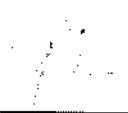
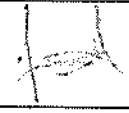
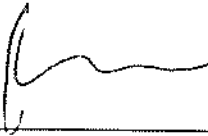
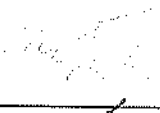
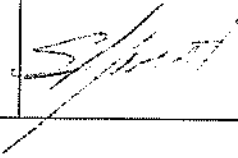


	DOCUMENTO	N° 914-GPRC/2013 Página: 1 de 52
	INFORME	

OSIPTEL GPRC	FOLIOS 6690
-----------------	----------------

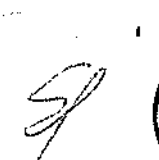
A	:	Gerencia General
ASUNTO	:	Informe sobre propuesta de nuevos topos de espectro
FECHA	:	06 de diciembre de 2013

	Cargo	Nombre	Firma
ELABORADO POR	Analista de Supervisión de Mercado	Rozzana Loaiza	
	Analista de Redes	Javier More	
	Coordinador de Investigaciones Tecnológicas	Daniel Argandoña	
	Coordinador de Investigaciones Económicas	Jorge Trelles	
REVISADO POR:	Subgerente de Evaluación y Políticas de Competencia	Claudia Barriga	
	Subgerente de Análisis Regulatorio	Luis Pacheco	
APROBADO POR:	Gerente de Políticas Regulatorias y Competencia	Sergio Cifuentes	

 OSIPTEL	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 2 de 52
	INFORME	

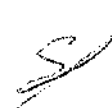
INDICE

1.	OBJETIVO Y METODOLOGÍA	4
2.	EXPERIENCIA EUROPEA	5
2.1.	EQUIVALENCIA DE BANDAS DE ESPECTRO ENTRE PERÚ Y EUROPA OCCIDENTAL.	5
2.2.	CRONOLOGÍA DE LOS PROCESOS DE LICITACIÓN DE BANDAS DE ESPECTRO EN EUROPA OCCIDENTAL.....	6
2.3.	HECHOS ESTILIZADOS RESPECTO A LA ASIGNACIÓN DE ESPECTRO EN EUROPA OCCIDENTAL.....	6
2.3.1.	LA CANTIDAD DE ESPECTRO ADICIONAL QUE SE ASIGNA A UN OPERADOR PEQUEÑO (O NUEVO) PUEDE INFLUIR EN SU DESEMPEÑO, Y CON ELLO SE PUEDE LOGRAR MENOR CONCENTRACIÓN EN EL MERCADO.....	7
2.3.2.	EXISTEN CASOS DE NEGOCIOS EXITOSOS DONDE LAS EMPRESAS OPERADORAS MANTIENEN ESPECTRO 4G SOLO EN BANDAS ALTAS O SOLO EN BANDAS BAJAS.....	10
2.3.3.	ES POSIBLE INGRESAR A UN MERCADO AÚN CON RELATIVO POCO ESPECTRO Y HACER PRESIÓN COMPETITIVA A OPERADORES ESTABLECIDOS CON MAYOR CANTIDAD DE ESPECTRO.	12
2.3.4.	REALIZAR UN REORDENAMIENTO EN LAS BANDAS DE ESPECTRO ANTES DE LICITAR BANDAS DESTINADAS A LA TECNOLOGÍA 4G ES UNA PRÁCTICA EFICIENTE Y COMÚN EN EUROPA.....	13
2.3.5.	CON EL OBJETIVO DE INCREMENTAR LA COMPETENCIA EN LA PROVISIÓN DEL SERVICIO, LOS PAÍSES EUROPEOS SUELEN EMPLEAR RESTRICCIONES A LA ENTRADA EN LAS SUBASTAS 4G Y TOPES DE ESPECTRO EN DIFERENTES BANDAS.....	18
2.3.6.	LA CANALIZACIÓN MÁS FRECUENTE PARA EL ESPECTRO RECOMENDADO PARA TECNOLOGÍAS 4G SE HA HECHO EN BANDAS PAREADAS DE 5 MHZ.	21
3.1.1.	RESERVA DE BLOQUES DE ESPECTRO PARA NUEVOS COMPETIDORES.....	23
3.1.2.	TOPES DE ESPECTRO.	24
3.1.3.	CANALIZACIÓN DE LAS BANDAS DE ESPECTRO.....	25
4.1.	ANÁLISIS DE LAS ASIGNACIONES ACTUALES.....	27
4.2.	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	33
4.3.	MODELO DE INGENIERÍA	34
4.4.	CONCLUSIONES DEL MODELO.....	41
5.	PERÚ: PROPUESTA DE NUEVOS TOPES DE ESPECTRO.....	42
6.	APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE NUEVOS TOPES DE ESPECTRO	43



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 3 de 52
	INFORME	

7. CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 700 MHZ.....49
8. CONCLUSIONES50
9. RECOMENDACIONES.....51



 OSIPTEL	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 4 de 52
	INFORME	

1. OBJETIVO Y METODOLOGÍA

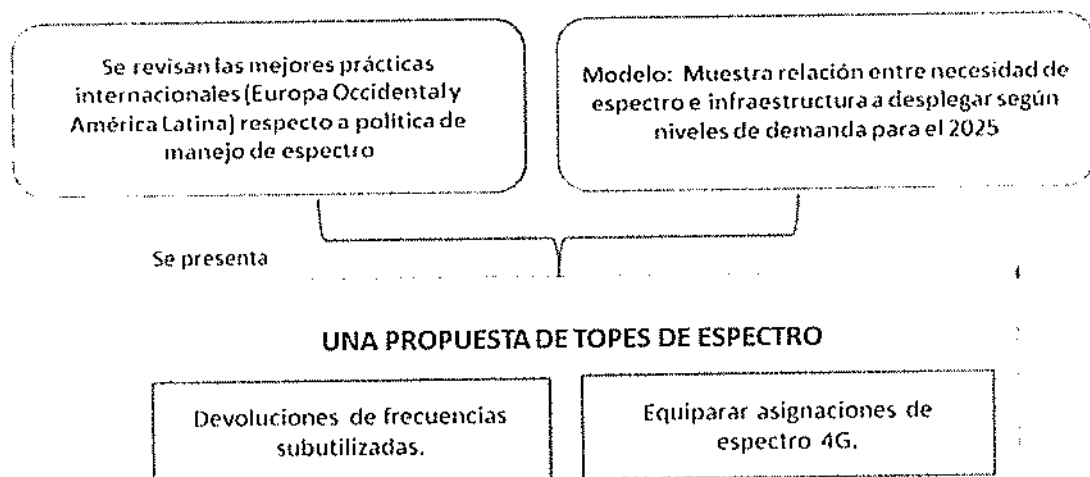
El presente documento estudia y recomienda una propuesta de topes de espectro aplicables al Perú, con el objetivo de buscar mejorar el nivel de competencia mediante una asignación equitativa de este recurso, así como establecer un esquema para la reversión efectiva de bandas de espectro subutilizadas.

En primer lugar se analiza la experiencia internacional en los países de Europa Occidental y América Latina, respecto a políticas de administración de espectro con énfasis en políticas de reversión, topes de espectro, diseño de subastas, esquemas de promoción de la competencia en el mercado móvil, etc.

Luego, se presenta un modelo de ingeniería que permite estimar la relación entre la cantidad de espectro que tiene asignado actualmente cada operador para implementar tecnologías que permitan la provisión de servicios de telefonía móvil (voz), datos y servicios móviles avanzados; y la infraestructura de acceso (torres) que deberían implementar en base a una demanda proyectada.

Con los dos insumos antes mencionados se presenta una propuesta de topes que persigue aumentar la paridad en cuanto a asignaciones de espectro para servicios móviles de datos y avanzados. Dicho esquema de topes se aplica para evaluar la asignación resultante considerando las recientes licitaciones y las futuras licitaciones de espectro. Se verifica asimismo el efecto de la aplicación de los topes propuestos en la reversión de espectro por parte de algunos operadores.

Figura N° 1.- Metodología



2. EXPERIENCIA EUROPEA

En este capítulo se presenta un resumen de la experiencia de los principales países de Europa Occidental respecto a la licitación de espectro radioeléctrico. Para ello, se han revisado los procesos de licitación llevados a cabo en Francia, Italia, Alemania, España y Reino Unido.

En primer lugar, dado que la atribución de bandas en los países de la Comunidad Europea difiere de la utilizada en Perú, se presenta una equivalencia de las atribuciones entre ambos, de tal forma que puedan ser comparables los procesos de licitación llevados a cabo.

En segundo lugar, se presenta la línea de tiempo de los procesos de licitación de las bandas de espectro en Europa Occidental. Finalmente, se presenta una serie de hechos estilizados sobre estos procesos de licitación, que permiten extraer conclusiones útiles para los procesos de licitación que están próximos a desarrollarse en Perú.

2.1. EQUIVALENCIA DE BANDAS DE ESPECTRO ENTRE PERÚ Y EUROPA OCCIDENTAL.

Con el objetivo de contextualizar los procesos de licitación europeos y hacerlos comparables con los peruanos, en el cuadro 1 se muestra la equivalencia entre las bandas de espectro atribuidas en Europa para los servicios de telecomunicaciones móviles, con las que se han definido en Perú.

Cuadro 1.- Equivalencia de bandas de espectro

Banda en Perú	Banda equivalente en Europa
700 MHz	800 MHz
850 MHz	900 MHz
1900 MHz	1800 MHz
1.7/2.1 GHz	2 GHz
2.6 GHz	2.6 GHz

Elaboración Propia

Si bien la equivalencia de bandas se refiere principalmente a la equivalencia entre frecuencias, es preciso acotar que la mayoría de ellas también son también equivalentes en el uso de tecnologías.

Así, por ejemplo, las primeras bandas destinadas a servicios móviles en el Perú fueron las de 850 y 1900 MHz, mientras que para Europa fueron sus equivalentes de 900 y 1800 MHz, respectivamente. Del mismo modo las bandas destinadas para servicios móviles avanzados en el Perú son las correspondientes a 700 MHz, 1.7/2.1 GHz y 2.6 GHz, mientras que en Europa son principalmente las de 800 MHz, 2 GHz y 2.6 GHz aunque,



[Handwritten signature]



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 6 de 52
	INFORME	

recientemente, la banda de 1800 MHz también está siendo usada con tecnologías avanzadas.

2.2. CRONOLOGÍA DE LOS PROCESOS DE LICITACIÓN DE BANDAS DE ESPECTRO EN EUROPA OCCIDENTAL.

Un primer aspecto en los procesos de licitaciones de bandas de espectro desarrolladas en Europa Occidental es la cronología que han seguido estos procesos. Revisando los años de licitación de cada uno de los países analizados, se puede observar que todos siguen una cronología similar que distingue 4 etapas generales:

- La Primera etapa** se ha desarrollado alrededor de **los años 90**. En esta etapa se inician las licitaciones de las primeras bandas adjudicadas para servicios móviles. Las bandas licitadas en esta etapa fueron las 900 MHz y 1800 MHz destinadas para el uso de tecnología 2G.
- La Segunda etapa** se inicia en el año **2000**. En ésta, se licitan las bandas destinadas para el uso de la tecnología 3G. En específico, las bandas que se licitaron por estos años son la banda de 2 GHz y lo que restaba de la banda de 900 MHz.
- La Tercera etapa** se inicia en el año **2011**. Esta etapa no se trata precisamente de licitaciones si no de la realización de una reorganización en las bandas de 900 MHz y 1800 MHz; a esto se le conoce como **"Refarming"**.

Esta etapa está ligada al tema de neutralidad tecnología que será explicada en detalle en la sección 2.3.4. Básicamente el objetivo de este proceso fue conseguir un mejor aprovechamiento y reúso de las bandas con tecnologías más avanzadas, así como evitar un acaparamiento de bandas en manos de ciertos operadores.

- La Cuarta etapa** se desarrolla entre los años **2011 y 2013**. En ésta se realiza una nueva rueda de licitaciones de las bandas destinadas para el uso de la tecnología 4G. Las bandas licitadas en esta etapa son las de 800 MHz, y 2.6 GHz; además, se licita las frecuencias recuperadas por "refarming" de la banda de 1800 MHz.

2.3. HECHOS ESTILIZADOS RESPECTO A LA ASIGNACIÓN DE ESPECTRO EN EUROPA OCCIDENTAL.

Del análisis de todos los procesos de licitación de los países en mención, se ha logrado identificar seis hechos estilizados. En esta sección se presentan dichos hechos estilizados y se describen los principales ejemplos por países.



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 7 de 52
	INFORME	

2.3.1. LA CANTIDAD DE ESPECTRO ADICIONAL QUE SE ASIGNA A UN OPERADOR PEQUEÑO (O NUEVO) PUEDE INFLUIR EN SU DESEMPEÑO, Y CON ELLO SE PUEDE LOGRAR MENOR CONCENTRACIÓN EN EL MERCADO.



A continuación se muestran 5 casos, que permiten afirmar que la obtención de una cantidad de espectro adicional es importante para que un operador pequeño o nuevo puede hacer presión competitiva.

i. España:

En 1999, España contaba con tres operadores móviles que operaban solo en las bandas de 900 y 1800 MHz: dos operadores "grandes" – Telefónica Móviles y Vodafone – y un operador "pequeño" – Retevisión¹ quien solo contaba 7% del mercado.

En el año 2000, se licita la banda de 2 GHz (destinada para tecnologías 3G) dando como resultado que cada uno de los operadores se adjudicó 35MHz. Esto pudo haber facilitado que 4 años después, Retevisión obtenga más del 24% del mercado.

País	Operador	Participación de mercado 1999	Espectro ganado para 3G*	Participación de mercado 2004
España	Movistar	60	35 MHz	49.1
	Vodafone	33	35 MHz	26.9
	Retevisión	7	35 MHz	24

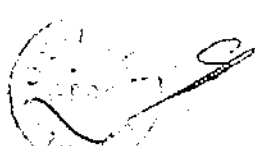
Fuente: Cullen International. Elaboración Propia

Asimismo, en el 2007 entró a operar un cuarto operador, "Yoigo", que hasta el 2010 solo contaba con 3.9% del mercado. Tras adjudicarse 29.6 MHz en la licitación de la banda de 1800 MHz (recuperadas por *refarming* y destinadas para 4G) realizada en el 2011, se observa que solo en 1 año logró duplicar su participación de mercado.

País	Operador	Participación de mercado 2010	Espectro ganado para 4G**	Participación de mercado 2012
España	Movistar	41.8	60 MHz	36.4
	Vodafone	29.4	80 MHz	26
	Orange (antes Retevisión)	20.1	60 MHz	21.7
	Yoigo	3.9	29.6 MHz	6.4

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia

¹ Retevisión Móvil fue comprado en el 2005 por Orange.



