la banda de 800 MHz, devolviendo la misma cantidad de espectro que tenía asignado en la banda de 1900 MHz. Asimismo, la empresa Nextel del Perú S.A. se adjudicó 35 MHz de la banda de 1900 MHz.
- En el año 2009, la empresa Nextel del Perú S.A., se adjudicó el concurso público para la asignación de las bandas 821-824 MHz y 866-869 MHz en la provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao.

Así, durante los últimos años, las empresas han venido adquiriendo más espectro para la prestación de sus servicios; siendo que los tres operadores móviles que a la fecha prestan servicios en el mercado peruano, cuentan con una cantidad de espectro comparable en las bandas de 800 MHz, 900 MHz y 1900 MHz⁷³ (Gráfico N°14).

Gráfico N° 14
Evolución de espectro asignado por operador – Lima y Callao (2001 –marzo 2011)



Elaboración: DGRAIC – MTC

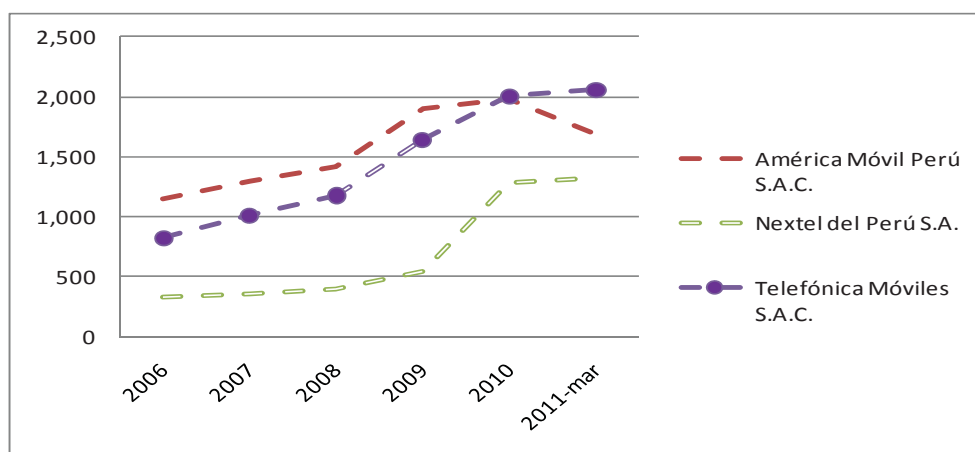
⁷³ Como se desarrollará en la sección 8. ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELECTRICO Y LA FIJACION DE TOPES, la distribución del espectro entre los tres (3) operadores resulta relativamente equitativa.

De otro lado, el número de estaciones base desplegadas por los operadores móviles ha tenido un crecimiento variable en los últimos años. Así por ejemplo, la empresa América Móvil Perú S.A.C. reportó 1 153 estaciones base en el año 2006, y en los años subsiguientes tuvo crecimientos de 12%, 9%, 34% y 4%, llegando al 2010 a reportar 1 979 estaciones base. No obstante, a marzo de 2011, la empresa reportó 1 684 estaciones base, un 15% menos.

En el caso de la empresa Telefónica Móviles S.A., en el año 2006 reportó 821 estaciones base, y en los años siguientes el número de estaciones base creció en 23%, 16%, 40% y 22%, llegando al año 2010 a 2 003 estaciones base. A marzo de 2011, el número de estaciones base reportadas fue de 2057.

De otro lado, la empresa Nextel del Perú S.A. tenía 326 estaciones base en el año 2006 y en los años siguientes tuvo un crecimiento de 8%, 11%, 39% y 136%, habiendo reportado en el año 2010, 1 284 estaciones base instaladas. A marzo de 2011, la empresa reportó 1 329 estaciones bases instaladas (Gráfico N° 15).

Gráfico N° 15
Evolución de estaciones base reportadas por operador (2006 – marzo 2011)

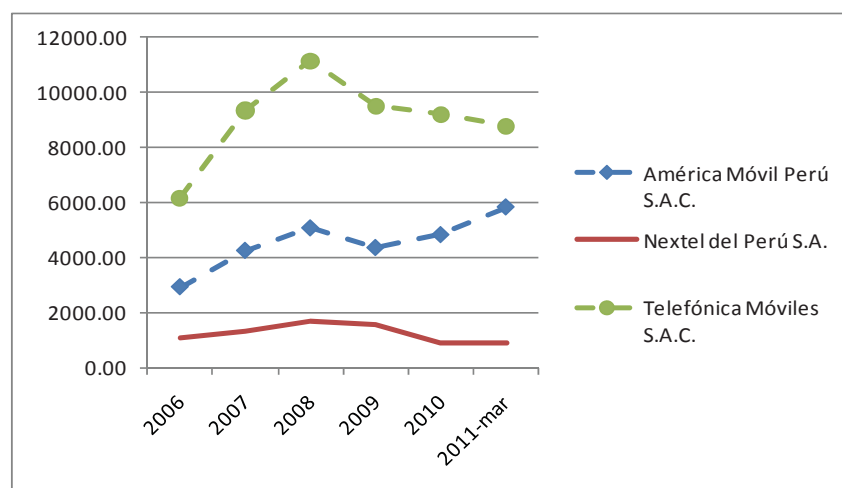


Elaboración: DGRAIC – MTC

Considerando el crecimiento de líneas móviles que se ha venido produciendo en el mercado, el número de líneas móviles en promedio por estación base pasó de 2 922 (América Móvil Perú S.A.C.), 1 058 (Nextel del Perú S.A.) y 6 161 (Telefónica Móviles S.A.) en el año 2006, a 5 834, 918 y 8 780, respectivamente, en marzo 2011, lo que implica una variación de 99,7%, -13% y 43% en dicho período. Así, de la información anterior se advierte que en el caso de las empresas América Móvil Perú S.A.C. y Telefónica Móviles S.A., el despliegue de estaciones base no ha crecido en la misma proporción del número de líneas móviles.

De otro lado, desde el año 2006 al año 2008, el número de líneas móviles por estación base de cada uno de los tres operadores, se incrementó año a año, llegando en el 2008 a alcanzar el mayor valor, a excepción de América Móvil. A partir del año 2009, los tres operadores móviles revertieron dicha situación, provocando una disminución del número de líneas por estación base al instalar un mayor número de estaciones base. Dicha evolución continuó durante el 2010 y lo que va del 2011 excepto para el caso de la empresa América Móvil Perú S.A.C., que a marzo de 2011 muestra nuevamente una tendencia de aumento del número de líneas móviles por estación base. (Gráfico N° 16).

Gráfico N° 16
Evolución de líneas móviles por estación base (2006 – marzo 2011)



Elaboración: DGRAIC – MTC

6. ESPECTRO ASIGNADO POR OPERADOR O GRUPO ECONÓMICO EN LAS BANDAS IDENTIFICADAS PARA SERVICIOS MÓVILES AVANZADOS

De acuerdo al marco legal vigente, los topes son aplicados a cualquier banda que según su atribución, pueda ser utilizada para la prestación de servicios públicos móviles.

Como parte del análisis preliminar, resulta relevante conocer el espectro radioeléctrico asignado por operador o empresas vinculadas para estos servicios. Cabe precisar que en este primer ejercicio, se incluirán las bandas de 450 MHz, 2,5 GHz y 3,5 GHz; aún y cuando, como veremos en el capítulo siguiente, no son bandas interoperables con las redes de los servicios móviles desplegadas en el Perú.

Cuadro Nº 11
Espectro asignado al grupo TELEFONICA MOVILES S.A. / TELEFÓNICA DEL PERU S.A.A.

Banda	Cantidad	Cobertura
450 MHz	7,5 MHz	Provincias de Lima y Callao.
	5 MHz	Provincias de Chincha, Pisco, Huaraz, Sullana, Puno, Huánuco, Tumbes
	2,5 MHz	Provincias de Morropón, Paíta, Canchis, Jaén, Bagua, Utcubamba, Huamanga, Ilo.
800 MHz	25 MHz	Nivel nacional.
900 MHz	10 MHz	Provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao.
	16 MHz	Nivel nacional, excepto la Provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao.
1900 MHz	25 MHz	Nivel nacional.
3,5 GHz	50 MHz	Nivel nacional.