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 8 de 52
	INFORME	

ii. Italia:

En el 2000, Italia contaba con tres operadores móviles que operaban solo en las bandas de 900 y 1800 MHz: dos operadores "grandes" – Telecom Italia y Vodafone – y un operador "pequeño" – Wind quien solo contaba 4.3% del mercado.

En el año 2001, se licita la banda de 2 GHz (destinada para tecnologías 3G) dando como resultado que cada uno de los operadores se adjudicara 35MHz y un nuevo operador - Hutchison 3G (H3G) - se adjudicara otros 35MHz. Esto contribuyó a que:

- Wind, el operador "pequeño" llegará tener el 18.5% del mercado solo 3 años después de la licitación.
- H3G, que entró a operar en el 2003, logrará el 4,5% del mercado con solo 1 año de operaciones comerciales.

Pais	Operador	Participación de mercado 1999	Espectro ganado para 3G*	Participación de mercado 2004	Participación de mercado 2012
Italia	Telecom Italia	61.3	35 MHz	41.8	34.9
	Vodafone	34.4	35 MHz	35.3	32.6
	Wind	4.3	35 MHz	18.5	23
	H3G	0	35 MHz	4.5	5.8

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia

iii. Alemania:

En 1999, Alemania contaba con cuatro operadores móviles. Los dos operadores con mayor participación eran Telekom Deutschland² y Vodafone³, un operador mediano E-Plus, y un operador "pequeño" Telefónica O2⁴, quien solo contaba con el 1.2% del mercado.

En el año 2000 se efectuó la primera subasta de espectro destinado a servicios 3G, en la banda de 2GHz. Como resultado, el espectro pareado fue asignado a los cuatro operadores en igual cantidad (2x10 MHz cada uno). En el caso de las bandas no

² En ese entonces DeTeMobil.

³ En ese entonces Mannesmann.

⁴ En ese entonces Viag Intercom.



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 9 de 52
	INFORME	

pareadas, el espectro fue repartido entre 3 de los 4 operadores, quedándose Telefónica O2 sin banda FDD y con menor cantidad de espectro 3G que el resto de operadores.

No obstante, pese a obtener menor cantidad de espectro, el solo hecho de asignarle una banda adicional que admitía tecnologías 3G, facilitó que Telefónica O2 alcanzará más del 10% de mercado en el 2004.

OSIPTEL FOLIOS
GPRC 6694

País	Operador	Participación de mercado 1999	Espectro ganado para 3G*	Participación de mercado 2004	Participación de mercado 2012
Alemania	Vodafone	42.2	2x10+5 MHz	37.8	31.5
	Telekom	41.2	2x10+5 MHz	38.5	31.2
	E-Plus	15.4	2x10+5 MHz	13.3	21
	Telefónica O2	1.2	2x10 MHz	10.4	17

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia

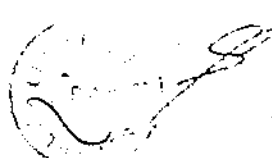
iv. Reino Unido:

En 1999, Reino Unido contaba con cuatro operadores: Vodafone, Telefónica O2, Orange y T-Mobile.

En 2000 se da la licitación de la banda de 2 GHz, dando como resultado la entrada de un nuevo operador TIW (ahora conocido como H3G), quien obtiene 34.6 MHz en dicha banda. Luego, se observa que en solo 3 años de operación comercial el nuevo operador logró obtener más del 5 % del mercado.

País	Operador	Participación de mercado 1999	Espectro ganado para 3G*	Participación de mercado 2005	Participación de mercado 2012
Reino Unido	Vodafone	37	29.6 MHz	26	n.d
	Telefónica O2	30	25 MHz	23.3	n.d
	Orange	17	50 MHz	45.3	n.d
	T-Mobile	15			
	TIW (hoy H3G)	0	34.6 MHz	5.4	9

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 10 de 52
	INFORME	

2.3.2. EXISTEN CASOS DE NEGOCIOS EXITOSOS DONDE LAS EMPRESAS OPERADORAS MANTIENEN ESPECTRO 4G SOLO EN BANDAS ALTAS O SOLO EN BANDAS BAJAS.

A continuación se muestran 4 ejemplos, que permiten afirmar que un existen casos exitosos en los que un operador móvil cuenta con espectro para tecnología 4G sólo en bandas altas o sólo en bandas bajas, y que aun así puede brindar el servicio de forma adecuada e incluso ser pioneros en el tema.

El resumen puede observarse en el siguiente cuadro:

País	Caso de Interés
Francia	"FREE MOBILE" - Cuenta con espectro 4G únicamente en <u>una banda alta</u> ✓ 40 MHz en la banda de 2.6 GHz
Italia	"H3G" - Cuenta con espectro 4G únicamente <u>en bandas altas</u> ✓ 30 MHz en la banda de 1800 MHz y ✓ 50 MHz en la banda de 2.6 GHz
España	"YOIGO" - Cuenta con espectro 4G únicamente <u>en una banda alta</u> ✓ 29.6 MHz en la banda de 1800 MHz
Reino Unido	"H3G" - Cuenta con espectro 4G únicamente en <u>una banda baja</u> ✓ 10 MHz en la banda de 800 MHz

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia

I. Francia:

La experiencia de la empresa operadora Free Mobile muestra claramente que se puede competir en la oferta de servicios móviles avanzados de cuarta generación (4G) contando únicamente con espectro en una banda alta.

En particular, el desempeño de Free Mobile le ha permitido obtener un 8% de participación de mercado en menos de un año de operaciones comerciales; un resultado importante considerando que la empresa inició sus operaciones recién en 2012.



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 11 de 52
	INFORME	

OSIPTEL GPRC	FOLIOS 6695
-----------------	----------------

ii. Italia:

La experiencia antes mencionada de H3G Italia, el operador de más reciente entrada en el mercado móvil de este país, es otro ejemplo de un caso de negocio que solo cuenta con espectro para despliegue de tecnología 4G en bandas altas y que es exitoso.

H3G Italia obtuvo la concesión de la banda en el 2011, y en menos de un año se hizo casi del 6% del mercado.

iii. España:

La experiencia de Yoigo, es clave para señalar que es posible operar y competir de manera adecuada en los servicios de cuarta generación (4G) teniendo únicamente espectro en una banda alta.

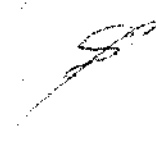
Cabe mencionar que el espectro con el que cuentan el resto de operadores se distribuye en todas las bandas capaces de desplegar tecnología 4G. Pese a esta aparente desventaja competitiva, Yoigo no presentó mayores problemas para ejercer relativa presión competitiva al resto de operadores; incluso fue el operador que más ha crecido en el periodo del 2010 a la actualidad.

iv. Reino Unido:

El caso de Hutchison 3G es aún más peculiar, pues sólo posee 2x5 MHz de espectro en la banda de 800 MHz – banda baja – para el despliegue de la tecnología 4G. Si bien no se cuenta con información oficial sobre la participación de mercado de este operador⁵ diferentes consultoras como "IE Market Research" han realizado estudios sobre el mercado móvil inglés. En particular, se observa que la participación de H3G en el Reino Unido era de 7.4% en 2009 y se espera que alcance el 10% del mercado en 2014.

Cabe resaltar, entonces, la capacidad competitiva de H3G en un mercado con 3 operadores grandes (Telefónica O2, Vodafone y Everything Everywhere), teniendo en cuenta que sólo posee 10 MHz en una banda baja para el despliegue de tecnología 4G.

⁵ Al respecto, el regulador de telecomunicaciones inglés, OFCOM, considera las participaciones de los operadores como información confidencial.



2.3.3. ES POSIBLE INGRESAR A UN MERCADO AÚN CON RELATIVO POCO ESPECTRO Y HACER PRESIÓN COMPETITIVA A OPERADORES ESTABLECIDOS CON MAYOR CANTIDAD DE ESPECTRO.

i. Francia

Como se mencionó anteriormente, Free Mobile, operador que entró a operar al mercado móvil francés en 2012 con solo dos bloques de 2x5 MHz cada uno (en las bandas de 900 MHz y 2GHz pareado), logró casi el 4% de participación de mercado en tan sólo un trimestre. Este logro se debió a una oferta comercial agresiva (servicios de voz ilimitados, mensajes de texto, y datos por una tarifa dos o tres veces menor que las del resto de competidores) que, vía el aprovechamiento de la portabilidad numérica móvil, impulsó a los competidores a reducir sus precios y ofrecer mejores atributos en sus servicios.

Estudios más recientes afirman que Free Mobile alcanzó una participación de 8% en tan sólo 5 trimestres y espera alcanzar el 19.6% de participación en 2018⁶. Cabe señalar que, en 2011, Free Mobile se hizo de un bloque de 2x20 MHz en la banda de 2.6 pareado, logrando tener actualmente un total de 60 MHz entre bandas altas y bajas. Por su parte, el resto de operadores cuenta con aproximadamente 160 MHz en total entre bandas bajas y altas.

		Total de Espectro al entrar el nuevo operador (2012)	Market Share 2012
Francia	Orange	156.8 MHz	39.6
	SFR	157.2 MHz	31.2
	Bouygues Telecom	152.4 MHz	14.1
	Free Mobile	60 MHz	3.9

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia

ii. Italia

H3G, el operador de más reciente entrada al mercado móvil italiano (2003) se hizo de 35 MHz para el despliegue de la tecnología 3G en 2001, mientras que el resto de operadores contaban con un promedio de 75 MHz para el mismo. Este hecho no significó una barrera para que este operador ejerza presión competitiva en el mercado, pues en un solo año de operación obtuvo casi 4% del mercado.

⁶ Ver Pyramid Research (2013) "France Intelligence Report-France: 3G Entrant Free Disrupting Mobile Market, Pushing Competitors to Accelerate LTE Plans".
Disponible en: http://www.pyramidresearch.com/store/CIRFRANCE.htm?sc=LRPR080913_CIRFRA



		Total de Espectro al entrar el nuevo operador (2003)	Market Share 2005	OSIPTEL GPRC	FOLIOS
Italia	Telecom Italia	80.2 MHz	40.0		6696
	Vodafone	79.4 MHz	33.1		
	Wind	74.6 MHz	19.1		
	H3G	35 MHz	7.8		

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia

iii. España

Yoigo, el operador de más reciente entrada al mercado móvil español, inició operaciones tan solo con 35 MHz de espectro en total, mientras que el resto de operadores contaban con aproximadamente 110 MHz cada uno. Yoigo obtuvo el 4% del mercado en 3 años.

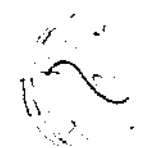
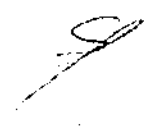
Luego, se puede deducir que la cantidad de espectro con la que entró no significó mayor problema para competir en un mercado con un operador incumbente y dos operadores con posición importante. Cabe señalar que hacia 2012, la participación de Yoigo continúa en aumento (6.4%)

		Total de Espectro al entrar el nuevo operador (2007)	Market Share 2010
España	Movistar	116 MHz	41.8
	Vodafone	111 MHz	29.4
	Orange	104 MHz	20.1
	Yoigo	35 MHz	3.9

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia

2.3.4. REALIZAR UN REORDENAMIENTO EN LAS BANDAS DE ESPECTRO ANTES DE LICITAR BANDAS DESTINADAS A LA TECNOLOGÍA 4G ES UNA PRÁCTICA EFICIENTE Y COMÚN EN EUROPA.

En 2009, la Comisión Europea decidió establecer los parámetros técnicos para permitir la coexistencia de los sistemas GSM (2G) y UMTS (3G) en las bandas de 900 y 1800 MHz. Posteriormente, en Abril de 2011 esta decisión fue corregida, estableciéndose que también se permitiría la coexistencia de los sistemas LTE (4G) y WiMAX en dichas bandas. Con ello, la Comisión determinó la neutralidad tecnológica, al permitir que los operadores utilicen su espectro en las bandas de 900 y 1800 MHz para la tecnología que crean conveniente.



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013. Página: 14 de 52
	INFORME	

Sin embargo, el hacer que las licencias de espectro existentes permitan neutralidad tecnológica podía **generar una ventaja artificial** a los operadores con mayor cantidad de espectro en las bandas de 900 y 1800 MHz, o a aquellos que mantenían bloques de espectro contiguos. Ello debido a que las tecnologías 3G y 4G necesitan grandes bloques de espectro contiguo mientras que las asignaciones para GSM estaban basadas en canales de 2x200 kHz.

Por ello, las entidades regulatorias de cada país consideraron adecuado realizar **una redistribución de las asignaciones de espectro existentes (política de Refarming) y así mitigar las posibles desventajas competitivas que la imposición de neutralidad tecnológica podría generar.**

A continuación se resume la política de Refarming aplicada por Francia, Italia y España. Además, se incluye el caso de Alemania que, si bien no realizó un proceso de refarming también tomo acciones para impedir el acaparamiento de las bandas de espectro que posibilitaban el despliegue de tecnologías avanzadas.

i. Francia

Si bien no se ha aplicado la neutralidad tecnológica, en 2008 el regulador ARCEP modificó las licencias 2G de los operadores Orange y SFR, con el fin de permitir el uso de servicios 3G en la banda de 900 MHz. Posteriormente, en el 2009 hizo lo propio con Bouygues Telecom, el tercer operador móvil. Finalmente, en 2010 se asignó la cuarta licencia 3G a Free Mobile, en una subasta que restringió la participación de los otros 3 operadores establecidos, siendo Free Mobile el único participante. De esta forma, con la entrada de Free Mobile, Francia contaría con cuatro operadores de servicios 3G.

En un contexto en el que se encontraba próxima la licitación de la banda de 800 MHz, la ARCEP vio la necesidad de realizar una reasignación de espectro (*Refarming*) en la banda de 900 MHz. El objetivo de ello era evitar el acaparamiento de bandas que permitían el despliegue de servicios 4G en manos ciertos operadores.

Así, se liberó un bloque de 2x5 MHz en la banda de 900 MHz, que fue luego asignado a Free Mobile en 2010. Con ello, SFR, Bouygues Telecom y Orange quedaron con 2x10 MHz cada uno en dicha banda. De esta manera, los 4 operadores se encontraban en similares condiciones para enfrentarse a la próxima subasta de las bandas de 800 MHz, 1800 MHz, 2 y 2.6 GHz para el despliegue de la tecnología 4G.



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 15 de 52
	INFORME	

OSIPTEL GPRC	FOLIOS 6697
-----------------	----------------

ii. Italia

Italia tiene planificada la neutralidad tecnológica (similar a lo que propone la decisión de la Comisión Europea), pero este principio aún no ha sido introducido. Sin embargo, existe la posibilidad de solicitar la liberalización de estas bandas para tecnologías 3G y 4G bajo petición. Por su parte, las licencias otorgadas en 2011 pueden ser usadas para el despliegue de tecnologías 2G, 3G y 4G.

En este contexto, entre los años 2011 y 2012, se realizó una política de *Refarming* en la banda de 900 MHz y 1800 MHz. El Ministerio de Desarrollo Económico decidió por una racionalización y relocalización de esta banda en fases, de modo que para Diciembre de 2013 Telecom Italia, Vodafone y Wind tengan cada uno 2x10 MHz, y se tenga un bloque de 2x5 MHz en la banda de 900 MHz que pueda ser asignado sólo a un operador de tecnología 3G, o a nuevos entrantes.

En la práctica, en Mayo de 2010, el Ministerio asignó este bloque a H3G mediante una subasta que restringió la participación de los operadores móviles establecidos (Telecom Italia, Vodafone y Wind), permitiendo únicamente la participación de H3G y de operadores nuevos⁷. Por su parte, recién a finales de 2011 los tres operadores establecidos cedieron pequeños bloques de espectro cada uno y se reordenaron en esta banda, con la finalidad de liberar el bloque que ya se había asignado a H3G.

También se efectuó la política de *refarming* en la banda de 1800 MHz, con el fin de asignarle 2 bloques de 2x5 MHz a H3G, y de reubicar el espectro del resto de operadores de modo que se asegurase que todos tengan bloques de frecuencias contiguos en esta banda. Además, en 2011 se subastó el resto de espectro en esta banda, subasta en la que pudieron participar operadores establecidos y nuevos.

iii. España

En Abril del 2011 el Estado introdujo el principio de neutralidad tecnológica mediante un real decreto, tras efectuar una consulta pública a la Industria⁸. Cabe señalar que en sus respuestas, los operadores móviles expresaron claramente el interés que tenían en la introducción del principio de neutralidad tecnológica en dichas bandas de frecuencia.

La introducción de la neutralidad tecnológica en las bandas de 900 y 1800 MHz tuvo dos consecuencias: Primero, la revalorización de las concesiones otorgadas en dichas bandas; y segundo, la alteración de las condiciones competitivas del mercado debido a

⁷ El bloque contaría con disponibilidad a nivel nacional a finales de 2012.

⁸ "Consulta Pública sobre las actuaciones en materia de espectro radioeléctrico: *refarming* en las bandas de 900 y 1800 MHz, dividiendo digital y banda de 2.6 GHz" iniciada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013. Página: 16 de 52
	INFORME	

que los operadores podrían brindar servicios 4G en cualquier banda, viéndose unos más favorecidos que otros.

En ese sentido, se adoptaron medidas para mantener el equilibrio económico-financiero de las concesiones, bajo la forma de compensaciones. Además, se implementó una política de *Refarming* en la que se acordó que se reviertan al Estado distintos bloques de frecuencias en la banda de 900 y 1800 MHz que estaban asignados a Telefónica Móviles, Vodafone y France Telecom (Orange). Orange sólo estuvo sujeta al *Refarming* de la banda de 1800 MHz, más no en la de 900 MHz.

Como resultado de este *Refarming*, se liberó espectro suficiente para la realización de dos subastas en 2011, donde Orange resultó ganador de un bloque de 2x5 MHz en la banda de 900 MHz, mientras que en la banda de 1800 MHz se le asignó un bloque de 2x14.8 MHz a Yoigo.

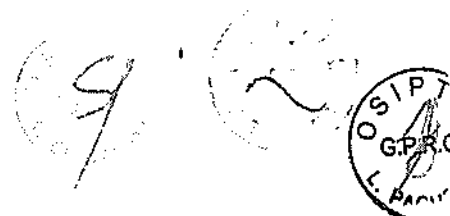
El *Refarming* en la banda de 900 MHz se dio con el objetivo de poder reorganizar esta banda en bloques de 5 MHz pareados de tal modo que se haga más efectivo y eficiente su uso para tecnologías 3G y 4G.

En el caso específico de los servicios 4G, se buscó nivelar las condiciones de entrada entre los operadores incumbentes y los nuevos operadores de espectro 4G. Así, se impuso a los operadores que dispongan de bloques de frecuencias con un ancho de banda total igual o superior a 10 MHz pareados en la banda de 900 MHz y que estén prestando la tecnología 3G y 4G, la obligación de ofrecer un servicio mayorista, de forma que los operadores que carezcan de frecuencias suficientes o que carezcan totalmente de frecuencias en la banda de 900 MHz puedan prestar dichos servicios de comunicaciones móviles a sus usuarios finales.

Con las frecuencias de la banda de 900 MHz que se revertieron al Estado, junto con el espectro disponible en la misma en ese momento, se conformó un bloque de 5 MHz pareados, que permitió asignar mediante licitación pública una concesión de ámbito estatal por medio de una subasta, de la que no pudieron participar Telefónica Móviles ni Vodafone España, pues ya contaban con espectro en las bandas de 900 y 1800 MHz.

Los bloques de frecuencias de la banda de 1800 MHz que revertieron al Estado fueron asignados de nuevo mediante licitación pública, en la que no pudieron participar los operadores que ya tenían asignados bloques de frecuencias en dicha banda.

Si bien la reversión de estos bloques de frecuencias alteraría el equilibrio económico-financiero de las concesiones afectadas, el mismo se mantuvo a través de la consecuente revalorización que las bandas experimentaron tras la aplicación del principio de neutralidad tecnológica, y de la extensión del periodo de vigencia de las concesiones.



En el siguiente cuadro se hace un resumen de los procesos de Refarming que se desarrollaron en estos países, detallando la forma de transferencia y compensación por los MHz reasignados.

OSIPTEL
GPRC
FOLIOS
6698

País	Banda	Empresas	MHz antes de refarming	MHz después de refarming	Transferencia de Bandas	Compensación
Francia	900 MHz	Bouygues Telecom	2 x 14.96	2 x 9.8	Entrega 2 x 5,16 MHz	No
		Free Mobile	---	2 x 5	Recibe 2 x 5 MHz	Paga anualidad
España	900 MHz	Telefónica Móviles	2x16	2x13.8 MHz	Entrega 2 x 2.2 MHz	Extensiones de la licencia.
		Vodafone	2x12	2x11 MHz	Entrega 2 x 1 MHz	
		Orange	2x8	2x10MHz	Recibe 2 x 4 MHz	Paga €126m
	1800 MHz	Telefónica Móviles	2x24.8	2x20 MHz	Entrega 2 x 4.8 MHz	Extensiones de la licencia.
		Vodafone	2x24.8	2x20 MHz	Entrega 2 x 4.8 MHz	
		Orange	2x24.8	2x20 MHz	Entrega 2 x 4.8 MHz	
		Yoigo	---	2x14.8 MHz	Recibe 2 x 14.8 MHz	Paga €42mill + Compromisos de inversión por €300 millones en el 2013
Italia	900 MHz	Telecom Italia	2x12.6	2x10	Entrega 2x2.6 MHz	No
		Vodafone	2x12	2x10	Entrega 2x2 MHz	
		H3G	---	2x5	Recibe 2x5 MHz	
	1800 MHz	Vodafone	2x20	2x15	Entrega 2x5 MHz	
		Wind	2x15	2x20 MHz	Recibe 2x5 MHz	

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia

iv. Alemania

El caso de Alemania es especial pues no se realizó refarming propiamente. Sin embargo, su caso es detallado aquí para que sirva como ejemplo de accionar sustituto. En abril de 2008, el regulador BNetzA aprobó una nueva versión del Plan de Uso de Frecuencias e **introdujo la neutralidad tecnológica en todas las bandas** que antes estaban asignadas para ciertas tecnologías móviles. Las bandas de 900 MHz, 1800 MHz, 2 y 2.6 GHz quedaron así asignadas para brindar "Acceso inalámbrico a la red para la provisión de los servicios de telecomunicaciones" (Wireless Network Access for providing telecommunications services).

En el 2008, los cuatro operadores alemanes de tecnología GSM usaban espectro en las bandas de 900 y 1800 MHz, pero la distribución de estas bandas era asimétrica entre operadores: T-Mobile y Vodafone usaban alrededor del 70% de la banda de 900 MHz;



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 18 de 52
	INFORME	

mientras, E- Plus y O2 contaban con alrededor del 77% de la de 1800 MHz. Además, había dos bloques de 2x5 MHz en la banda de 1800 MHz sin usar.

Si bien BNetzA consideró la posibilidad de aplicar una política de *refarming* en la banda de 900, finalmente optó por una solución menos radical. Dado que estaba próxima a subastarse la banda de 800 MHz, la misma que permite el despliegue de la tecnología 4G, BNetzA consideró más conveniente analizar la tenencia total de espectro 4G por operador. Así, aplicó toques de espectro en la subasta de la banda de 800 MHz, con el objetivo de que ningún operador acaparase demasiado espectro para tecnología 4G.

En ese sentido, los operadores con espectro en la banda de 900 MHz podían presentar ofertas para máximo 2x20 MHz en la banda de 800 MHz. Ello significó que T-Mobile y Vodafone sólo podían adquirir 2x10 MHz, mientras que E-Plus y O2 podían adquirir sólo 2x15 MHz cada una. Como compensación, se otorgó a estos operadores la opción de prolongar sus licencias GSM a partir del año de vencimiento (2016) hasta finales de 2025.

2.3.5. CON EL OBJETIVO DE INCREMENTAR LA COMPETENCIA EN LA PROVISIÓN DEL SERVICIO, LOS PAÍSES EUROPEOS SUELEN EMPLEAR RESTRICCIONES A LA ENTRADA EN LAS SUBASTAS 4G Y TOPES DE ESPECTRO EN DIFERENTES BANDAS.

Las restricciones que usualmente se aplican en Europa pueden establecerse dentro de la descripción de la subasta a realizarse o como restricciones específicas de entrada a la subasta. Además, cabe mencionar que todos los países europeos analizados establecen toques de espectro antes de realizar una subasta, la estrategia con la que los establecen difieren de acuerdo a cada país.

A continuación describiremos tres tipos de acciones desarrolladas por cada uno de los países analizados, para incentivar la competencia en la provisión de los servicios móviles.

A. RONDA PREVIA RESERVADA

i. Reino Unido

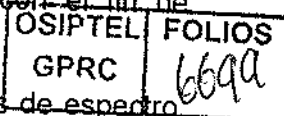
La subasta de espectro en las bandas de 800 MHz y 2.6 GHz que Reino Unido llevó a cabo en 2013 se caracterizó por presentar dos etapas: i) la etapa principal, en la que se ofertan bloques abstractos de banda (cantidades determinadas de banda sin ubicación concreta), y ii) Etapa de Asignación (etapa de pujas opcionales por una ubicación concreta dentro de la banda para los bloques ganados en la etapa i)).

A su vez, la primera etapa incluyó una ronda previa, denominada "Opt-in round", en la que se restringió la participación de los operadores establecidos (a saber, Telefónica, Vodafone y Everything Everywhere (EE)), y se permitió la participación únicamente de



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 19 de 52
	INFORME	

H3G (operador con cobertura limitada) y de nuevos operadores. Ello con el fin de asegurar que exista un cuarto operador móvil de red.



En esta etapa previa, los participantes hicieron pujas por paquetes definidos de espectro que el Ofcom determinó como suficientes para asegurar que el ganador pudiese brindar adecuadamente servicios móviles. Las reglas de la subasta son tales que aseguran que los ganadores de este Opt-In round se adjudiquen por lo menos el espectro ganado en este round.

B. RESTRICCIÓN A LA PARTICIPACIÓN DE OPERADORES ESTABLECIDOS EN NUEVAS SUBASTAS

i. Italia

En 2010, antes de la licitación de las bandas 800 MHz, 1.8 y 2.6 GHz que permiten brindar la tecnología 4G, en Italia se impuso una restricción de participación de operadores establecidos a la subasta del bloque liberado luego del refarming en la banda de 900 y 1800 MHz.

En particular, luego de liberarse un bloque de 2x5 MHz como consecuencia de la política de *Refarming*, este bloque fue licitado en una subasta directa en la que se restringió la participación de los operadores móviles establecidos (Telecom Italia, Vodafone y Wind); permitiendo únicamente la participación de H3G y de operadores entrantes. Como consecuencia, H3G obtuvo el bloque de 2x5 MHz en la banda de 900 MHz.

ii. España

Las subastas de espectro realizadas en España en 2011 impusieron restricciones a la participación de operadores establecidos. Por ejemplo, en las subastas de los bloques obtenidos luego del *refarming* en las bandas de 900 y 1800 MHz, se excluyó ya participación de Vodafone y Telefónica Móviles, con la finalidad de igualar las condiciones de competencia de los cuatro operadores existentes.

Asimismo, los bloques de frecuencias de la banda de 1800 MHz que revertieron al Estado luego del refarming llevado a cabo en 2011, fueron asignados de nuevo mediante licitación pública en la que no pudieron participar los operadores que ya tenían asignados bloques de frecuencias en dicha banda.

iii. Francia

En 2010, en un contexto en el que se encontraba próxima la licitación de la banda de espectro destinado para tecnología 4G, se asignó al único participante, Free Mobile, la



9

2



	DOCUMENTO	N° 914-GPRC/2013; Página: 20 de 52
	INFORME	

cuarta licencia 3G en una subasta que restringía la participación de los operadores establecidos, para equiparar el mercado.

C. TOPES DE ESPECTRO

Existen distintos criterios para el establecimiento de topes de espectro, a saber, Tope específico en banda licitada, Tope por grupo de bandas y Combinación de Topes.

País	Banda	Tope de espectro por operador		Aplicación
Francia	800 MHz	2x15		Durante la subasta
	2.6 MHz	50 MHz		
Italia	800 MHz	Ninguno	2x25 MHz	N.d.
	900 MHz	2x10 MHz		
	1800 MHz	2x25 MHz		
	2.6 MHz	55 MHz (entre pareado y no pareado)		
Alemania	800 MHz	2x20 MHz;		Durante la subasta
	900 MHz	(T-Mobile y Vodafone: 2x22.4 MHz)		
España	800 MHz	2x25 MHz		Permanentemente. Desde 4 de Febrero de 2015
	900 MHz			
	1800 MHz	135 MHz		Permanentemente. Desde 21 de Setiembre de 2011
	2 GHz			
	2.6 MHz			
Reino Unido	800 MHz	2x27.5 MHz	2x105 MHz (o 2x107.5 si el operador no tiene nada de espectro 2.6 GHz no pareado.	Durante la subasta
	900 MHz			
	1800 MHz	Ninguno		
	2.6 MHz	Ninguno		

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia

Francia es un ejemplo de país que cuenta con topes específicos por banda licitada. Así, estableció un tope de 2x15 MHz para la banda de 800 MHz y de 6 bandas de 2x5 MHz en la de 2.6 GHz.

España es un ejemplo de país que cuenta con topes por grupo de bandas, por operador, para grupos de bandas determinados. Así, para el grupo de bandas bajas (800 y 900 MHz) hay un tope de 2x25 y las bandas altas (1800 MHz, 2.0 y 2.6 GHz) tienen un tope conjunto de 135 MHz.