Elaboración: DGRAIC
Fuente: Asignación de espectro por empresas
(<http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/registros/rnf/publicos.html>)

Cuadro Nº 12
Espectro asignado al grupo AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C. / TELMEX PERU S.A.

Banda	Cantidad	Cobertura
450 MHz	7,5 MHz	Provincias de Huaura, Barranca, Huaral, Cañete, Trujillo, Chiclayo, Piura, Arequipa, Cusco, Cajamarca, Maynas, Coronel Portillo, San Román, Tacna.
800 MHz	25 MHz	Nivel nacional.
1900 MHz	35 MHz	Nivel nacional.
3,5 GHz	50 MHz	Dpto. de Lima, Ancash (excepto prov. de Santa), La Libertad (excepto prov. de Trujillo), Lambayeque (excepto prov. de Chiclayo), Piura (excepto prov. de Piura), Cajamarca (excepto prov. de Cajamarca), Loreto, Junín (excepto prov. de Huancayo) y las prov. de Coronel Portillo, San Martín.
	40 MHz	Departamentos de Arequipa (excepto prov. de Arequipa), Cusco (excepto prov. de Cusco) y prov. de Tacna, Candarave, Jorge Basadre, Tarata.
	30 MHz	Provincias de Santa, Trujillo, Chiclayo, Piura, Arequipa, Cusco, Cajamarca, Huancayo, San Román.

Elaboración: DGRAIC.
Fuente: Asignación de espectro por empresas
(<http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/registros/rnf/publicos.html>)

Cuadro Nº 13
Espectro asignado a la empresa NEXTEL DEL PERÚ S.A.

Banda	Cantidad	Cobertura
800 MHz	16,4 MHz	Provincias de Lima y Callao.
	1 a 15,6 MHz	Variable, según detalle ⁷⁴
	5,975 MHz	Provincias de Lima y Callao.
1900 MHz	35 MHz	Nivel nacional.
2,5 GHz	54 MHz	Provincias de Lima y Callao.
	12 MHz	Provincias de Trujillo y Chiclayo.
	16,5 MHz	Provincias de Huarochirí, Huaura, Barranca, Huaral, Cañete, Ica, Santa, Huaraz, Piura, Arequipa, Cusco, Cajamarca, Maynas, Coronel Portillo, San Martín, San Román, Huancayo, Tacna, Huánuco, Mariscal Nieto.
3,5 GHz	50 MHz	Departamentos de Ancash, Arequipa, Cusco, Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Piura, Puno, Tacna, Tumbes.

Elaboración DGRAIC
Fuente: Asignación de espectro por empresas
(<http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/registros/rnf/publicos.html>)

⁷⁴ Canales asignados a la empresa Nextel del Perú S.A. en las bandas 806-821 MHz y 851-866 MHz: Provincias de Lima y Callao (328), Departamento de Ancash (313), Departamento de La Libertad (274), Departamento de Lima, excepto Provincias de Lima y Callao (194), Departamento de Arequipa (162), Departamento de Ica (158), Departamento de Lambayeque (148), Departamento de Piura (115), Departamento de Tumbes (98), Departamento de Cusco (84), Departamento de Tacna (72), Departamento de Puno (60), Departamento de Moquegua (37), Provincia de Arequipa (20).

Adicionalmente, cabe mencionar que hace algunos meses se asignó 25 MHz en la banda de 1900 MHz, a la empresa Viettel Perú S.A.C. a nivel nacional, la cual aun no inicia operaciones.

De los cuadros N° 9, 10 y 11, se observa que los tres (3) principales operadores y empresas vinculadas tienen asignaciones en las bandas de 800 MHz, 1900 MHz y 3,5 GHz.

Respecto de la banda de 800 MHz, Nextel del Perú S.A. tiene diferente cantidad de espectro asignado, aunque sin una cobertura nacional; a diferencia de Telefónica Móviles S.A. y América Móvil Perú S.A.C., que tienen asignada la misma cantidad de espectro en todo el territorio peruano.

Con relación a la banda de 1900 MHz, los tres (3) operadores tienen asignaciones de la misma cantidad de espectro a nivel nacional; mientras que en el caso de la banda de 3,5 GHz, las asignaciones de los tres principales grupos se concentran en los departamentos de la costa.

Sobre las demás bandas de frecuencias, las asignaciones varían por grupo de empresas. Así por ejemplo, mientras Telefónica Móviles S.A. y América Móvil Perú S.A.C. tienen asignaciones en la banda de 450 MHz, la empresa Nextel del Perú S.A. es la única con asignaciones en la banda de 2,5 GHz y la empresa Telefónica Móviles S.A., es la única con asignaciones en la banda de 900 MHz a nivel nacional.

7. ANALISIS DEL USO DEL ESPECTRO ASIGNADO Y LA NECESIDAD DE MAYOR ESPECTRO

Con la finalidad de evaluar el nivel de utilización del espectro asignado para la prestación de servicios móviles, se solicitó información a los operadores, respecto de las características técnicas del despliegue de sus estaciones base en las ciudades de Lima y Callao, Arequipa, Cusco, Chiclayo, Huancayo, Iquitos, Piura y Trujillo. Asimismo, se solicitó al Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL), información sobre la evolución de los indicadores de calidad en función del número de líneas móviles en servicio.

De acuerdo a la información presentada por los concesionarios, la empresa Nextel del Perú S.A. emplea la tecnología IDEN en la banda de 800 MHz, mientras que en la banda de 1900 MHz, utiliza la tecnología UMTS. Por su parte, Telefónica Móviles S.A. utiliza las tecnologías GSM, CDMA y UMTS en la banda de 800 MHz, y la tecnología GSM para el caso de la banda de 1900 MHz. De otro lado, América Móvil Perú S.A.C. emplea las tecnologías GSM en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz, y UMTS en la banda de 800 MHz.

La configuración de estas tecnologías instaladas en la red celular de cada operador, varía a lo largo de toda la red en cada una de las ciudades analizadas y obedece a la planificación de los concesionarios, en función a la demanda a atender. Para tal efecto, se distribuyen los canales en función a la cobertura y capacidad de los emplazamientos.

Para hacer un uso eficiente del espectro radioeléctrico asignado, utilizan técnicas de reuso de frecuencias, de acuerdo a la tecnología implementada, que son una práctica común en el despliegue de una red celular.

Del análisis de la información reportada se advierte que un denominador común es la alta demanda de servicios en la ciudad de Lima, en donde los operadores han desplegado el mayor número de estaciones base; con zonas específicas que tienen una alta densidad de emplazamientos instalados. Ello, a diferencia de las ciudades del interior del país, donde la demanda es menor, lo que se refleja en la densidad de estaciones base por unidad de área geográfica y también en la utilización del espectro radioeléctrico.

En el caso de la empresa Nextel del Perú S.A., se observa un comportamiento relativamente uniforme a lo largo de su red en las ciudades analizadas, manteniendo los niveles máximos de utilización de los recursos de acceso a la red por debajo de la sobrecarga; a diferencia de las empresas Telefónica Móviles S.A. y América Móvil Perú S.A.C., que reportaron emplazamientos con niveles máximos de utilización del espectro por encima del 100 %, principalmente en la ciudad de Lima, así como en varias ciudades del interior.

La sobrecarga de las estaciones reportadas implica que en algún momento durante la normal operación de las estaciones base, la demanda de los recursos de acceso a la red se incrementó por encima del 100% en determinadas zonas. Si bien no se cuenta con el detalle de si este uso fue un incremento pico debido a algún caso fortuito, como por ejemplo la concentración de personas en un determinado momento y lugar, o resulta de un comportamiento previsible en función al aumento de la actividad en una determinada área; existen medidas técnicas que los operadores pueden adoptar para garantizar una adecuada calidad del servicio.

Así, a fin de prever la sobrecarga de las estaciones base en la hora cargada, ante el normal crecimiento del número de clientes de las empresas o por el incremento sostenido de la actividad en una determinada área se pueden adoptar medidas técnicas, tales como la implementación de portadoras adicionales en las estaciones base, sectorización de las celdas o el despliegue de nuevos emplazamientos (*cell splitting*)⁷⁵; lo cual forma parte de la normal operación de los concesionarios.

⁷⁵ Si bien el despliegue de nuevas estaciones base constituyen una medida que puede ser adoptada para maximizar la eficiencia espectral, a la fecha ciertos gobiernos locales aún continúan imponiendo barreras al despliegue de esta infraestructura. Para mayor referencia ver informe de la Comisión Multisectorial Temporal encargada de elaborar el "Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú":
https://www.mtc.gob.pe/portal/proyecto_banda_ancha/Plan%20Banda%20Ancha%20vf.pdf

Respecto a los indicadores de calidad del servicio⁷⁶, de acuerdo a la información reportada por el OSIPTEL, en algunos distritos de Lima, los tres operadores reportaron un porcentaje de llamadas no establecidas superior al 3% durante dos meses consecutivos (enero y febrero de 2011). Cabe señalar que dichos distritos varían de un concesionario a otro, es decir, mientras que un concesionario reportó muchos días (o incluso todo el mes) de intentos de llamadas no establecidas por encima del 3% en un determinado distrito, el comportamiento de la utilización de los recursos de acceso a la red de los otros operadores resulta diferente. De la información remitida, dado su nivel de agregación, no se puede inferir si dicho comportamiento estuvo relacionado a un determinado emplazamiento en el respectivo distrito.

De las consideraciones expuestas, tenemos que con la cantidad de espectro asignado es factible atender la demanda actual y su crecimiento natural, para la prestación de los servicios que vienen ofreciendo actualmente las empresas Nextel del Perú S.A., Telefónica Móviles S.A. y América Móvil Perú S.A.C. Ello, dado que los operadores pueden adoptar diferentes medidas técnicas a fin de hacer un uso eficiente del espectro radioeléctrico asignado, en las zonas donde se prevé o se vienen produciendo incrementos de la demanda de los recursos de acceso a la red.

De otro lado, debemos señalar que un indicador del uso del recurso espectral por parte de los operadores, es el número de suscriptores en función al ancho de banda asignado. Por ejemplo, en el mercado nacional tenemos dos operadores que concentran la mayor participación de mercado que utilizan similar tecnología y cubren las mismas áreas geográficas con la misma densidad poblacional en cada una de ellas. Así, de la relación del total de usuarios y el ancho de banda asignado, se tienen los siguientes resultados:

Cuadro 14
Uso del espectro: Usuarios / Ancho de Banda Asignado ⁷⁷

Operador	Total Usuarios	Total Ancho de Banda	Usuarios /MHz
TELEFONICA MOVILES S.A.	18,061,584	50 MHz	361,232
AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C.	9,825,389	60 MHz	163,756

Fuente: Reporte de empresas al Primer Trimestre del 2011 Elaborado: DGRAIC

De esta información se desprende que, el nivel de uso del recurso espectral varía de un operador a otro, aunque las áreas de servicios y los mercados atendidos son similares.

En este contexto, los requerimientos de mayor espectro de la industria, estarían motivados por la evolución tecnológica de migración hacia una nueva tecnología de banda ancha móvil, que requeriría de bloques de mayor ancho de banda para proveer altas capacidades de transmisión.

En este punto, la empresa Nextel del Perú S.A. contaría con una disponibilidad de 12,5 + 12,5 MHz en la banda de 1900 MHz

⁷⁶ Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 040-2005-CD/OSIPTEL se aprobó el "Reglamento de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones", el cual tiene por objeto establecer indicadores de calidad a ser aplicados por las empresas operadoras que presten los siguientes servicios públicos de telecomunicaciones, en áreas urbanas. Los valores máximos de los Indicadores de Calidad de Servicios Públicos Móviles son:

INDICADOR	META
Respuesta de Operadora < 30 segs.	90.00%
Tasa de Intentos No Establecidos	=< 3.00%
Tasa de Llamadas Interrumpidas	=<2.00%

⁷⁷ La relación entre el número de usuarios y el ancho de banda asignado, es solo referencial y muestra el uso del espectro, comparando operadores en un mismo mercado. Así por ejemplo, en el documento "Estudio de análisis de topes de espectro radioeléctrico para servicios móviles terrestres", publicado por la Agencia Nacional del Espectro (ANE) de Colombia, se muestra la evolución de los abonados por MHz asignado a los operadores en dicho país. En igual sentido, en la exposición del documento "El desafío de la universalización de la banda ancha y las oportunidades en 700 MHz", presentado en el "Seminario sobre las oportunidades del dividendo digital para las Américas", realizado el 29 de noviembre de 2010 en Bogotá, Colombia, en el marco de la XVI Reunión del Comité Consultivo Permanente II de la CITEI: la industria presentó un cuadro ilustrativo sobre la utilización del espectro en América Latina, como se muestra a continuación:

PAIS	HABITANTES	OPERADOR	ESPECTRO ASIGNADO TOTAL (MHz)	USUARIOS	USUARIOS (MILES) x MHz
BRASIL	186,770,562	Claro	67	35,662	533
		TIM	62	35,225	565
		VIVO	53	42,279	802
		OI	71	21,864	307
		BRT	20	5,251	263
MEXICO	103,246,927	TELCEL	72	60,265	835
		TELEFONICA	61	17,813	291
		IUSACELL	54	3,707	69
ARGENTINA	39,550,990	AMX ARGENTINA S.A.	43	14,831	342
		T E L E F O N I C A (MOVISTAR)	50	14,653	293
		TELECOM PERSONAL	43	11,941	281
		NEXTEL	42	938	22
COLOMBIA	42,919,444	COMCEL	40	25,372	634
		MOVISTAR	40	9,701	243
		TIGO	40	3,974	100
CHILE	16,763,470	ENTEL PCS	60	5,851	98
		MOVISTAR	55	6,561	119
		CLARO CHILE	55	2,787	51

a nivel nacional para la implementación de servicios móviles de banda ancha, mientras que Telefónica Móviles S.A. y América Móvil Perú S.A.C. tienen portadoras desplegadas en la mayor parte de las bandas asignadas en 800 MHz y 1900 MHz en Lima, que dificultarían contar con una disponibilidad de espectro continuo para el despliegue de portadoras de banda ancha móvil.

En tal sentido, en el supuesto que los operadores de servicios móviles puedan disponer de espectro adicional, se esperaría que este recurso sea empleado principalmente para la implementación de nuevas tecnologías a fin de desarrollar la banda ancha móvil.

8. ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELECTRICO Y LA FIJACION DE TOPES

8.1 Situación actual de la asignación de espectro para los servicios móviles

Según hemos señalado, el tope de espectro de 60 MHz establecido mediante Decreto Supremo N° 011-2005-MTC, resulta aplicable a la asignación de espectro radioeléctrico en las bandas 806-824 MHz/851-869 MHz, 824-849 MHz/869-894 MHz, 1 710-1 850 MHz, 1 850-1 990 MHz; así como en las demás bandas que puedan ser utilizadas para la prestación de servicios móviles que determine el Ministerio⁷⁸.

Sin embargo, a efectos de evaluar el nivel de concentración de espectro radioeléctrico, de todas las bandas de frecuencias que de acuerdo al PNAF puedan ser utilizadas para brindar servicios móviles; excluimos a las bandas de 450 MHz, 700 MHz, 2,3 GHz, 2,5 GHz y 3,5 GHz, por las consideraciones que pasamos a detallar⁷⁹:

- i. En relación a la banda 450 MHz: Las bandas 452,5–457,5 MHz y 462,5–467,5 MHz están atribuidas a título primario para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones utilizando *sistemas de acceso fijo inalámbrico*. Estas bandas son utilizadas para brindar servicios de telecomunicaciones con tecnología CDMA-450 para aplicaciones de acceso fijo inalámbrico; cuyos terminales no podrían operar en las redes desplegadas en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz, con el estándar GSM. Asimismo, las bandas 450-452,5 MHz y 460-462,5 MHz están atribuidas a título primario para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones *para ser utilizadas por operadores rurales fuera de la provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao*.
- ii. Respecto de la banda de 700 MHz: El Comité Consultivo del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, en su Informe N° 05-2011-MTC/CCPNAF, ha considerado que aún no es momento para elegir una canalización específica en dicha banda, por lo que se deberá seguir monitoreando el desarrollo y avances correspondientes, a efectos de alcanzar una armonización adecuada y con economías de escala en la región. Es decir, si bien la banda ha sido atribuida para servicios públicos de telecomunicaciones, aún no ha sido canalizada.
- iii. Las bandas de 2,3 GHz, 2,5 GHz y 3,5 GHz, son utilizadas para aplicaciones específicas para la transmisión de datos y acceso a Internet mediante terminales fijos, que no son interoperables con las redes de servicios móviles desplegadas en el Perú.