Alemania es otro ejemplo de país que cuenta topes por grupo de bandas. En este país sólo se aplica un tope por operador de 2x20 MHz para el grupo de bandas bajas (800 y 900 MHz).



OSIPTEL	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 21 de 52
	INFORME	

Italia presenta una combinación de topes de espectro. Por un lado establece topes específicos para las bandas de 900 MHz, 1800 MHz y 2.6 GHz, y por otro, cuenta con un tope por grupo para las bandas bajas (800 y 900 MHz) de 2x25 MHz.

Reino Unido, al igual que Italia, presenta una combinación de topes de espectro. Por un lado tiene un tope de 2x27.5 MHz para bandas bajas (800 y 900 MHz) y, por otro, un tope general para todas las bandas de 2x105 MHz.

En el cuadro siguiente se detalla el detalle de los topes de espectro que cada operador debe respetar en cada uno de los 5 países analizados, y el momento de aplicación de los mismos.

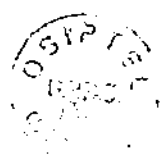
2.3.6. LA CANALIZACIÓN MÁS FRECUENTE PARA EL ESPECTRO RECOMENDADO PARA TECNOLOGÍAS 4G SE HA HECHO EN BANDAS PAREADAS DE 5 MHz.

Del análisis realizado en estos 5 países se pudo llegar a la conclusión de que en todos los casos se realiza la canalización de las bandas destinadas para el despliegue de tecnología 4G en bloques pareados de 5 MHz.

En los cuadros mostrados a continuación se puede observar la canalización de estas bandas y la asignación final de las mismas.

País	Canalización		
	800 MHz	2.6 GHz	1800 MHz
Francia	2 bloq. (2x10) 2 bloq. (2x5)	14 bloq. (2x5)	---
Italia	6 bloq. (2x5)	12 bloq. (2x5) 2 bloq. (15)	3 bloq (2x5)
Alemania	6 bloq. (2x5)	14 bloq (2x5) 10 bloq (5)	5 bloq (2x5)
España	6 bloq. (2x5)	5 bloq (2x10) 3 bloq (2x5) 9 bloq (10)	—
	1 bloq. (2x10) 4 bloq. (2x5)	1 bloq (2x10) 10 bloq (2x5) 1 bloq (10) 8 bloq (5)	---

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia

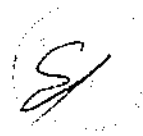


SP



País	Asignación Final		
	800 MHz	2.6 GHz	1800 MHz
Francia	3 de (2x10)	2 de (2x15) 2 de (2x20)	---
Italia	3 de (2x10)	2 de (2x15) 2 de (2x20)	2 de (2x15)
Alemania	3 de (2x10)	3 de (2x20) 1 de (2x10)	1 de (2x15) 1 de (2x10)
España	3 de (2x10)	3 de (2x20)	---
Reino Unido	2 de (2x10) 2 de (2x5)	1 de (2x20) 1 de (2x35) 1 de (2x15)	---

Fuente: Cullen International. Elaboración Propia



3. EXPERIENCIA LATINOAMÉRICA

OSIPTEL GPRC	FOLIOS 6201
-----------------	----------------

3.1.1. RESERVA DE BLOQUES DE ESPECTRO PARA NUEVOS COMPETIDORES.

Se ha encontrado que en países como Colombia y Chile se reservaron bloques de espectro en las banda 1.7/2.1 GHz (AWS) y 2.5 GHz, los cuales fueron destinados a nuevos entrantes u operadores que no contaban con espectro para brindar servicios móviles hasta la fecha de subasta.

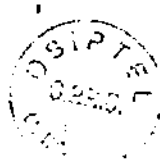
En el caso de Chile, todos los bloques de espectro en la banda AWS fueron reservados para nuevos competidores, lo cual resultó en que Nextel Chile se adjudicara 2 bloques de 2x15 MHz y VTR un bloque de 2x15 MHz. A partir de dicha licitación, el mercado Chileno pasó de tener sólo tres operadores móviles establecidos (Entel, Claro y Movistar) a tener 5 operadores móviles.

En el caso de Colombia, se reservaron 2 bloques de espectro para nuevos competidores, el primero en la banda AWS (2 x 15 MHz) y el segundo en la banda de 2.5 GHz. Esto permitió el ingreso del operador Avantel en la banda AWS, y el ingreso del operador DIRECTV en la banda de 2.5 GHz, los cuales brindarán servicio de datos. Como resultado, el mercado colombiano pasó de tener tres operadores móviles establecidos (Comcel, Tigo y Movistar) a tener cinco operadores. El resumen de la configuración de los mercados chileno y colombiano se muestra en la Tabla Nº 1.

Tabla Nº 1.- Operadores en bandas AWS y 2.5 GHz en Chile y Colombia

Pais	Operador	1.7/2.1 GHz -AWS	2.5 GHz
Chile	Entel PCS	---	40 (20+20) (2012)
	Movistar	---	40 (20+20) (2012)
	Claro	---	40 (20+20) (2012)
	Nextel	80 (2 x 15 +15) (2009)	---
	VTR	30 (15+15) (2009)	---
Colombia	Comcel (América Móvil)	---	30 (15 + 15) (2013)
	Movistar	30 (15 + 15) (2013)	---
	Tigo-ETB	30 (15 +15) (2013)	---
	UNE (EPM)	---	50 (TDD) (2010)
	Direct TV (Solo Datos)	---	15+15 (2013)
	Avantel (Solo Datos)	30 (15 +15) (2013)	40 TDD (2013)

Fuente: Cullen International. Elaboración Propla



3.1.2. TOPES DE ESPECTRO.

En el caso de Colombia, se encontró que se establecieron topes de espectro diferenciado en bandas bajas y bandas altas (30 MHz < 1 GHz, 85 MHz > 1 GHz).

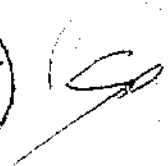
En el caso de Chile y Argentina, se ha adoptado el tope de espectro por bandas equivalentes. Así, dichos países han establecido un tope de espectro para las bandas de 850 MHz en conjunto con la banda de 1900 MHz (los cuales tienen capacidad para brindar servicios 2G y 3G), de 60 MHz y 50 MHz respectivamente.

Brasil, México y Ecuador poseen topes de espectro para la totalidad de las bandas licitadas. Es decir, un operador no puede poseer más de la cantidad máxima establecida en el tope, el cual corresponde a la suma de todo el espectro asignado en las diferentes bandas, para la misma zona geográfica. Cabe mencionar que dicho tope no considera al espectro asignado para brindar servicios "4G" (banda 2.6 GHz en el caso de Brasil y banda AWS para el caso de Ecuador), salvo el caso Mexicano, que no excluye a la banda AWS del tope de espectro establecido. El detalle de los topes se puede observar en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2.- Topes de espectro en la región

País	Tope de Espectro
Chile	AWS: 60 MHz
	2.6 GHz: 40 MHz
	850 y 1900 MHz: 60 MHz
Colombia*	< 1 GHz: 30 MHz
	> 1 GHz: 85 MHz
México	80 MHz para la misma zona geográfica.
Brasil	85 MHz para la misma zona geográfica. Se excluye a la banda de 2.6 GHz
	2.6 GHz: 60 MHz
Ecuador	65 MHz a nivel nacional (no aplica ni a la banda de 700 MHz ni a la de AWS)
Argentina	850 y 1900 MHz: 50 MHz para la misma región.

Fuente: Análisis de las Recomendaciones de la UIT sobre el espectro en la Región América Latina, 4G Américas. Elaboración Propia



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 25 de 52
	INFORME	

3.1.3. CANALIZACIÓN DE LAS BANDAS DE ESPECTRO.

OSIPTEL GPRC	FOLIOS 6702
-----------------	----------------

Banda 1700/2100 MHz (AWS)

En la mayoría de países revisados, la banda AWS se canalizó en bloques menores o iguales a 2x15 MHz (Perú y Uruguay son los únicos países que asignaron bloques de 2x20 MHz en dicha banda). La segmentación de bloques de 2x15 MHz permite licitar hasta 3 bloques, con la potencialidad de que ingresen hasta 3 nuevos operadores en el mejor de los casos (en el caso de Chile, ingresaron 2 nuevos operadores). En el caso de México, se subastaron bloques de 5+5 MHz, válidos para diferentes regiones de dicho país.

Banda de 700 MHz

En la región, la tendencia general es optar por la segmentación propuesta por la APT (dos bloques grandes de 45+45 MHz-FDD), sin embargo en lo que respecta a la canalización de esta banda, ello aun se viene definiendo en los países de la región. Por otro lado, con relación a las licitaciones de esta banda, en la mayoría de países de la región dicho proceso aún no ha iniciado, salvo el caso chileno donde recientemente se ha iniciado el concurso público para dicha banda, pero las bases y condiciones de la subasta no son públicas. Cabe mencionar que en Chile se ha anunciado que solamente se licitarán 70 MHz de los 90 MHz (45+45 MHz) disponibles en la banda, por lo que estarían reservando 20 MHz para una subasta futura. De acuerdo a los medios Chilenos, esta banda sería canalizada en bloques de 5+5 MHz (información no oficial)⁹.

Banda de 2.5 GHz

Dicha banda es la que más espectro disponible posee, por lo que en la gran mayoría de países se subastaron bloques de 20 + 20 MHz. En el caso brasileño, se licitaron además bloques de 10 + 10 MHz, así como bloques TDD (no pareados) de 35 MHz. El resumen de las canalizaciones en los países de la región se muestra en la Tabla N° 3.

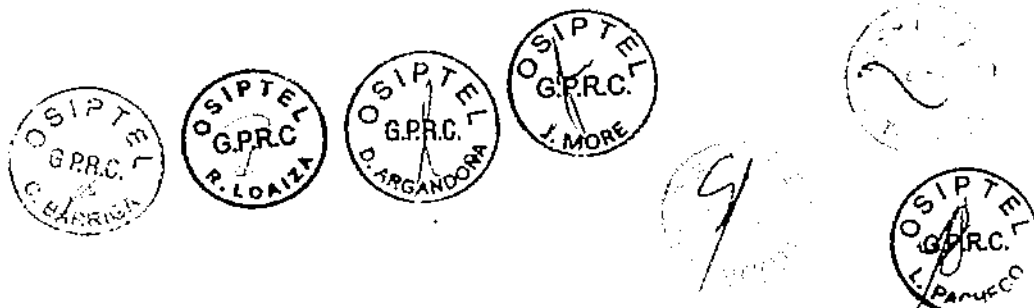
⁹ Disponible en: http://m.df.cl/operadoras-podran-adjudicarse-mas-de-un-bloque-en-banda-de-700-mhz/prontus_df/2013-10-01/211420.html



Tabla N° 3.- Canalización del espectro en la región

País	Banda AWS	Banda 2.5 GHz	Banda de 700 MHz
Chile	3 Bloques de 15 + 15 MHz	3 Bloques de 20 + 20 MHz	En proceso de Licitación (posibilidad de canalización en bloques de 5 + 5 MHz)
Colombia	3 Bloques de 15 + 15 MHz	3 Bloques de 15 + 15 MHz y 1 Bloque de 40 MHz.	Sin Licitar
México	Bloques de 5 + 5 MHz por regiones	Sin licitar	Sin Licitar
Ecuador	20 + 20 MHz (asignado a estatal CNC)	Sin licitar	15 + 15 MHz (asignado a estatal CNC)
Uruguay	5 Bloques de 5 + 5 MHz	Sin licitar	Sin licitar
Brasil	Sin licitar	2 Bloques de 20 + 20, 3 Bloques de 10 + 10, 1 bloque de 15 y 1 Bloque de 35.	Sin licitar

Fuente: Cullen International.
Elaboración Propia



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 27 de 52
	INFORME	

4. MODELO DE INGENIERÍA: ESPECTRO E INFRAESTRUCTURA

OSIPTEL GPRC	FOLIOS 6203
-----------------	----------------

Para estimar la relación entre cantidad de espectro e infraestructura, primero se analizan las asignaciones de espectro presentes actualmente y el potencial de dichas asignaciones para el despliegue de tecnologías móviles para la provisión de banda ancha móvil.

Luego de determinar cuál es el potencial que tienen los operadores con sus respectivas asignaciones vigentes, se estima la suficiencia o necesidad de espectro a futuro de estos operadores para la provisión de servicios basados en redes 3G y 4G, para lo cual es necesario conocer la demanda estimada del mercado en el futuro.

Para proyectar la demanda, se recurre a una estimación de demanda realizada por Apoyo en el marco del proceso de licitación de la Red Dorsal, la cual nos brinda la cantidad proyectada de suscriptores de banda ancha móvil en el Perú al 2025.

La estimación de demanda ingresa al modelo de ingeniería, el cual arroja las cantidades de torres correspondientes a escenarios de participación de mercado. Finalmente se comparan dichos resultados de cantidades de torres con las cantidades presentes en otros países.

4.1. ANÁLISIS DE LAS ASIGNACIONES ACTUALES

Al respecto, actualmente se tienen varios operadores con distintas cantidades de espectro asignados en diferentes bandas. Asimismo, se tienen los siguientes topes vigentes:

- Límite de 60 MHz para las bandas de troncalizado, telefonía móvil y servicio de comunicaciones personales, es decir, aplicable a las bandas de 800, 850, 900 y 1900 MHz.
- Límite de 40 MHz para las asignaciones en la banda de 1700/2100 MHz.

El análisis considera a los principales operadores móviles, que son, Telefónica Móviles, América Móvil, Grupo Entel (Nextel y Americatel), Viettel; y también se han considerado las asignaciones de operadores de nicho, como OLO, DIRECTV, Velatel, entre otros, dado que sus asignaciones tienen potencial para brindar banda ancha móvil.

Así, se tiene que Telefónica Móviles cuenta en la banda de 450 MHz con 10 MHz (Lima y Callao) y 5 MHz (algunas provincias); en la banda de 850 MHz cuenta con 25 MHz (a nivel nacional); en la banda de 900 MHz cuenta con 10 MHz (Lima y Callao) y 16 MHz (resto de las provincias); en la banda de 1700/2100 MHz cuenta con 40 MHz (a nivel nacional); en la banda de 1900 MHz cuenta con 25 MHz (a nivel nacional) y; en la banda de 3.5 GHz cuenta con 50 MHz. Se sabe que sus asignaciones en 450 MHz y 900 MHz están subutilizadas.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013. Página: 28 de 52
	INFORME	

Por su lado, América Móvil cuenta en la banda de 450 MHz con 7.5 MHz (algunas provincias); en la banda de 850 MHz cuenta con 25 MHz (a nivel nacional); en la banda de 1900 MHz cuenta con 35 MHz (a nivel nacional) y; en la banda de 3.5 GHz cuenta con 50 MHz (Lima y Callao) y 30 MHz (algunas provincias).