En tal sentido, centraremos nuestra evaluación en las bandas de 800 MHz, 900 MHz, 1900 MHz y 1,7/2,1 GHz.

A continuación se muestran las asignaciones realizadas en las bandas de 800 MHz, 900 MHz y 1900 MHz:

Cuadro N° 15
Asignaciones en las bandas de 800 MHz, 900 MHz y 1900 MHz

Empresa	Banda (MHz)	Cantidad (Uplink + Downlink) (MHz)	Total de espectro asignado (MHz)	
			Lima y Callao	Provincias
TELEFONICA MOVILES S.A.	800	25	50	50
	1900	25		
	900 ⁸⁰	10 (Lima y Callao) 16 (Provincias)	10	16
AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C.	800	25	60	60
	1900	35		
NEXTEL DEL PERÚ S.A.	800	16,4 (Lima y Callao)	57,375	50,65 ⁸¹
		Variable ⁸²		
	800	5,975 (Lima y Callao)		
VIETTEL PERU S.A.C.	1900	35	25	25
	1900	25		

Elaboración: DGRAIC - MTC

Fuente: Asignación de espectro por empresas

⁷⁸ Es decir en el Perú, se tiene un tope del tipo "dura" o "absoluta", según las definiciones del Cuadro N° 5.

⁷⁹ En futuros estudios sobre la concentración de espectro radioeléctrico y la fijación de topes, se considerarán los desarrollos tecnológicos alcanzados, a efectos de determinar el mantenimiento o exclusión de ciertas bandas de espectro del análisis.

⁸⁰ Mediante Resolución Directoral N° 094-2008-MTC/27, modificada por Resolución Directoral N° 308-2011-MTC/27, se asignó a la empresa Telefónica Móviles S.A. espectro radioeléctrico para la prestación del servicio público de telefonía fija local.

⁸¹ Mayor valor de espectro asignado a la empresa NEXTEL DEL PERÚ S.A. en provincias en las bandas 806-821 MHz y 851-866 MHz, considerando 313 canales en el departamento de Ancash (313 x 50 kHz = 15,65 MHz) y 35 MHz de la banda de 1900 MHz a nivel nacional.

⁸² Para el caso de las bandas 806-821 MHz y 851-866 MHz, la empresa NEXTEL DEL PERÚ S.A. tiene asignado diferente número de canales en provincias (detalle en numeral 3.2.3).

A fin de determinar el nivel de concentración del espectro en estas bandas, se utilizará como herramienta el Índice Herfindhal–Hirschman (HHI)⁸³.

Si bien de acuerdo a la teoría del HHI, los valores del índice mayores a 1800 implican un mercado altamente concentrado, se debe tener en cuenta que resulta necesario considerar el tamaño de mercado y el tipo de industria al momento de evaluar cada caso. Por ejemplo, respecto al segmento de generación en el sector eléctrico, en el documento "Concentraciones Horizontales en la Actividad de Generación Eléctrica: El Caso Peruano"⁸⁴, se propuso un umbral de concentración de referencia de HHI igual a 2500 (por ejemplo, podrían ser 4 empresas con similar participación).

Cabe señalar que el HHI se puede aplicar para cualquier mercado, incluido el de telecomunicaciones. Así, el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones – OSIPTEL, en su "Boletín de Competencia N° 1-GRE-2007, referido a Indicadores de participación y concentración de mercado en los servicios públicos de telecomunicaciones", utilizó el HHI para determinar la concentración de los servicios de telefonía fija, telefonía pública, telefonía móvil, larga distancia y televisión por cable.

En el presente caso, se puede utilizar el HHI como herramienta a efectos de determinar el nivel de concentración del espectro radioeléctrico. De esta forma, si la distribución del espectro fuera en el supuesto ideal, *similar entre los operadores en un mismo mercado*, se obtendrían los siguientes valores referenciales del HHI:

Cuadro N° 16
Valores ideales del HHI en un mercado donde las empresas tienen la misma asignación del espectro

N° de empresas en el mercado	Porcentaje de asignación de espectro por operador	Valor referencial del HHI ⁸⁵
3	33,3 %	3 333,3
4	25 %	2 500
5	20 %	2 000

Elaboración: DGRAIC - MTC

En la medida que el HHI resultante del análisis de las asignaciones de espectro, se acerque al valor ideal, la distribución del espectro resultará menos concentrada, es decir, habría equidad en la asignación.

Visto lo anterior, utilizando el HHI para determinar el grado de concentración de espectro en las bandas identificadas para servicios móviles, se mostrará en primer lugar, la situación de los tres (3) operadores existentes, *antes* de la reciente asignación de 25 MHz de la banda de 1900 MHz a la empresa Viettel Perú S.A.C.

Cuadro N° 17
Concentración de espectro de las asignaciones en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz -tres operadores-

Empresa	Lima y Callao			Provincias		
	Ancho de banda (MHz)	%	HHI	Ancho de banda (MHz)	%	HHI
TELEFONICA MOVILES S.A.	50	29,9%	892,4	50	31,1%	968,7
AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C.	60	35,8%	1 285,1	60	37,3%	1 394,9
NEXTEL DEL PERÚ S.A.	57,375	34,3%	1 175,1	50,65	31,5%	994,0
Total	167,375	100	3 352,5	160,65	100	3 357,6

Elaboración: DGRAIC - MTC

⁸³ El Índice Herfindhal – Hirschman (HHI, por sus siglas en inglés) es un índice para medir concentraciones. Es simétrico entre empresas y creciente ante cualquier crecimiento en la dispersión que mantenga la media constante. Se calcula sumando las participaciones al cuadrado de cada una de las empresas. Un HHI inferior a 1000 indica una baja concentración, es decir un mercado competitivo, valores de HHI entre 1000 y 1800 representan concentraciones moderadas, mientras que valores mayores del HHI a 1800 indican una alta concentración.

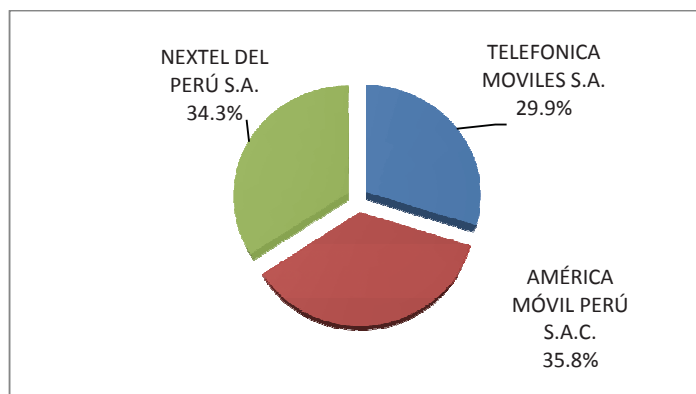
Cabe señalar que el HHI ha sido utilizado también como herramienta para la determinación de los topes para las bandas de servicios móviles y para la banda 3 400-3 600 MHz, aprobadas por Decretos Supremos N° 011-2005-MTC y N° 002-2006-MTC, respectivamente.

⁸⁴ Documento de trabajo N° 2, "Concentraciones Horizontales en la Actividad de Generación Eléctrica: El Caso Peruano" de la Oficina de Estudios Económicos de OSINERGMIN - J.Gallardo y S.Dávila: febrero 2003.

Fuente: http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/DT03-OEE-OSINERGA.pdf

⁸⁵ $3\ 333,33 = (33,3)^2 + (33,3)^2 + (33,3)^2$; $2\ 500 = (25)^2 + (25)^2 + (25)^2$; $2\ 000 = (20)^2 + (20)^2 + (20)^2$

Gráfico N° 17
Representación de la concentración de espectro en las bandas de 800 Mhz y 1900 MHz
Tres operadores: Lima y Callao



Elaboración: DGRAIC – MTC

Los valores obtenidos del HHI (3 352,5 para Lima y 3 357,6 para provincias) representaban el nivel de concentración del espectro en el mercado de los servicios móviles en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz, *antes* del ingreso del cuarto operador. Como se advierte, para un mercado de tres (3) operadores, con una distribución del espectro relativamente equitativa (29,9%, 34,3% y 35,8% en Lima y 31,1%, 31,5% y 37,3% en provincias, respectivamente), los valores del HHI se encuentran cercanos al valor ideal de 3 333,3 (Cuadro N°16).

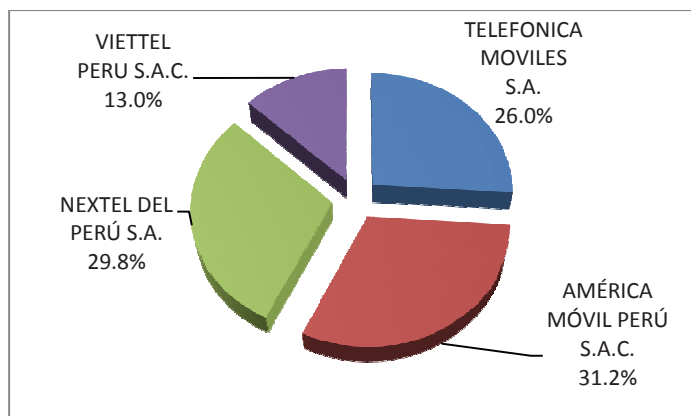
De otro lado, si consideramos el reciente ingreso del cuarto operador, al haber más competidores, el valor del HHI disminuye a valores de 2 706,7 para Lima y 2 695,5 para provincias. Sin embargo, en este caso, los valores del HHI se encuentran por encima del valor ideal de 2 500 (Cuadro N°16), lo que obedece a que la cantidad del espectro asignado al nuevo operador resulta menor (13% para Lima y 13,5% para provincias), respecto al espectro que tienen asignado los demás operadores (26%, 29,8% y 31,2% para Lima, y 26,9%, 27,3% y 32,3% para provincias, respectivamente). (Cuadro N° 18).

Cuadro N° 18
Concentración de espectro en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz
-cuatro operadores-

Empresa	Lima y Callao			Provincias		
	Ancho de banda (MHz)	%	HHI	Ancho de banda (MHz)	%	HHI
TELEFONICA MOVILES S.A.	50	26,0%	675,5	50	26,9%	725,4
AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C.	60	31,2%	972,8	60	32,3%	1 044,5
NEXTEL DEL PERÚ S.A.	57,375	29,8%	889,5	50,65	27,3%	744,3
VIETTEL PERU S.A.C.	25	13,0%	168,9	25	13,5%	181,3
Total	192,375	100	2 706,7	185,65	100	2 695,5

Elaboración: DGRAIC - MTC

Gráfico N° 18
Representación de la concentración de espectro en las bandas de 800 Mhz, 900 Mhz y 1900 MHz
Cuatro operadores: Lima y Callao



Elaboración: DGRAIC – MTC

8.2 Variación del análisis incluyendo a las Bandas de 900 MHz y 1,7/2,1 GHz

Como es de conocimiento público, el Ministerio ha venido adoptando un conjunto de medidas destinadas a viabilizar la utilización de las bandas de 900 MHz y 1,7/2,1 GHz, para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones; dado su importante potencial para la masificación de estos servicios.

En efecto, mediante Resolución Ministerial N° 188-2011-MTC/03 publicada el 15 de marzo de 2011, se atribuyeron las bandas 1 710-1 770 MHz y 2 110-2 170 MHz para servicios públicos de telecomunicaciones; mientras que a través de la Resolución Ministerial N° 324-2011-MTC/03 se atribuyeron las bandas 899-915 MHz y 944-960 MHz para servicios públicos de telecomunicaciones para la provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao; y las bandas 902-915 MHz y 947-960 MHz para el resto del país.

Asimismo, se ha previsto la realización de concursos públicos para la asignación de ambas bandas. Así, tenemos que mediante Resolución Ministerial N° 211-2011-MTC/03 se encargó a la Agencia de Promoción de la Inversión Privada – Proinversión, la realización del concurso público de ofertas para otorgar concesión única para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones y asignar dos (2) bloques de las bandas 1 710-1 770 MHz y 2 110-2 170 MHz, mientras que por Resolución Ministerial N° 324-2011-MTC/03, se encargó a la citada agencia, la realización del concurso público para otorgar concesión única para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones y asignar las bandas 899-915 MHz y 944-960 MHz en Lima y Callao, y las bandas 902-915 MHz y 947-960 MHz en el resto del país.

Por su parte, respecto de la banda de 900 MHz, mediante Decreto Supremo N° 030-2011-MTC publicado el 7 de julio de 2011, se estableció que los concesionarios de servicios públicos móviles que actualmente prestan sus servicios empleando bandas de frecuencias tanto inferiores como superiores a 1 GHz, no podrán participar en el Concurso Público a ser realizado para su asignación. Ello, debido a que por las características de propagación de las ondas radioeléctricas, bajo las mismas condiciones técnicas de operación, las bandas por debajo de 1 GHz -tales como 800 MHz y 900 MHz- permiten tener una mayor cobertura, respecto de los despliegues de redes utilizando la banda de 1900 MHz; por lo que no resultaba beneficioso para la competencia, que un solo operador concentre espectro por debajo de 1 GHz⁸⁶.

En dicho contexto, resulta necesario evaluar la aplicación de los topes vigentes, teniendo en cuenta los respectivos concursos públicos, el interés de los operadores existentes en participar en estos procesos y la política de promoción de la competencia y de la masificación de la banda ancha asumida por el Estado Peruano.

8.2.1 De la banda de 900 MHz

La banda de 900 MHz viene siendo utilizada ampliamente en Europa y en varios países de la región, para el despliegue de redes de segunda y tercera generación, lo que ha contribuido a alcanzar grandes economías de escala en el despliegue de redes para la atención de clientes a nivel masivo, con similares características a los servicios ofrecidos por los operadores actuales en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz.

Adicionalmente, la banda de 900 MHz puede ser utilizada para Sistemas de Acceso de Radio Terrestre Universales Evolucionados (E-UTRA), es decir para la implementación de servicios móviles avanzados para la cuarta generación de servicios móviles (4 G), tal como lo señala el 3GPP, en su documento 3GPP TS 36.101.

Por ello, dado el similar potencial de la banda de 900 MHz con las bandas de 800 MHz y 1900 MHz, desde este punto de vista preliminar, su asignación se enmarcaría en los alcances del Decreto Supremo N° 011-2005-MTC, mediante el cual se estableció el tope de 60 MHz, aplicable a toda asignación de espectro radioeléctrico para la prestación de los servicios *troncalizado, telefonía móvil y servicios de comunicaciones personales*.

Sin embargo, corresponde además analizar la concentración de espectro que se generaría ante eventuales resultados de la licitación de la banda de 900 MHz⁸⁷. Así, en primer lugar, debemos recordar que a la fecha, la empresa América Móvil S.A.C. alcanzó el tope de 60 MHz a nivel nacional, mientras que Telefónica Móviles S.A. y Nextel del Perú S.A., se encuentran muy cerca del tope establecido (Cuadro N° 19).

Cuadro N° 19
Asignaciones de espectro en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz

Empresa	Banda de 800 MHz	Banda de 1900 MHz	Total de espectro asignado (MHz)	
			Lima y Callao	Provincias
Telefónica Móviles S.A.	25 MHz (nivel nacional)	25 MHz (nivel nacional)	50	50
América Móvil Perú S.A.C.	25 MHz (nivel nacional)	35 MHz (nivel nacional)	60	60
Nextel del Perú S.A.	22,375 MHz (Lima y Callao) 15,65 MHz Variable en demás provincias	35 MHz (nivel nacional)	57,375	50,65 ⁸⁷
Viettel Perú S.A.C.	-	25 MHz (nivel nacional)	25	25

Elaboración: DGRAIC - MTC

⁸⁶ Como hemos desarrollado previamente, los tres (03) operadores que actualmente prestan servicios en este mercado –Telefónica Móviles S.A.A., América Móvil S.A.C. y Nextel del Perú S.A., cuentan con asignaciones en la banda de 800 MHz.