A su vez, el grupo Entel cuenta con 22.4 MHz en la banda de 800 MHz (nivel nacional); en la banda de 1700/2100 MHz cuenta con 40 MHz (nivel nacional); en la banda de 1900 MHz cuenta con 35 MHz (a nivel nacional); en la banda de 2.3 GHz cuenta con 30 MHz (nivel nacional); en la banda de 2.6 GHz cuenta con 54 MHz (nivel nacional) y; en la banda de 3.5 GHz cuenta con 100 MHz (nivel nacional). Se sabe que sus asignaciones en las bandas de 2.3 GHz, 2.6 GHz y 3.5 GHz están subutilizadas.

Del mismo modo, Viettel cuenta con 32 MHz en la banda de 900 MHz (nivel nacional) y; en la banda de 1900 MHz cuenta con 25 MHz (nivel nacional). Finalmente, los operadores de nicho agrupan 5 MHz de espectro en la banda de 450 MHz (algunas provincias); 30 MHz de espectro en la banda de 2.3 GHz (DirecTV) y 24 MHz en la banda de 2.6 GHz (OLO). Lo descrito en los párrafos precedentes se observa en la Figura Nº 2.

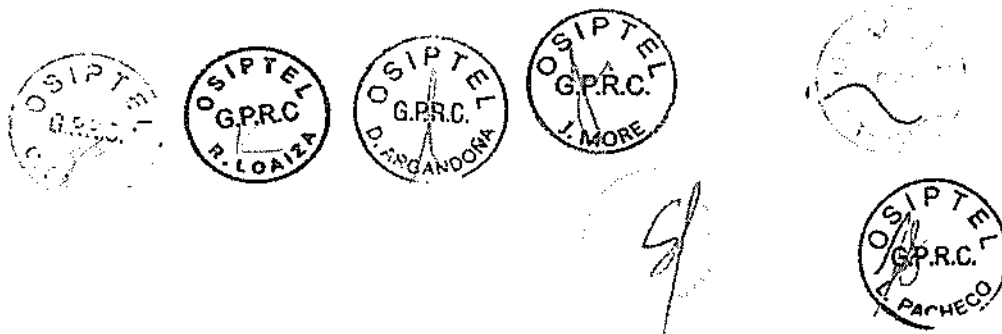


Figura Nº 2.- Asignación actual de espectro en el Perú

Operador	Bandas del Espectro Radioeléctrico										Total de espectro		
	450 MHz	800 MHz	850 MHz	900 MHz	1.7/2.1 GHz	1900 MHz	2.3 GHz	2.6 GHz	3.5 GHz	Bandas Bajas	Bandas Altas	3G (MHz)	4G (MHz)
T. Móviles	10 (L Y C) 5 (AP)	---	12.5+ 12.5	5-5 (- Y C) 16 (AP)	20+20	12.5- 12.5	---	---	50	51	115	25	50
A. Móvil	7.5 (AP)	---	12.5+ 12.5	---	---	17.5- 17.5	---	---	50 (- Y C) 30 (AP)	32.5	85	25	0
Grupo ENTEL	---	11.2+ 11.2	---	---	20+20	17.5+ 17.5	30	54	100	22.4	259	35	102 (*)
Viettel	---	---	---	16+ 16	---	12.5- 12.5	---	---	---	32	25	32	0
Otros (OLO, Direct TV+, Velatel, etc)	5 (AP)	---	---	---	---	---	30 (Direct TV)	24 (OLO)	---	5	54	24	30

Tope Actual de Espectro: 60 MHz

(*) Se considera que GE empleará una portadora LTE de 3+5 MHz en 1900 MHz.

Elaboración propia.

Nota: La cantidad disponible de cero MHz para tecnologías 4G, para el caso de América Móvil, resulta de considerar sólo las asignaciones específicas en nuevas bandas, tal como la asignación en la reciente licitación de la banda de 1700/2100 MHz y por tanto no contempla posibles liberaciones en sus asignaciones vigentes que podrían destinarse para la tecnología 4G.

	DOCUMENTO	N° 914-GPRC/2013- Página: 30 de 52
	INFORME	

Con relación al potencial futuro de las asignaciones actuales, se sabe que actualmente en nuestro país los operadores han desplegado y vienen desplegando redes móviles de las siguientes tecnologías: GSM (2G), HSPA (3G), HSPA+, LTE (4G) y WiMAX (versiones d y e), con las cuales pueden brindar diversas ofertas comerciales de voz y datos. Se debe considerar también los ciclos de vida de las diversas tecnologías, para estimar el uso óptimo que le darán los operadores a sus asignaciones de espectro.

Así, de acuerdo a las proyecciones de demanda de voz y datos, se estima que para el año 2025, en nuestro país coexistirán aun las redes 2G, 3G y 4G. Sin embargo, como se verá luego, son muy pocos los operadores que pueden competir brindando los mismos servicios con prestaciones similares, sobre todo en el segmento de servicios móviles avanzados (4G).

En ese sentido, de la Figura N° 2 se observa que Telefónica Móviles cuenta con 25 MHz en la banda de 850 MHz, donde actualmente ha desplegado tecnologías 3G y 3.5G, para las cuales emplea dos portadoras de 5 MHz cada una en esta banda. Asimismo, en el futuro su asignación de espectro en 850 MHz también le permitiría desplegar la versión 8 (R8) de HSPA+, es decir DC-HSPA+ en configuración 10+5 MHz¹⁰, la cual permite brindar velocidades pico de 42 Mbps y viene siendo desplegada a nivel mundial de manera creciente en varios países¹¹. Asimismo, posee 50 MHz de espectro para el despliegue de tecnologías móviles avanzadas (4G), la cual es la suma resultante de sus asignaciones en 450 MHz y 1700/2100 MHz.

En el caso de América Móvil, cuenta con 25 MHz en la banda de 850 MHz, y al igual que Telefónica Móviles, en esta banda tiene desplegadas las tecnologías 3G y 3.5G, para las cuales emplea dos portadoras de 5 MHz cada una. Del mismo modo, en el futuro puede emplear esta banda para desplegar la tecnología DC-HSPA+. Si bien América Móvil no se adjudicó espectro en la licitación de la banda de 1700/2100 MHz, mediante comunicación formal dio respuesta a las consultas del OSIPTEL¹² sobre el lanzamiento de 4G-LTE que anunciaron recientemente en la prensa.

Así, América Móvil indicó que tiene planeado liberar hasta 10+10 MHz de espectro en la banda de 1900 MHz para desplegar 4G-LTE, espectro que hasta la fecha lo ha venido empleando para brindar telefonía móvil (PCS) con tecnología 2G-GSM. Si bien manifestaron que dicha liberación de espectro no afectaría la calidad en la prestación de sus otros servicios, el OSIPTEL realizará las supervisiones y verificaciones correspondientes, de manera que en este proceso de despliegue se salvaguarde la calidad de los otros servicios que presta América Móvil con esta banda de espectro.

¹⁰ 10 MHz para el enlace de bajada (*downlink*) y 5 MHz para el enlace de subida (*uplink*).

¹¹ Según GSA, a noviembre de 2013 a nivel mundial existían 145 redes móviles con tecnología DC-HSPA+.

¹² Carta DMR/CE-M N° 1612/13 de fecha 2 de diciembre de 2013.



OSIPTEL	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013
	INFORME	Página: 31 de 52

OSIPTEL	FOLIOS
GPRC	6705

Por el lado del grupo Entel, cuenta con 35 MHz en la banda de 1900 MHz donde actualmente tiene desplegada la tecnología 3G (HSPA). En esta banda tiene cantidad de espectro suficiente para desplegar las evoluciones tecnológicas 3.5G y DC-HSPA+. Asimismo, cuenta con 40 MHz de espectro en la banda de 1700/2100 MHz donde desplegará la tecnología LTE (4G). También, cuenta con 30 MHz en la banda de 2.3 GHz, espectro que cuenta con potencial para desplegar la tecnología LTE (4G) en la modalidad TDD, la cual se ha venido desplegando de manera importante alrededor del mundo¹³.

Adicionalmente, ENTEL también cuenta con 54 MHz en la banda de 2.6 GHz, en la cual se han venido implementando tecnologías móviles 4G (LTE) en configuración FDD, siendo esta banda la segunda con mayor cantidad de redes LTE desplegadas a nivel mundial. No obstante, la configuración de la asignación en esta banda en nuestro país no es la eficiente para el despliegue de redes LTE en configuración FDD¹⁴, y por tanto no se podrían aprovechar las economías de escala generadas a la fecha.

De no haber un reordenamiento de esta banda en el Perú en el futuro, Entel solo podría emplear su asignación en esta banda para desplegar la tecnología LTE (4G) en versión TDD (banda 41); sin embargo, actualmente hay muy pocos despliegues que emplean esta configuración por lo que las economías de escala aún no están desarrolladas¹⁵. Finalmente, Entel cuenta con 100 MHz en la banda de 3.5 GHz en la cual no existen aún economías de escala para la provisión de tecnologías 4G.

El operador Viettel posee 32 MHz en la banda de 900 MHz, banda con potencial para desplegar tecnologías 2G y 3G, sin embargo su potencial para desplegar tecnologías 4G en el corto y mediano plazo aún es incierto, dado que casi no hay despliegues de LTE a nivel mundial en esta banda. Asimismo, cuenta con 25 MHz en la banda de 1900 MHz, en las cuales se sabe que viene desplegando tecnologías 2G y 3G, para cumplir con sus obligaciones de inicio de operaciones y de cobertura. Por otro lado, en el futuro Viettel podría desplegar LTE en la banda de 1900 MHz ya que a nivel mundial se observa que esta banda está ganando poco a poco economías de escala.

En el caso de los operadores de nicho, Olo cuenta con 24 MHz en la banda de 2.6 GHz, en la cual actualmente tiene desplegada la tecnología WiMAX móvil. Al igual que lo comentado para Entel, Olo podría en el futuro desplegar LTE en versión TDD, de ganar esta tecnología economías de escala. También se tiene a DirecTV el cual cuenta con 30 MHz en la banda de 2.3 GHz, donde potencialmente podría desplegar LTE en versión TDD.

¹³ Según GSA, a noviembre de 2013, se tenían 10 redes LTE-TDD comerciales en la banda de 2.3 GHz (banda 40), mientras que 9 de estas redes estaban en fase de despliegue.

¹⁴ Las asignaciones actuales en la banda de 2.6GHz no están apareadas de acuerdo a la configuración de la banda 8 del 3GPP, es decir porciones apareadas en configuración FDD.

¹⁵ Se sabe que SPRINT en los EE.UU. está desplegando LTE-TDD en la banda 2.6 GHz (banda 41). Se espera que las acciones de este operador influyan en la acogida futura de esta tecnología en esta configuración.



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 32 de 52
	INFORME	

La Figura Nº 2 , en sus últimas dos columnas resume la cantidad de espectro que potencialmente tendrían los operadores para desplegar tecnologías 3G y 4G. En el caso de Telefónica Móviles se observa que cuenta con 25 MHz para desplegar tecnologías 3G y 50 MHz para desplegar tecnologías 4G. América Móvil cuenta con 25 MHz para desplegar tecnologías 3G pero no cuenta con nuevas bandas de espectro específicamente atribuidas para desplegar tecnologías 4G.

El grupo Entel por su parte cuenta con 35 MHz para tecnologías 3G y con 102 MHz para tecnologías 4G. Del mismo modo, Viettel cuenta con 32 MHz para desplegar tecnologías 3G pero tampoco cuenta con espectro para desplegar tecnologías 4G. Finalmente, los operadores de nicho cuentan con 24 MHz para tecnologías 3G y 30 MHz para 4G.

En resumen, se observa que en lo que respecta a espectro para el despliegue de tecnologías 3G, existe poca disparidad en la cantidad de espectro que poseen los cuatro operadores móviles (25 MHz, 25 MHz, 35 MHz, 32 MHz), siendo que además existe por lo menos un operador de nicho (Olo), que cuenta con espectro para competir en el segmento de banda ancha móvil con prestaciones 3G.

Por otro lado, se observa que la asignación de espectro que permite desplegar servicios de banda ancha móvil de tecnología 4G presenta mayor disparidad. Así, se tiene que Telefónica Móviles posee 50 MHz de espectro para desplegar tecnologías 4G, el grupo Entel a su vez cuenta con 102 MHz, mientras que América Móvil y Viettel no cuentan con espectro para desplegar dichas tecnologías. En ese sentido, en cuanto a competencia en el segmento de servicios de banda ancha móvil basados en tecnologías 4G, solamente se cuentan con dos competidores efectivos, Telefónica Móviles y el grupo Entel, siendo que además este último posee hasta 102 MHz de espectro con potencial 4G.

En ese sentido, una propuesta de topes debe procurar que se disminuya esta disparidad en la asignación de espectro con potencial para tecnologías 4G, de manera que en las futuras licitaciones este recurso se asigne de manera que otros operadores también puedan competir en este segmento. Asimismo, toda vez que actualmente se han identificado bandas subutilizadas que tienen potencial para desplegar tecnologías móviles 4G y que podrían ser utilizadas de manera más eficiente por otros operadores, el diseño de los topes de espectro debe buscar que se revierta la mayor cantidad de este espectro subutilizado.

Una consideración adicional en el diseño de topes de espectro es evaluar la cantidad de espectro que necesitaría un operador para poder desplegar tecnologías 4G y competir en la provisión de banda ancha móvil de altas prestaciones. En ese sentido, se sabe que los determinantes para conseguir altas capacidades en las redes móviles son la cantidad de espectro, la eficiencia espectral y el número de torres. La relación entre estas variables, especialmente la cantidad de espectro y número de torres se analiza en el subsiguiente capítulo.



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 33 de 52
	INFORME	

4.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

OSIPTEL GPRC	FOLIOS 6706
-----------------	----------------

La estimación de la demanda toma como insumo el "Metodología y Resultados de la Estimación de Demanda del Proyecto Cobertura Universal"¹⁶, realizado por APOYO consultoría, documento que realiza una estimación de suscriptores de Internet móvil al año 2025.

El primer paso para estimar la demanda móvil por tráfico de banda ancha fue replicar la senda de penetración de terminales móviles inteligentes (*smartphones*) a través de una curva Gómpertz, de modo consistente con la aproximación realizada por APOYO Consultoría. Los valores calculados de la penetración de terminales móviles inteligentes conjuntamente con las proyecciones anuales de población permitieron calcular el número esperado de conexiones de Internet Móvil. Finalmente, la demanda móvil anual por tráfico de banda ancha se calculó como el producto del número (esperado) de conexiones de Internet Móvil y la velocidad promedio estimada para cada año.

Asimismo, para estimar la demanda móvil por tráfico de banda ancha a nivel de distrito se asumió que la penetración de terminales de Internet Móvil por distrito es igual a la participación de la población no pobre de dicho distrito respecto a la población no pobre a nivel nacional. Con estos valores, y dado el número esperado de conexiones de Internet Móvil a nivel nacional estimado en el informe de APOYO Consultoría, se estima el número de conexiones a nivel de distrito.