⁸⁷ Cabe señalar que, para efectos del análisis de concentración de espectro para la prestación de servicios móviles, no se está considerando la asignación de la banda de 900 MHz realizada a la empresa Telefónica Móviles S.A., en tanto dicha banda fue asignada para el servicio de telefonía fija. Ver Nota al pie N° 61.

⁸⁸ Considerando 313 canales en el departamento de Ancash (313 x 50 kHz = 15,65 MHz) y 35 MHz de la banda de 1900 MHz a nivel nacional.

Partiendo de esta premisa, a continuación se muestran algunos escenarios de posible asignación de espectro, considerando el tope de 60 MHz efectivamente aplicable a las bandas 800 MHz, 900 MHz y 1900 MHz y la restricción a la participación de los operadores actuales dispuesta por el D.S. N° 030-2011-MTC.

Caso 1:

Supuesto: Asignación de un bloque de 32 MHz en la banda de 900 MHz a un nuevo operador (distinto a Viettel Perú S.A.C.).

En este supuesto, el valor del HHI en Lima y Callao sería de 2 193,1 superior al valor ideal de 2 000 para el caso de cinco (5) operadores; sin embargo no difieren en gran medida respecto del "valor ideal", si la comparamos con la actual concentración del espectro entre cuatro (4) operadores respecto de las bandas 800 MHz y 1900 MHz, que alcanzaría un HHI de 2 706,7, siendo el ideal 2 500 (Cuadro N° 18)

Cuadro N° 20

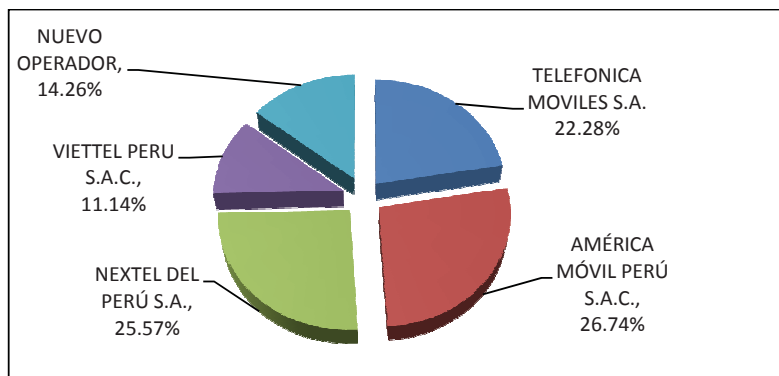
Concentración de espectro en 800 MHz, 900 MHz y 1900 MHz en la Prov. de Lima y Prov. Const. del Callao
Escenario 1: Asignación de 32 MHz en la banda de 900 MHz a nuevo operador

Empresa	Ancho de banda asignado (MHz)			Total (MHz)	HHI
	Banda 800 MHz	Banda 900 MHz	Banda 1900 MHz		
TELEFONICA MOVILES S.A.	25	0	25	50	496,6
AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C.	25	0	35	60	715,1
NEXTEL DEL PERÚ S.A.	22,375	0	35	57,375	653,9
VIETTEL PERU S.A.C.	0	0	25	25	124,1
NUEVO OPERADOR	0	32	0	32	203,4
Total	72,375	42	120	224,375	2193,1

Elaboración: DGRAIC - MTC

Gráfico N° 19

Representación de la concentración de espectro en las bandas de 800 MHz, 900 MHz y 1900 MHz
Cinco operadores: Ampliación en Lima y Callao



Elaboración: DGRAIC – MTC

Caso 2:

Supuesto: Asignación de un bloque de 32 MHz en la banda de 900 MHz a la empresa Viettel Perú S.A.C.

En este supuesto, el valor del HHI en Lima y Callao sería de 2 510,9, bastante cercano al valor ideal para el caso de 4 operadores de 2500 (Cuadro N° 21).

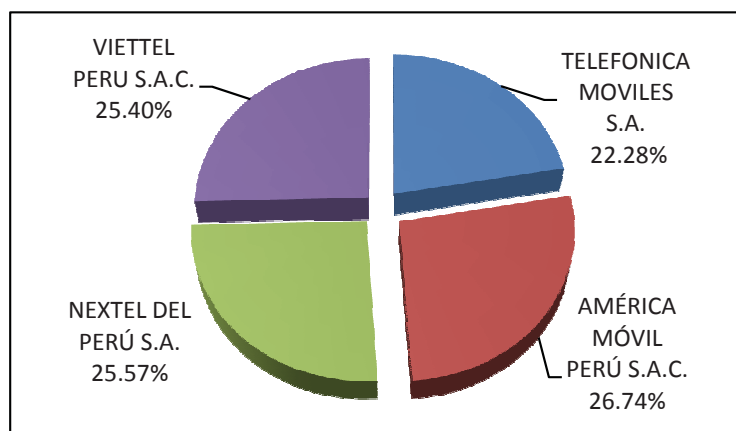
Cuadro N° 21

Concentración de espectro en 800 MHz, 900 MHz y 1900 MHz en la Prov. de Lima y Prov. Const. del Callao
Escenario 2: Asignación de 32 MHz en la banda de 900 MHz a la empresa Viettel Perú S.A.C.

Empresa	Ancho de banda asignado (MHz)			Total (MHz)	HHI
	Banda 800 MHz	Banda 900 MHz	Banda 1900 MHz		
TELEFONICA MOVILES S.A.	25	0	25	50	496,6
AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C.	25	0	35	60	715,1
NEXTEL DEL PERÚ S.A.	22,375	0	35	57,375	653,9
VIETTEL PERU S.A.C.	0	32	25	57	645,4
Total	72,375	42	120	224,375	2 510,9

Elaboración: DGRAIC

Gráfico N° 20
Representación de la concentración de espectro en las bandas de 800 Mhz, 900 Mhz y 1900 MHz
Cuatro operadores: Ampliación en Lima y Callao



Elaboración: DGRAIC – MTC

De las simulaciones realizadas se desprende que, de considerarse que el tope establecido de 60 MHz se aplicaría para las bandas de 800 MHz, 900 MHz y 1900 MHz:

- Para un mercado de cinco (5) operadores (Escenario 1), la distribución del espectro es relativamente cercana al valor ideal.
- Para un mercado con cuatro (4) operadores (Escenario 2), se tendría una distribución del espectro casi equitativa.

8.2.2 De la banda 1,7/2,1 GHz

Según las tendencias internacionales, la banda 1,7/2,1 GHz puede ser utilizada para el despliegue de aplicaciones de servicios móviles de tercera e inclusive cuarta generación, orientados principalmente para la transmisión de datos en banda ancha, -a diferencia de las bandas de 800 MHz, 900 MHz y 1900 MHz, en las cuales se han desplegado redes con tecnologías de segunda y tercera generación, donde predominan las comunicaciones de voz-.

En efecto, países de la región tales como Estados Unidos, Canadá, México y Chile, han realizado asignaciones en la banda 1,7/2,1 GHz para servicios inalámbricos avanzados (AWS⁸⁸ por sus siglas en inglés).

Así, según lo señalado por la industria, tratándose de las nuevas asignaciones de espectro en la banda 1,7/2,1 GHz, se espera que dicha banda sea empleada para el despliegue de redes con tecnología de cuarta generación LTE. Ello, se fundamenta en lo siguiente:

- En el *Reporte de la Consulta Pública sobre Aspectos Técnicos y Regulatorios Aplicables a las Bandas 700 MHz, 1,7/2,1 GHz y 3.4-3.7 GHz*⁸⁹, realizado por la Comisión Federal de Telecomunicaciones de la Administración de México, con relación a la banda 1,7/2,1 GHz, se mencionan como aspectos favorables en el uso de esta banda que:

"(...)

Es una banda que ya está siendo altamente empleada en EUA y Canadá, y se considera su posible licitación en países de América Latina (excepto Brasil), por lo que existe un ecosistema en UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) y, en un futuro, en LTE.
(...) (el resaltado es nuestro)

"(...) el bloque 1710-1725MHz (subida) pareado con el bloque 2110-2125MHz (bajada), siguiendo el estándar 3GPP, lo cual podría acelerar el despliegue de servicios de tercera y cuarta generación, con la utilización de WCDMA/ HSPA y LTE.
(...) (el resaltado es nuestro)

- La visión de la Industria de comunicaciones móviles acerca de las bandas para tecnologías avanzadas.

El documento de trabajo *"Alternativas de canalización de las bandas de frecuencias de 700 MHz y 1,7/2,1 GHz"*, publicado el 16 de marzo de 2011 recibió los siguientes comentarios:

⁸⁸ Según *Industry Canada, Advanced Wireless Services –AWS-*, comprende un amplio rango de aplicaciones, tales como telefonía celular, datos, multimedia, aplicaciones basadas en IP y acceso a Internet en banda ancha utilizando, entre otros, tecnologías celulares de tercera generación. (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf08733.html>)
De acuerdo a la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), AWS es el término colectivo que se utiliza para aplicaciones inalámbricas nuevas y avanzadas, como voz, datos y servicios en banda ancha, proporcionados sobre una variedad de redes fijas y móviles de alta velocidad, que son popularmente referidos como IMT-2000 o sistemas de "tercera generación" (3G). (http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-03-251A1.pdf)

⁸⁹ http://www.cft.gob.mx/es/Cofetel_2008/Reporte_Consulta_Publica_Espectro

- i. 4G Américas refirió lo siguiente:

“(…)
Considerando los despliegues mundiales que han ocurrido en las bandas de 700 MHz y 1,7/2,1 GHz hasta fines del 2010 pensamos que la banda de 1,7/2,1 GHz presenta para el Perú una oportunidad de ser subastada a corto plazo siguiendo lo ya ocurrido en el año 2009 en Chile (Nextel y VTR) y en el año 2010 en México (Nextel, Telcel, Movistar). En estos 2 países los operadores que obtuvieron las licencias están planeando la introducción próxima de las redes móviles. En Estados Unidos 90 MHz de esta banda de espectro (1710-1755 y 2110-2155 MHz) fueron subastados en 2006; está en servicio desde mitad del 2008 con el lanzamiento de redes 3G por el operador T-Mobile USA y contaba a fines del 2010 con más de 8 millones de suscripciones. En Estados Unidos el operador MetroPCS también lanzó en el 2010 una red 4G LTE usando esta banda.
“(…)”

- ii. La Asociación GSM señaló:

“(…)”
- Hay más de 20 dispositivos disponibles, entre módems USB, tarjetas, módulos embebidos y terminales para ser utilizados en esta banda.
- Estos dispositivos son fabricados por compañías líderes como Ericsson, Qualcomm, Sony Ericsson, Huawei, HTC, ZTE, Motorola, Cisco y LG, entre otros.
- Más de la mitad de estos dispositivos están preparados para **utilizar tecnología LTE**.

Muchos operadores a nivel regional ven en la banda 1.7-2.1GHz la oportunidad para desplegar servicios **IMT avanzados como LTE** aptos para las transferencias de datos de alta velocidad.
“(…)”

- iii. Por su parte, Qualcomm Inc. manifestó que:

“(…)”
QUALCOMM hace la observación que en el caso de la banda de 1.7/2.1 GHz, existe una amplia disponibilidad de equipo comercial en la tecnología HSPA+ y CDMA2000 1x/EVDO, y **adicionalmente se contemplan implementación de redes con la tecnología LTE**. En este sentido, esta banda ofrece más flexibilidad en el tamaño de los bloques a subastar. La evolución de las tecnologías se podrán agregar bloques para ofrecer un *“throughput”* mayor(…)” (el resaltado es nuestro)

- iv. En el mismo sentido, Alcatel- Lucent señala lo siguiente:

“(…)”
La **introducción de LTE en las redes** va a potenciar aún más el crecimiento de usuarios y dispositivos conectados, así como la aparición de nuevas aplicaciones que se beneficiarán de sus ventajas tecnológicas, por lo tanto se espera siga aumentando cada vez más el tráfico de datos móviles.” (el resaltado es nuestro)

De los comentarios anteriores, se desprende que de acuerdo a las tendencias internacionales, la banda 1,7/2,1 GHz será utilizada para el despliegue de redes de servicios móviles en banda ancha de cuarta generación, con la cual los operadores actuales -o un eventual nuevo operador-, podrían ofrecer servicios o aplicaciones que priorizarían la transmisión de datos a alta velocidad, complementarios a los servicios que se ofrecen actualmente.

Atendiendo a estas particularidades técnicas de la banda y de acuerdo a los aspectos teóricos de los topes de espectro desarrollados en el numeral 4, sería viable implementar una política de topes de espectro *específica* para esta banda considerada estratégica. En tal sentido, se propone, establecer como tope por operador para esta banda, un bloque de 20 + 20 MHz. Ello, a su vez, se enmarcaría en la canalización de la banda 1,7/2,1 GHz, aprobada por Resolución Viceministerial N° 456-2011-MTC/03 que establece tres (3) bloques de 20+20 MHz⁹⁰.

Ahora bien, considerando la propuesta de aprobar un tope específico aplicable a esta banda, para efectos de este estudio, sería innecesario realizar un análisis de concentración de espectro en el que se considere solo ésta, dado el número de bloques en los que ha sido canalizada (tres bloques de 20 + 20 MHz). De otro lado, en el contexto de un análisis de concentración global, se tiene que a la fecha de elaboración del presente documento se prevé una variedad de nuevos escenarios que podrían presentarse, teniendo en cuenta la licitación de la banda de 900 MHz que se encuentra en proceso; así como la canalización pendiente respecto de la Banda de 700 MHz. Por tal razón no es posible realizar un análisis de concentración global efectivo en la fecha, incluyendo a la banda de 1.7GHz - 2.1GHz.

8.3 Política sobre el establecimiento de topes a la asignación de espectro radioeléctrico a ser aplicada a nuevas bandas

El objetivo de las políticas de fijación de topes a la asignación de espectro radioeléctrico, es en esencia, cautelar el uso eficiente de dicho recurso, evitando el acaparamiento y fomentando la competencia y el desarrollo de los mercados.

⁹⁰ Mediante Resolución Viceministerial N° 456-2011-MTC/03 se aprobó la canalización de las bandas 1 710-1 770 MHz y 2 110-2 170 MHz, de acuerdo a la siguiente tabla:

Bloque	Rango de Frecuencias (MHz)	
	Ida	Retorno
A	1 710 – 1 730	2 110 – 2 130
B	1 730 – 1 750	2 130 – 2 150
C	1 750 – 1 770	2 150 – 2 170

Para cumplir este objetivo, se requiere analizar las tendencias internacionales y sobre todo la situación del mercado nacional. Así, se deben considerar aspectos tecnológicos, para promover más y mejores prestaciones hacia la población vía la adopción de nuevas tecnologías en las redes móviles, evitando la generación de incentivos perversos que lleven a los operadores a reducir su inversión en mayor infraestructura a cambio de mayor espectro, sólo para mantener tecnologías convencionales.

También se debe analizar diversos aspectos del mercado mismo, mediante la observación de la oferta de servicios por parte de los operadores y el grado de accesibilidad de la población a dichos servicios mediante la gama de ofertas comerciales disponibles con tarifas asequibles, lo que debería llevar a masificar los servicios de banda ancha móvil en la población.

Finalmente, también se debe evaluar, la cobertura geográfica de las redes y servicios entendida como una cobertura efectiva desde el punto de vista de la inclusión de áreas pobladas y no sólo basada en jurisdicciones geopolíticas (distritos).

En este orden de ideas, y dadas las variables a ser analizadas, proponemos que para futuras asignaciones de espectro radioeléctrico para prestar servicios públicos móviles, se analice estos indicadores y se adopten políticas específicas. Por ello, se recomienda modificar los alcances del Decreto Supremo N° 011-2005-MTC, mediante el cual se estableció el tope de 60 MHz, aplicable a toda asignación de espectro radioeléctrico para la prestación de los servicios troncalizado, telefonía móvil y servicios de comunicaciones personales, a fin de especificar las bandas a las que se aplicaría este tope, es decir las bandas de 800 MHz, 900 MHz, 1900 MHz.