De esta manera, y de modo consistente con la metodología descrita en el párrafo anterior, se aproxima la demanda móvil por tráfico de banda ancha a nivel de distrito como el producto del número (esperado) de conexiones de Internet Móvil por distrito y la velocidad promedio estimada para cada año. La proyección de la demanda de Internet Móvil a nivel nacional se muestra en la Figura N° 3.

¹⁶ Elaborado como parte del "Proyecto de Cooperación Técnica PE-T1268-PERU-: Estudio de Factibilidad de la Red Nacional de Banda Ancha en Perú y Conexión Internacional en el marco de UNASUR", en el marco del consorcio entre la empresa KORDA (Kore Development Advisors) con APOYO Consultoría, en noviembre de 2012.

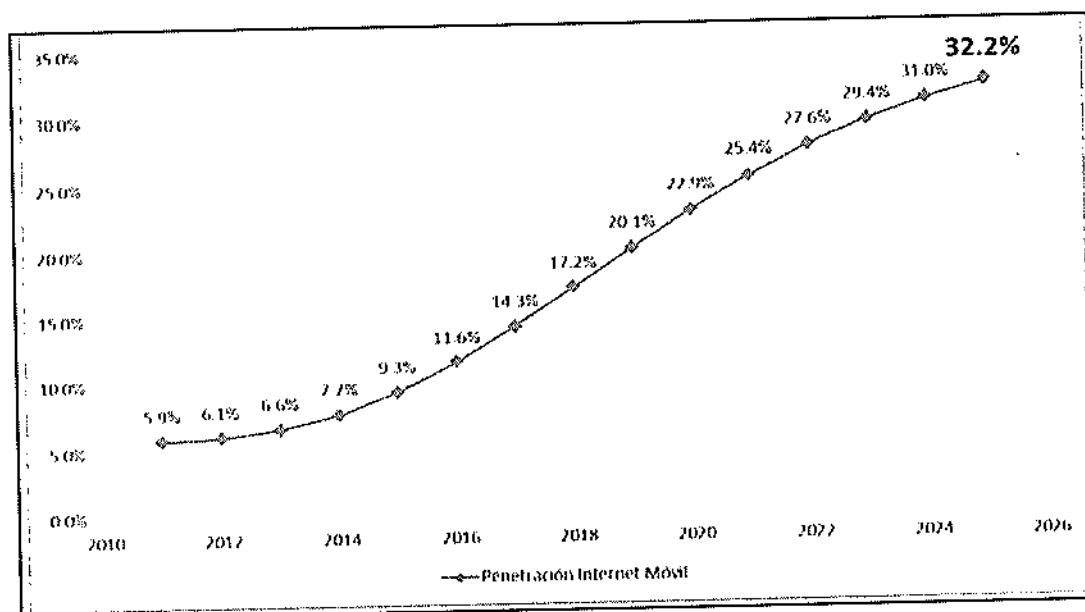


[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Figura N° 3.- DEMANDA DE INTERNET MÓVIL AL 2025



Fuente: Elaboración propia.

4.3. MODELO DE INGENIERÍA

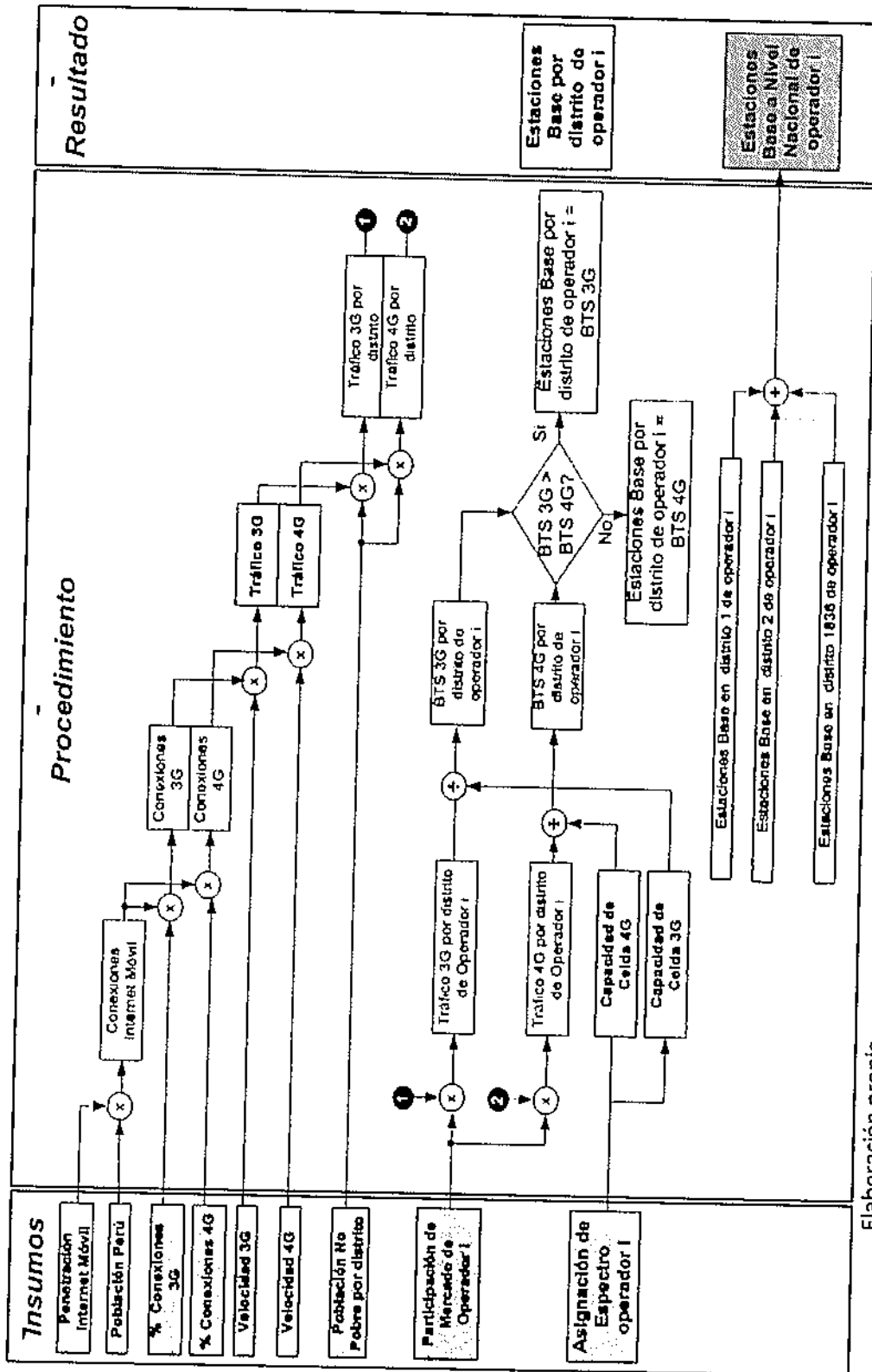
El modelo de ingeniería evalúa la relación entre la cantidad de espectro y el nivel de despliegue de infraestructura de acceso (torres) necesario para atender la demanda proyectada al año 2025 (analizada en la sección anterior), considerando además una serie de parámetros de entrada. El esquema general del modelo se muestra en la Figura N° 4.



9



Figura Nº 4.- ESQUEMA DEL MODELO DE INGENIERÍA



Elaboración propia.



	DOCUMENTO	N° 914-GPRC/2013 Página: 36 de 52
	INFORME	

El modelo considera que en el caso de tecnologías para la provisión de banda ancha móvil, al 2025 coexistirán las redes de tecnologías 3G y 4G. Como se vio, el modelo de demanda indica que la penetración de conexiones de Internet móvil al 2025 será del 32.2%, es decir, de cada 100 habitantes, 32 tendrán una suscripción de acceso a Internet móvil.

Para el modelo se considera la siguiente distribución de los usuarios de internet móvil¹⁷:

- 50% de los usuarios de Internet móvil serán atendidos por redes de tecnología 3G.
- 50% de los usuarios de Internet móvil serán atendidos por redes de tecnología 4G.

Tabla N° 4.- EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE CONEXIONES 3G Y 4G

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
3G	100%	100%	93%	80%	80%	77%	74%	72%	67%	63%	60%	57%	53%	50%
4G	0%	0%	7%	20%	20%	23%	26%	28%	33%	37%	40%	43%	47%	50%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Proyecciones 4G Américas

Con relación a las características de las ofertas comerciales 3G y 4G, el modelo considera los siguientes planes al 2025:

- Plan de Internet Móvil 3G: velocidad nominal de 5 Mbps con una especificación de velocidad promedio de 2 Mbps y una capacidad de descarga de 50 GBytes por mes.
- Plan de Internet Móvil 4G: velocidad nominal de 15 Mbps con una especificación de velocidad promedio de 7.6 Mbps y una capacidad de descarga de 150 GBytes por mes.

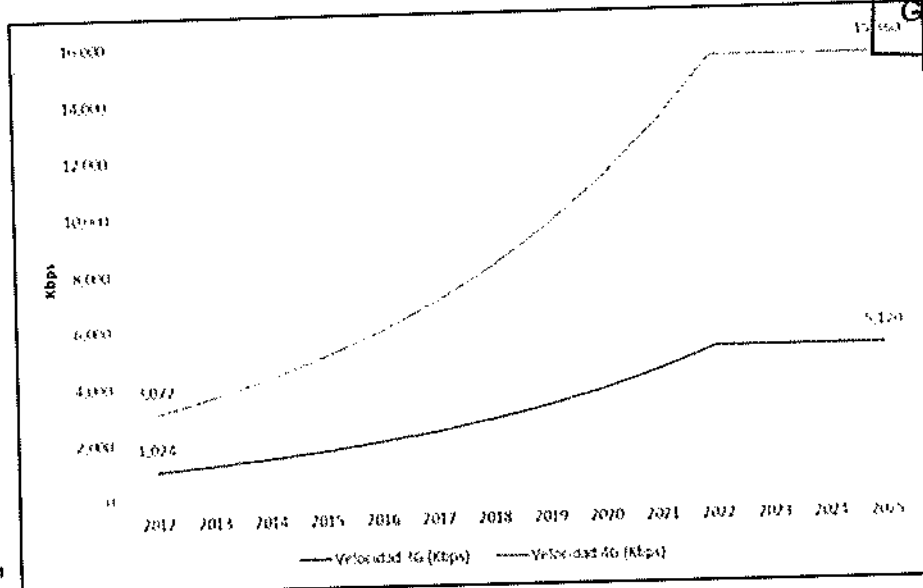
La evolución de los planes de comerciales se muestra en la Figura N° 5.

¹⁷ Basado en proyecciones de 4G Américas.



Figura Nº 5.- VELOCIDADES DE PLANES 3G Y 4G

OSIPTEL GPRC	FOLIOS 6208
-----------------	----------------



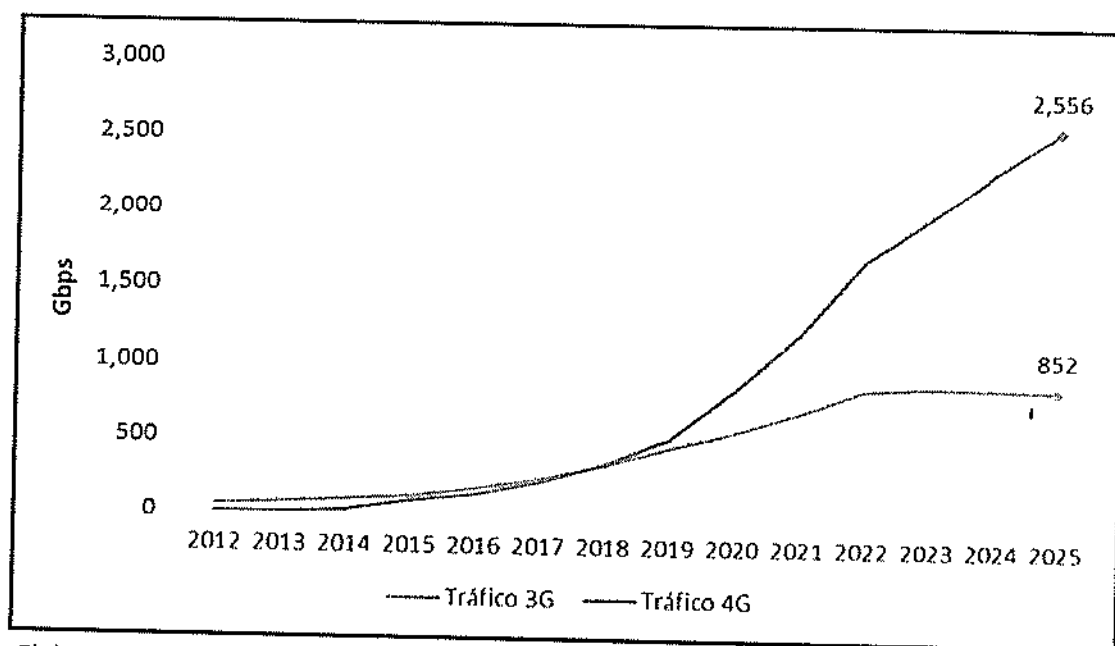
Elaboración propia.

Las especificaciones de los planes comerciales se traducen en factores de diseño de ingeniería en el modelo, a saber, un factor de simultaneidad del 60% y un factor de ajuste por los topes de descarga de los planes de 0.1.

Con la distribución de suscriptores y las características de las ofertas comerciales se puede generar las curvas de tráfico en Gbps que soportarían las redes de tecnologías 3G y 4G en el futuro. Dichas curvas se muestran en la Figura Nº 6. Se observa que el tráfico estimado que soportarán las redes 3G es de 852 Gbps mientras que para las redes 4G es de 2556 Gbps.



Figura N° 6 .- Tráfico 3G y 4G proyectado



Elaboración propia.

Otro insumo importante para el modelo de ingeniería es la proyección de la participación de mercado de los operadores móviles. De la experiencia revisada en Latinoamérica y Europa, se observa que la moda estadística es de 4 operadores de red por país. Por ello, para todos los escenarios se asume la existencia de cuatro (4) operadores móviles de alcance nacional (Telefónica Móviles, América Móvil, grupo Entel, Viettel), y en una categoría denominada otros, se agrupan los operadores de nicho (Olo, DIRECTV, etc.) y virtuales. Los escenarios de participación de mercado considerados son los siguientes:



Handwritten signature.

Handwritten signature.



Tabla Nº 5.- Participaciones de mercado

Operador	1.- Crecimiento del grupo Entel	2.- Semejante a Brasil (niveles de competencia deseada)	3.- Promedio de la Región	4.- Participación actual
TM	49.10%	31.57%	45.83%	55.8%
AM	36.11%	28.73%	31.98%	38.7%
NX	13.90%	22.38%	18.41%	5.5%
VT	0.50%	15.98%	3.08%	0
OTROS	0.50%	1.06%	1.13%	0

Elaboración propia.