9. CONCLUSIONES

9.1 Introducción

En el *Foro Mundial de Líderes del Sector* de la Unión Internacional de Telecomunicaciones⁹² (*GILF-10*), que tuvo como tema central "*Propiciar el mundo digital del mañana*", se señaló que la tecnología inalámbrica desempeñará un papel fundamental en la consecución de una cobertura de banda ancha ubicua. En particular, la banda móvil será indispensable para la prestación de servicios tales como la salud móvil- salud-m, y la enseñanza móvil - enseñanza-m.

La UIT en su Informe N° ITU-R M.2078 "*Estimación de requisitos de anchura de banda de espectro para el futuro desarrollo de las IMT-2000 y las IMT-Avanzadas*", ha determinado a través de estudios, los requerimientos de espectro para los años 2010, 2015 y 2020; necesarios para la implementación de estos y otros servicios móviles avanzados.

La industria móvil en el Perú, ha señalado que para la prestación del servicio de acceso a Internet de Banda Ancha móvil, requiere contar con mayor cantidad de espectro; siendo que los topes vigentes aprobados por Decreto Supremo N° 011-2005-MTC estarían restringiendo la posibilidad de desarrollar modelos de negocios destinados a la prestación de dichos servicios.

9.2 Respecto a las bandas identificadas para el desarrollo de los servicios móviles avanzados

En el Perú, se ha identificado alrededor de **850 MHz** de espectro a nivel nacional que pueden ser utilizados para servicios móviles avanzados. Asimismo, se encuentra en estudio la canalización de la banda de 700 MHz (Banda 698-806 MHz, 108 MHz). De esta forma, se contaría con más de **1000 MHz** identificados para el desarrollo de los Servicios Móviles Avanzados, cifra cercana a la estimación mínima de requerimientos al año 2020 (1 280 MHz), realizada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

9.3 Sobre el potencial del desarrollo de la Banda Ancha Móvil

Según se desprende de la Recomendación UIT-R M.1645, "*Marco y objetivos generales del desarrollo futuro de las IMT-2000 y de los sistemas posteriores*" de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, las velocidades que se espera alcanzar, son de 100 Mbps para el acceso móvil y 1 Gbps (Gigabit por segundo) para el acceso nomádico inalámbrico.

Estas nuevas velocidades requieren de mayores espacios en los rangos de frecuencia disponibles, por lo que resulta importante identificar nuevos rangos de este recurso.

En el Perú, la demanda de accesos de Banda Ancha ha venido incrementándose, principalmente en las ciudades con mayor población de las zonas urbanas. Esta demanda está siendo atendida por las redes de acceso de Banda Ancha alámbricas (75,99%) y en menor grado por las redes móviles (24,01%).

Asimismo, en el ámbito internacional, se advierte que los niveles de teledensidad alcanzados en el Perú (2,7%), son significativamente inferiores respecto de otros países de la Región (Chile, Brasil, Colombia, Uruguay, Costa Rica) y más aún si nos comparamos con países como Corea, Finlandia o Reino Unido.

⁹² La UIT es la organización más importante de las Naciones Unidas, en lo que concierne a las tecnologías de la información y la comunicación; agrupa a 192 administraciones a nivel mundial.

En este contexto, la Comisión Multisectorial Temporal encargada de elaborar el “*Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú*”, identificó como una de las barreras que estaría limitando el desarrollo de la Banda Ancha Móvil, los topes a la asignación de espectro para servicios móviles vigentes.

9.4 Respetto a los Topes para la asignación de espectro móvil en el Perú y a nivel internacional

Los topes establecidos mediante Decreto Supremo N° 011-2005-MTC de 60 MHz para la prestación de servicios móviles son del *tipo duro*, es decir, se aplican para las bandas de 800 MHz, 900 MHz, 1900 MHz, 1,7/2,1 GHz y las demás bandas que puedan ser utilizadas para la prestación de servicios móviles que determine el Ministerio.

De la revisión de políticas de asignación de espectro radioeléctrico en el ámbito internacional, se observa que aquellos mercados considerados suficientemente competitivos pasaron por etapas de aumento de topes y su posterior eliminación. Sin embargo, en la región, aún se mantienen políticas de topes en países como Argentina (50 MHz), Brasil (85 MHz), Chile (60 MHz), Colombia (55 MHz), y, Perú (60 MHz); advirtiéndose diferencias sustanciales respecto a las bandas a las cuales se aplica este instrumento de política.

9.5 Sobre el mercado de servicios públicos móviles desde el establecimiento de Topes de Espectro

Desde el establecimiento de topes, el desarrollo del mercado de servicios móviles en el Perú se ha caracterizado por un crecimiento constante, evolucionando en cuanto al despliegue de infraestructura de red, líneas en servicio, banda ancha móvil y tráfico. Así, las empresas han venido adquiriendo más espectro para la prestación de sus servicios; siendo que los tres operadores móviles que a la fecha prestan servicios en el mercado peruano, cuentan con una cantidad de espectro comparable en las bandas de 800 MHz y 1900 MHz.

La información disponible sobre la Banda Ancha móvil muestra que cada vez más usuarios adquieren este servicio. Así, a marzo de 2011, se cuenta con 313 115 conexiones de Banda Ancha móvil, cifra que representa el 24.01% del total de conexiones de Banda Ancha.

9.6 En relación al espectro asignado por operador o grupo económico en las bandas identificadas para servicios móviles avanzados

Los tres (3) principales operadores y empresas vinculadas tienen asignaciones en las bandas de 800 MHz, 1900 MHz y 3,5 GHz. Sobre las demás bandas de frecuencias, las asignaciones varían por grupo de empresas. Así por ejemplo, mientras Telefónica Móviles S.A. y América Móvil Perú S.A.C. tienen asignaciones en la banda de 450 MHz, la empresa Nextel del Perú S.A. es la única con asignaciones en la banda de 2,5 GHz y la empresa Telefónica Móviles S.A., es la única con asignaciones en la banda de 900 MHz a nivel nacional.

A la empresa Viettel Perú S.A.C. hace algunos meses, el Ministerio le asignó 25 MHz en la banda de 1900 MHz.

9.7 Sobre el análisis del uso del espectro asignado y la necesidad de mayor espectro

De la información reportada por Nextel del Perú S.A., Telefónica Móviles S.A. y América Móvil Perú S.A.C, respecto del nivel de utilización del espectro asignado para la prestación de servicios móviles, se advierte que un denominador común es la alta demanda de servicios en la ciudad de Lima, en donde han desplegado el mayor número de estaciones base, con zonas específicas que tienen una alta densidad de emplazamientos instalados. Ello, a diferencia de las ciudades del interior del país, en las que la demanda es menor, lo que se refleja en la densidad de estaciones base por unidad de área geográfica y también en la utilización del espectro radioeléctrico.

Asimismo, del análisis integral realizado, se desprende que con la cantidad de espectro asignado pueden atender la demanda actual y su crecimiento natural, para la prestación de los servicios que vienen ofreciendo actualmente, pues pueden adoptar diferentes medidas técnicas, en las zonas donde se prevé o se vienen produciendo incrementos de la demanda de los recursos de acceso a la red.

Sin embargo, el requerimiento de mayor espectro, estaría motivado por la evolución hacia nuevas tecnologías para la prestación de servicios móviles en Banda Ancha, que requieren de mayor ancho de banda espectral.

9.8 Respetto al análisis de la concentración de espectro y la fijación de Topes

El análisis de concentración de espectro en el mercado nacional ha considerado diversos escenarios con la finalidad de cautelar el uso eficiente de dicho recurso, evitando el acaparamiento y fomentando la competencia y el desarrollo de los mercados.

En este contexto, de la revisión comparada de los topes establecidos en otros países de la región y en la búsqueda de instrumentos de política que promuevan el desarrollo y la evolución de los servicios móviles, particularmente de la banda ancha móvil, se propone:

- Precisar que el tope establecido de 60 MHz aplicaría específicamente para las bandas de 800 MHz, 900 MHz y 1900 MHz (tope del tipo acumulativo).
- Establecer un tope de 40 MHz (20+20 MHz) para la banda 1,7/2,1 GHz (tope por banda específica).
- Establecer que para las futuras asignaciones de bandas que puedan ser utilizadas para prestar servicios públicos móviles, se deberá continuar monitoreando el desarrollo y los avances en la armonización del espectro a nivel internacional, a fin de determinar la adopción de una política de topes específica.