El último factor relevante de entrada al modelo de ingeniería es la cantidad de espectro asignado a las tecnologías móviles por operador. Se sabe que las capacidades de las celdas dependen principalmente de los siguientes factores:

- Tecnología empleada (LTE, HSPA R7, HSPA R8), las cuales tienen diferentes características de eficiencia espectral, modulación alcanzable, esquemas MIMO, etc.
- Ancho de Banda (MHz) disponible
- Cantidad de Sectores.

Para el caso de las redes de tecnología 3G, se considera que al 2025 los operadores habrán desplegado la tecnología DC-HSPA+, que corresponde a la versión 8 (Release 8) de la evolución tecnológica del 3GPP, y que emplea 10 MHz para el enlace de bajada (*downlink*) y 5 MHz para el de subida (*uplink*).

Para el caso de las redes de tecnología 4G, se considera que al 2025 los operadores habrán desplegado la tecnología LTE, versión 8 (Release 8) de la evolución tecnológica del 3GPP, y que emplea 20 MHz para el enlace de bajada (*downlink*) y 20 MHz para el de subida (*uplink*). Las capacidades de las tecnologías antes mencionadas se muestran en la Tabla Nº 6.



[Handwritten signature]



	DOCUMENTO	N° 914-GPRC/2013 Página: 40 de 52
	INFORME	

Tabla N° 6.- Capacidades de tecnologías 3G y 4G.

	LTE R8 , 20 +20 MHz , 2 x 2 MIMO	DC-HSPA+ R8
<i>Capacidad Pico Teórica</i>	150 Mbps	42 Mbps
<i>Capacidad de Diseño</i>	70 Mbps	20 Mbps

Elaboración propia.

De esta forma, se tiene que la primera estimación que se realiza con el modelo es verificar que con las cantidades de espectro de 10+5 MHz para 3G (DC-HSPA+ versión 8), y 20+20 MHz para 4G (LTE), las cantidades de torres necesarias se encuentran en niveles factibles de realizar en la práctica. Esta estimación considera el caso donde un solo operador consigue la mayor cantidad de participación de mercado mostrada en la tabla N° FGN, esto es 55.8% que corresponde a la cuarta columna.

El resultado de esta estimación indica que para un operador que posea 10+5 MHz para desplegar tecnologías 3G, 20+20 MHz para desplegar tecnologías 4G, y que además posea una participación de 55.8% de la demanda proyectada al 2025, el número total de torres que requeriría instalar para soportar dicha base de usuarios sería de 8,801.

Cabe señalar además que esta estimación no considera ningún tipo de uso compartido de infraestructura entre operadores, por lo que se considera como una cuota superior. Si se promoviera el uso compartido mediante acuerdos privados entre empresas o estableciendo obligaciones en una nueva modificación de la ley de telecomunicaciones; y si se promovieran las sinergias con empresas proveedoras de infraestructura como American Towers, el número de torres a instalar sería menor a la cantidad de 8,801 estimada.

Con este resultado podemos además estimar el número de torres adicionales que los operadores actuales requerirían instalar en base a su infraestructura desplegada actualmente (ver Tabla N° 7). Por ejemplo, si fuera el operador Telefónica Móviles el que llegase a obtener la participación de mercado de 55.8% al 2025, requeriría instalar 4,474 torres más. En el caso de América Móvil, necesitaría instalar 6,581 torres adicionales.



Tabla Nº 7.- Número de torres instaladas actualmente.

Torres en Perú - 2013		Market Share - 2013
Telefónica Móviles	4,327	55.8%
América Móvil	2,220	38.7%
Grupo Entel	1,394	5.5%

OSIPTEL GPRC	FOLIOS 6210
-----------------	----------------

Fuente: Empresas Operadoras
Elaboración propia.

Actualmente el Perú cuenta con una densidad de torres por habitante de 0.026% y una densidad de torres por Km² de 0.006, siendo que países como Chile por ejemplo presentan cifras de 0.036% y 0.008 respectivamente. Asimismo, países más desarrollados como Inglaterra presentan cifras de 0.086% y 0.223 respectivamente. Ello evidencia la brecha de infraestructura que presenta nuestro país con relación a cantidad de torres de servicios móviles.

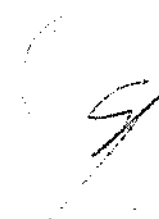
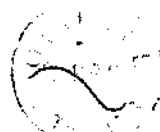
4.4. CONCLUSIONES DEL MODELO

Como se ha visto, el modelo permite estimar la cantidad de infraestructura de acceso (torres), que un operador debería desplegar para satisfacer su demanda de usuarios de Internet Móvil mediante redes de tecnología 3G y 4G.

Específicamente, se ha mostrado que dada una cantidad de espectro asignado para desplegar redes 3G y redes 4G, y dada una determinada participación de mercado estimada al 2025, los operadores requerirían instalar hasta 4,474 torres al año 2025, el cual es un valor que se debe considerar como cuota superior, ya que asume una alta participación de mercado al 2025.

Del mismo modo, considerando las cantidades adicionales de torres al 2025, aun estaríamos por debajo de niveles de densidad de torres por población y por habitante que se tiene actualmente en varios países; lo que implica que los números de torres a instalar arrojados por el modelo son factibles de realizar al año 2025.

Finalmente, se debe recordar que los valores de torres calculados por el modelo no considerando acuerdos privados de uso compartido, obligaciones de uso compartido derivados de alguna ley o sinergias con operadores de infraestructura como American Towers; por lo que, de nuevo, se deben considerar como cuotas superiores.



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 42 de 52
	INFORME	

5. PERÚ: PROPUESTA DE NUEVOS TOPES DE ESPECTRO

De lo explorado hasta ahora en el presente documento, se ha observado principalmente que existe una disparidad en la asignación actual de espectro para la provisión de servicios móviles avanzados con tecnologías 4G. Asimismo, se sabe que algunas bandas con potencial para servicios de banda ancha móvil están siendo subutilizadas. En ese sentido se presenta la siguiente propuesta integral de nuevos de topes de espectro:

- ✓ Modificar la actual atribución de bandas con potencial móvil a Servicios Públicos de Telecomunicaciones.
- ✓ Derogar topes actuales de 60 MHz.
- ✓ Nuevos Tope de espectro:
 - 45 MHz para frecuencias menores a 1 GHz
 - 75 MHz para frecuencias mayores a 1 GHz
 - 60 MHz para bandas de 700 MHz + AWS.
- ✓ Independientemente de los topes, se debe perfeccionar los procedimientos para verificar el uso eficiente del espectro en cada banda.

Nota: Las frecuencias mayores a 1GHz consideran las asignaciones hasta la banda de 2.6 GHz.

El sustento de estas propuestas se explica en la siguiente sección, donde se demuestra que su aplicación llevaría a una distribución más equitativa del espectro. Asimismo, a través de un modelo de ingeniería, se demuestra que ello podría tener efectos positivos en el nivel de concentración de mercado.



OSIPTEL	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013
	INFORME	Página: 43 de 52

OSIPTEL	FOLIOS
GPRC	6711

6. APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE NUEVOS TOPES DE ESPECTRO

A continuación se presentará la aplicación de los nuevos topes de espectro propuestos, en el contexto de la próxima subasta de 45+45 MHz de la banda de 700 MHz, con el fin de evaluar la eficiencia de esta nueva propuesta con relación a los objetivos buscados (paridad y reversión).

En el caso de Telefónica Móviles cuenta con 45 MHz en bandas menores a 1 GHz y 115 MHz en bandas mayores a 1 GHz. En ese sentido, si quisiera concursar por espectro en la banda de 700 MHz, podría adjudicarse a lo más 10+10 MHz (debido al tope de 60 MHz para las bandas de 700 MHz y AWS). Ello requeriría además la devolución de espectro en la banda de 450 MHz y 900 MHz que suman 20 MHz.

En el caso de América Móvil, cuenta con 32.5 MHz en bandas menores a 1 GHz y 85 MHz en bandas mayores a 1 GHz. En ese sentido, América Móvil podría concursar por bloques de 10+10 MHz o 15+15 MHz en la banda de 700 MHz. El escenario más probable es aquel donde concursa por 15+15 MHz y de adjudicarse dicha cantidad, tendría que devolver 5+5 MHz de su asignación en 850 MHz para respetar los topes.

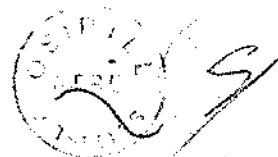
Con relación al grupo Entel, posee 22.4 MHz en bandas menores a 1 GHz y 159 MHz en bandas mayores a 1 GHz. Así, de participar en la subasta de la banda de 700 MHz, y debido al tope combinado de las bandas 700 MHz y AWS, este operador podría adjudicarse a lo más 10+10 MHz en la banda de 700 MHz. Asimismo, tendría que devolver 84 MHz en frecuencias mayores a 1 GHz debido a la aplicación de los topes.

Con respecto Viettel, posee 32 MHz en bandas menores a 1 GHz y 25 MHz en bandas mayores a 1 GHz. En ese sentido, Viettel podría concursar por bloques de 10+10 MHz o 15+15 MHz en la banda de 700 MHz. Suponiendo que concursa por 10+10 MHz, tendría que devolver 3.5+3.5 MHz en la banda de 900 MHz.

La Figura Nº 2 muestra la asignación resultante luego de la aplicación de los topes, considerando uno de los escenarios posibles resultantes de una licitación de espectro en la banda de 700 MHz, es decir, que América Móvil y Viettel se adjudican 15+15 MHz y 10+10 MHz respectivamente en la banda de 700 MHz¹⁸. En resumen de consiguió lo siguiente:

- Una asignación homogénea de espectro para desplegar tecnologías 3G (25 MHz).
- Operadores sin asignaciones de espectro para desplegar tecnologías 4G antes de la aplicación de los topes, ahora cuentan con espectro para competir en dicho

¹⁸ Existen otros escenarios, sin embargo, a fines de ilustrar la aplicabilidad de los topes, se asume uno donde América Móvil se adjudica 15+15 MHz en la banda de 700 MHz.



	DOCUMENTO	N° 914-GPRC/2013 Página: 44 de 52
	INFORME	

- segmento. Así por ejemplo, América Móvil y Viettel contarían con 30 MHz cada uno respectivamente para desplegar tecnologías 4G¹⁹.
- La reversión de espectro en bandas menores a 1 GHz, específicamente en 450 MHz, 850 MHz y 900 MHz.
 - La reversión de espectro en bandas mayores a 1 GHz, específicamente en 2.3 GHz y 2.6 GHz.

Las asignaciones de espectro resultantes mostradas en las últimas columnas de la Figura N° 7, fueron ingresadas al modelo de ingeniería para estimar las torres que se necesitarían, con la demanda proyectada al 2025. Asimismo, dado que con la aplicación de los nuevos toques de espectro se espera que las participaciones de mercado al 2025 sean más equitativas, ahora el modelo toma la segunda columna de la Tabla N° 5 es decir se consideran participaciones similares a las de un mercado con altos niveles de competencia. Los resultados se muestran en la

Tabla N° 8.

Tabla N° 8.- Número de torres en escenario de alta competencia

Operador	Competencia Deseable (Semejante a Brasil)				Incremental BTS
	BTS al 2013	BTS al 2025	Mk Share 2013	Mk Share 2025	
TM	4327	5665	53.9%	31.6%	1338
AM	2220	5609	38.1%	28.7%	3389
NX	1394	4438	6.1%	22.4%	3044
VT	1836	5105	0.6%	16.0%	3269
OTROS	1836	1897	0.5%	1.1%	61

Elaboración propia.

¹⁹ Se asume que Viettel habilitaría una portadora de 5+5 MHz LTE en 1900 MHz, ello sumado a los 10+10 MHz que se adjudicaría en la banda de 700 MHz, totalizaría 30 MHz.



Figura N° 7.- Asignación luego de aplicar los tope en el contexto del concurso de la banda de 700 MHz.

Operador	Bandas del Espectro Radioeléctrico										Total de espectro	
	450 MHz	700 MHz	800 MHz	850 MHz	900 MHz	1.7/2.1 GHz	1900 MHz	2.3 GHz	2.6 GHz	3.5 GHz	3G	4G
T. Móviles	Devuelve 10 MHz	10+10	---	12.5+12.5	Devuelve 5+5 MHz	20+20	12.5+12.5	---	---	50	25	60
A. Móvil	Devuelve 7.5 MHz	15+15	---	7.5+7.5	---	---	17.5+17.5 (*)	---	---	50 (LVC) 30 (AP)	25	30
Grupo Entel	---	10+10	11.2+11.2	---	---	20+20	17.5+17.5 (**)	Devuelve 30 MHz	Devuelve 54 MHz	100	25	92.4
Vietel	---	10+10	---	---	12.5+12.5 MHz	---	12.5+12.5 (***)	---	---	---	25	30
Otros (OLO, Direct TV+ Velatel, etc)	5 (AP)	---	---	---	---	---	---	30 (Direct TV)	24 (OLO)	---	24	30

Topes frecuencias mayores a 1GHz: 75 MHz

Tope Combinado AWS + 700: 60 MHz

Topes frecuencias menores a 1GHz: 45 MHz

Elaboración propia.

(*) AWS tiene potencial para habilitar una portadora de datos 3G (5+5 MHz) en 1900 MHz.
(**) GE emplea 12.5 + 12.5 MHz en su banda 1900 para 3G y 5+5 MHz para 4G.
(***) VT tienen potencial para habilitar una portadora de 5+5 MHz, TE en 1900 MHz.

	DOCUMENTO	N° 914-GPRC/2013 Página: 46 de 52
	INFORME	

Se observa que, para atender la demanda de datos de los servicios de Internet Móvil al 2025, los operadores deben contar con un total de 22,714 torres. Con relación al incremental de torres por operador, en el caso de Telefónica Móviles, al 2025 requeriría contar con 5,665 por lo que requerirá instalar 1,338 torres más. Por su parte, América Móvil, requerirá instalar 3,389 torres más y el grupo Entel 3,044, para atender sus correspondientes participaciones de mercado.

Otra vez, se debe recordar que esta estimación no considera el uso compartido de infraestructura entre operadores ni tampoco las sinergias con empresas proveedoras de infraestructura, por lo que el valor de 22,714 debe ser tomado como una cuota superior.

De manera similar también se estimó la cantidad de torres al 2025 considerando una participación de mercado con pocos niveles de competencia, similar a la actual. Para ello se tomó la cuarta columna de la Tabla N° 5. El resultado se observa en la Tabla N° 9.

Tabla N° 9.- Número de torres en escenario de baja competencia

Se mantiene el market share actual					Incremental BTS
Operador	BTS al 2013	BTS al 2025	Mk Share 2013	Mk Share 2025	
TM	4327	8,801	54.5%	54.5%	4,474
AM	2220	6,986	38.5%	38.5%	4,766
NX	1394	2,397	6.0%	6.0%	1,003
VT	1,836	1,867	0.5%	0.5%	31
OTROS	1,836	1,853	0.5%	0.5%	17

Elaboración propia.

El número de torres que deberán desplegar los operadores al 2025 para este caso, es de 21,904. Con relación al incremental de torres por operador, en el caso de Telefónica Móviles, al 2025 requeriría contar con 6,986 por lo que requerirá instalar 4,474 torres más. Por su parte, América Móvil, requerirá instalar 4,766 torres más y el grupo Entel 1,003, para atender sus correspondientes participaciones de mercado.

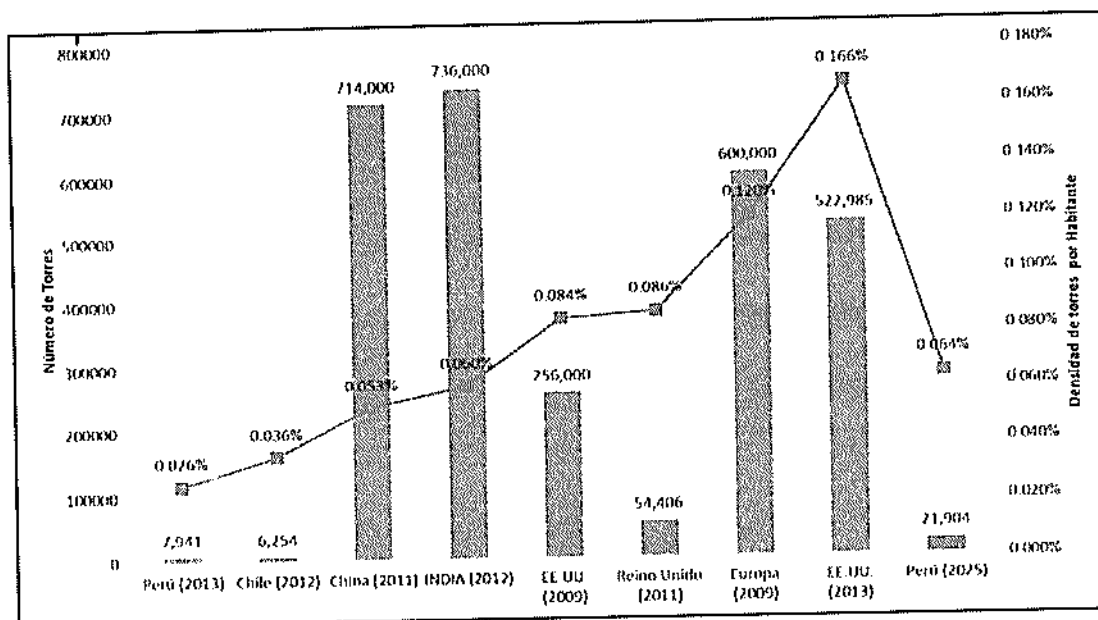
Con relación a la magnitud del número de torres que se requieren al 2025, incluso si no se lograra incrementar el uso compartido de infraestructura, los valores de densidad de torres por habitante y de densidad de torres por Km² son aun bajos si nos comparamos con otros países. Así por ejemplo, con la cantidad de torres de 21,904 la densidad de torres por habitante al 2025 es de 0.064%, inferior incluso a valores actuales presentes en otros países como EE.UU. al 2013 (0.166%), el Reino Unido al 2011 (0.086%), o el promedio de Europa al 2009 (0.120%).



Del mismo modo, la densidad de torres al 2025 de 0.017 es inferior a las presentes en otros países como EE.UU. al 2013 (0.068), India al 2012 (0.224) o el Reino Unido al 2011 (0.223).

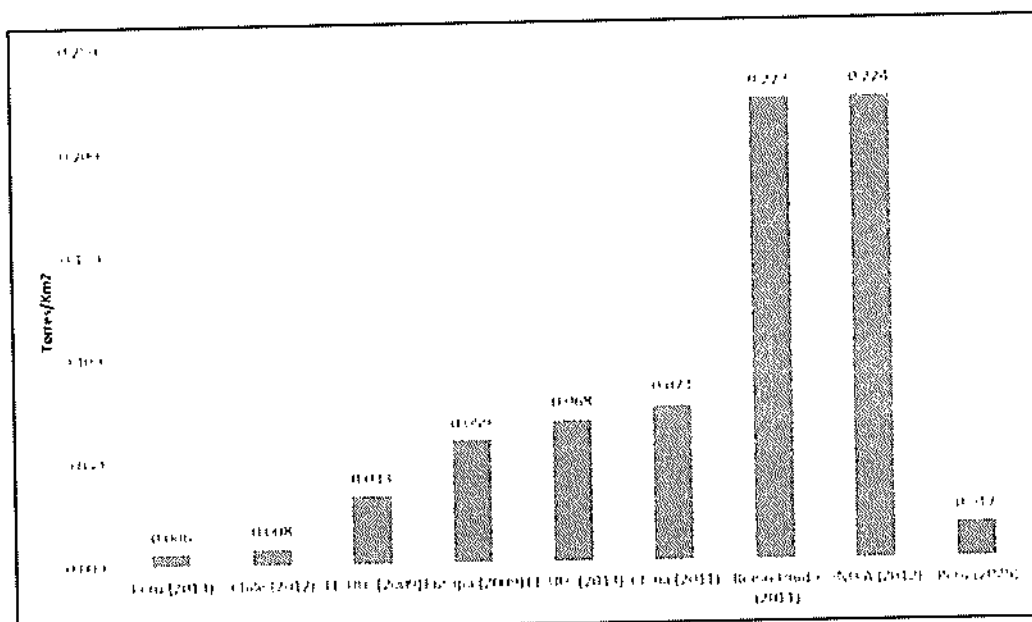
OSIPTEL GPRC	FOLIOS 6213
-----------------	----------------

Figura Nº 8.- Densidad de torres por habitantes.

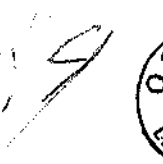
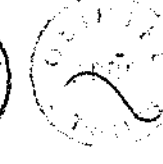


Elaboración propia.

Figura Nº 9.- Densidad de torres por kilómetro cuadrado.



Elaboración propia.

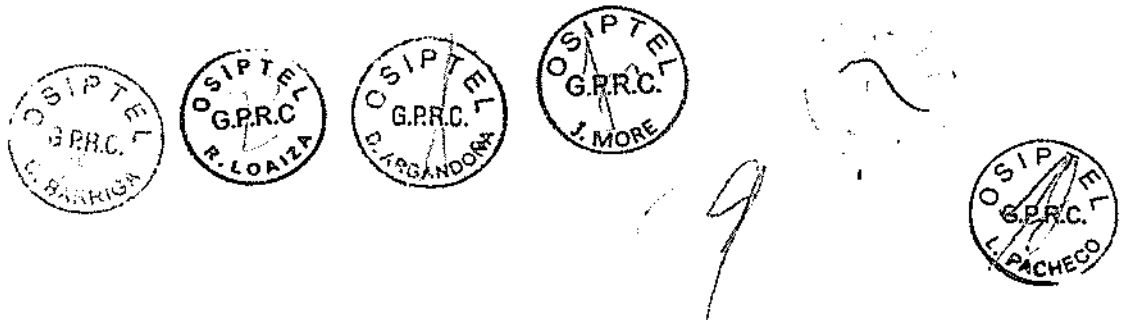


	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 48 de 52
	INFORME	

Topes Globales

De parte del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se planteó la posibilidad de aplicar topes globales, sin embargo, no se dieron más detalles con relación a dicha propuesta. En ese sentido, se entendería por topes globales a aquellos que aplican a todas las bandas de frecuencias, incluyendo tanto a bandas altas como a bajas en conjunto.

De la experiencia internacional revisada, se ha encontrado que el único país de la región que emplea topes globales es México; sin embargo, el diseñar dichos topes para lograr objetivos de equiparar las asignaciones para la provisión de servicios móviles avanzados, a la vez de lograr un mecanismo de reversión eficiente de determinadas bandas, puede ser difícil, toda vez que el diseño de topes pasa por hacer una distinción entre frecuencias altas y bajas de manera que se les aplique un tratamiento diferenciado. Por ello, un mejor esquema es definir topes para frecuencias bajas, altas de manera separada, y topes cruzados entre bandas altas y bajas tal como es el caso de la presente propuesta de topes de espectro.



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013
	INFORME	Página: 49 de 52

OSIPTEL	FOLIOS
GPRC	6214

7. CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 700 MHz

Como se ha visto, la propuesta de topes de espectro descrita en este documento, permite que en la banda de 700 MHz se puedan tener adjudicatarios con 10+10 MHz o 15+15 MHz. Más específicamente, el análisis arroja que con los topes propuestos, en la banda de 700 MHz se pueden tener tres operadores con asignaciones de 10+10 MHz y un operador con asignación de 15+15 MHz.

Dicho escenario resultante, como se ha visto, permite promover una mejora en la paridad de la asignación de espectro para la provisión de servicios móviles avanzados (4G). Por ello, se debe considerar que la canalización de la banda de 700 MHz deba ser lo más flexible posible para permitir las asignaciones resultantes del análisis del presente documento.

En ese sentido, se recomienda que la canalización de la banda de 700 MHz se de en bloques de 5+5 MHz, que permita diseñar bloques de 10 o 15 MHz, con el fin de aplicar topes de espectro como los propuestos en el presente documento.



[Handwritten signature]



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 50 de 52
	INFORME	

8. CONCLUSIONES

El presente documento ha mostrado que existe disparidad en las asignaciones vigentes de los operadores del mercado peruano, principalmente para la provisión de servicios móviles avanzados basados en redes de tecnologías 4G.

Asimismo, la experiencia internacional tanto de Europa como de América Latina, ha mostrado que los países han implementado diversos esquemas de salvaguardas para procurar que sus licitaciones más recientes de espectro procuren un incremento de la competencia, de manera que se cuenten con la mayor cantidad de agentes competidores con similar cantidad de espectro. Así, se han identificado diversas prácticas para promover la competencia, a saber, reserva de bloques de espectro para nuevos competidores, *refarming* y reversión de espectro, prohibición de participación a operadores dominantes, establecimiento de topes de espectro, entre otros.

El modelo de ingeniería ha dado como resultado un primer estimado entre la relación de las cantidades de espectro para servicios móviles avanzados basados en redes 4G, y la infraestructura que se necesitaría desplegar, dada una proyección de usuarios de banda ancha móvil para el 2025. En ese sentido, se ha visto que los anchos de banda de 10 MHz + 5 MHz para tecnologías 3G (DC_HSPA+) y de 20+20 MHz para tecnologías 4G (LTE) se corresponden con niveles de infraestructura (torres) al 2025, comparables incluso con niveles de infraestructura ya desplegados actualmente en varios países del mundo.

Se ha visto también que, el esquema de topes de espectro propuesto, aplicado a la próxima subasta de espectro en la banda de 700 MHz, logra los objetivos de: i) tratar de equiparar las asignaciones de espectro para tecnologías 4G y; ii) reversión de bandas subutilizadas. Asimismo, se ha verificado que los niveles de infraestructura resultantes siguen siendo realizables y están incluso por debajo a niveles de infraestructura que se tienen actualmente en varios países.

Finalmente, la aplicabilidad de los topes de espectro propuesto, requiere que la canalización de la banda de 700 MHz sea lo más flexible posible, esto es, en bloques de 5+5 MHz.



 OSIPTEL	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013 Página: 51 de 52
	INFORME	

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda remitir el presente informe al Ministerio de Transportes y Comunicaciones para conocimiento y evaluación, en el marco de elaboración de las políticas de gestión del espectro radioeléctrico que dicha institución realiza, para lo cual se adjunta un proyecto de carta dirigida a dicha institución.

OSIPTEL	FOLIOS
GPRC	6215



[Handwritten signature]



	DOCUMENTO	Nº 914-GPRC/2013. Página: 52 de 52
	INFORME	

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4G Americas (2013) *"Análisis de las Recomendaciones de la UIT sobre el espectro en la Región América Latina"*.

4G Americas (2013). *"Mobile Broadband Explosion: The 3GPP Wireless Evolution"*.
Cullen International. (www.cullen-international.com)

Dahlman, Erik; Parkvall, Stefan y Sköld, Johan, Elsevier. (2011) *"LTE/LTE Advanced for Mobile Broadband"*.

García Godos, Carlos (2011) Curso: *"Redes Inalámbricas y Sistemas Móviles"*, Pontificia Universidad Católica del Perú - Maestría en Ingeniería de las Telecomunicaciones.

Ghaleb, Abdulaziz; Chieng, David; Ting, Alvin y Abdulkafi, Ayad (2013) *"Throughput Performance Insights of LTE Release 8: Malaysia's Perspective"*, IEEE.

Holma, Harri y Toskala, Antti (2004), *"WCDMA for UMTS"*, Wiley.

Huawei (2011), *"Long Term Evolution (LTE) Radio Access Network Planning Guide"*.

Kaarane, Heikki; Ahtinen, Ari; Laitinen, Lauri; Naghian, Siamak y Niemi, Valtteri. (2005), *"UMTS Networks"*, Wiley.

Marcano, Diógenes (2011) Curso: *"Dimensionamiento de Redes Móviles"*. Pontificia Universidad Católica del Perú - Maestría en Ingeniería de las Telecomunicaciones.

Motorola (2010) *"TD LTE, Exciting Alternative, Global Momentum"*.

Sesia Stefania; Toufik, Issam y Baker, Matthew (2009), *"LTE—The UMTS Long Term Evolution"*.

Wiley Djanatljev, Maria (2009). *"LTE TDD Technology Overview"*.





PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

Organismo Supervisor
de Inversión Privada en
Telecomunicaciones - OSIPTEL



C. _____ - GG.GPRC/2013

Lima, de diciembre de 2013

Señor

RAÚL PÉREZ – REYES ESPEJO

VICE MINISTRO DE COMUNICACIONES

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Jr. Zorritos N° 1203

Cercado.-

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted en representación del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones -OSIPTEL- con relación a la reunión sostenida en el despacho Viceministerial de Comunicaciones el día 21 de octubre de 2013, donde los representantes del OSIPTEL que asistieron, expusieron una propuesta de nuevos topes de espectro radioeléctrico. En particular, en dicha reunión se acordó que el OSIPTEL remitirla a su despacho un informe sobre la propuesta de topes de espectro antes mencionada.

Al respecto, sírvase encontrar adjunto copia del Informe N° 914-GRPC/13, elaborado por la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia, que contiene la propuesta de nuevos topes de espectro planteada por este organismo.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,

JORGE APOLONI QUISPE
GERENTE GENERAL

