

c. 381-2018-GLAR

Lima, 3 de septiembre de 2018

Señores
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Presente.-

At.: Sr. José Aguilar Reátegui
Director General de Regulación y Asuntos Internacionales

Ref.: Comentarios de Americatel Perú S.A. al Proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para el reordenamiento de una Banda de Frecuencias



Estimados señores:

Es objeto de la presente saludarlos y, a su vez, remitir los comentarios de Americatel Perú S.A. ("Americatel"), al Proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para el Reordenamiento de una Banda de Frecuencias, publicado para comentarios mediante Resolución Ministerial No. 634-2018MTC/01.03 8 (El Proyecto).

En ese sentido, a fin de colaborar con la adopción de una norma que cumpla con los objetivos del Ministerio y a su vez cautele la seguridad jurídica, nos permitimos presentar a continuación: i) algunas cuestiones preliminares respecto al caso de Americatel, ii) observaciones generales; y iii) las principales conclusiones del Informe emitido por la consultora TMG (en documento adjunto).

I. CUESTIONES PRELIMINARES RESPECTO DEL CASO ESPECÍFICO DE AMERICATEL

Como es conocimiento del Ministerio (en adelante MTC), Americatel cuenta con concesión en la banda 2300 y viene solicitando una adecuación a concesión única hace más de 4 años, sin que este trámite haya sido resuelto. En ese contexto, nos preocupa que al haberse dispuesto el reordenamiento, fuera del ámbito del proyecto de Reglamento bajo comentario, se haya establecido -sin considerar la opinión previa de los concesionarios, que no puedan utilizarse las bandas para servicios distintos a los atribuidos.

En estricto, deberíamos entender que tal restricción no alcanzaría una eventual aprobación de nuestra adecuación y la prestación de otros servicios, al haberse realizado la referencia a atribución, entendida como la establecida en el PNAF. No obstante, nos preocupa que la interpretación sea entendida como la imposibilidad de prestar servicios distintos a los asignados al operador que ocupa actualmente la banda, dado que eso implicaría no realizar un mejor y mayor uso de la banda.

De otro lado, es importante mencionar que Americatel viene brindando sus servicios utilizando la banda 2300 y la 3500, a través del acceso fijo inalámbrico que proporcionan estas bandas, habiendo elegido válidamente esta alternativa para competir en el mercado fijo, considerando que si bien estamos apostando también por la utilización y despliegue de fibra óptica, tenemos un largo camino por recorrer frente a: i) las trabas burocráticas del tendido de infraestructura de telecomunicaciones alámbrica para proyectos de más de 200 metros, siendo esta una clara desventaja frente a operadores que no requieren ampliar su red de acceso sino únicamente la última milla, ii) los obstáculos que persisten en los gobiernos locales, y iii) la normativa que dispone una especie de "reordenamiento" para el cableado aéreo y que puede implicar retrasos en el despliegue de infraestructura.

En ese contexto, es importante que el MTC realice un análisis integral respecto a cómo se reordenarían bandas que si bien tienen un futuro prometedor en las tecnologías IMT, en mercados poco competidos como es el mercado fijo, constituyen un instrumento de competencia.

Somos conscientes que el análisis a realizar es complejo, pero indispensable de cara a los escenarios de competencia que se podrían presentar en el mediano plazo. Por nuestro lado, tenemos el reto de

seguir realizando un uso eficiente, y para ello, ya hemos desplegado tecnología LTE en la banda 2300 desde el año 2014; y este año lo haremos en la banda 3500.

Finalmente, consideramos pertinente solicitar que para efectos del reordenamiento de la banda 3500, se consideren al menos 100MHz adicionales comprendidos entre los 3600 y 3700MHz, que contarían próximamente con ecosistema de terminales 5G, conforme a lo que viene anunciando 3GPP.

II. OBSERVACIONES GENERALES

1. Establecer reglas muy específicas aplicables a todas las bandas de frecuencias puede limitar las acciones del Ministerio respecto de procesos de reordenamiento futuros

Reconocemos la importancia del reordenamiento de las bandas de espectro radioeléctrico para promover el avance tecnológico y la eficiencia espectral. Sin embargo, dadas las prácticas particulares de cada proceso de reordenamiento (derivadas de las condiciones técnicas y de uso específicas de cada banda), el establecimiento de condiciones y restricciones muy detalladas y aplicables de manera general a todas las bandas, podría limitar la actuación el Ministerio, pues en cada reordenamiento deberá afrontar complejidades distintas.

En ese sentido, consideramos que el Ministerio debe adoptar un enfoque de reglas y principios de carácter general, sin llegar al extremo de una fórmula específica aplicable a todos los espectros. Esto habilitará al Ministerio a tomar decisiones y medidas de administración y planificación de espectro con la debida flexibilidad para abordar las características puntuales en cada caso concreto.

Las regulaciones que otorgan flexibilidad al administrador del espectro se condicen con buenas prácticas internacionales donde las decisiones de reordenamiento varían por banda, incluso dentro de un mismo país, como por ejemplo, en las bandas de 900 y 3 600 MHz en Australia, 900 y 1 800 Mhz en España, 800 y 2 600 en Estados Unidos, 800 y 2 600 en Mexico, entre otras¹.

Siendo este el caso, solicitamos al Ministerio establecer principios y reglas de carácter general que deberán regir el marco de un reordenamiento de banda de frecuencias, sin llegar es establecerse una limitación ex – ante que pueda limitar sus decisiones a futuro, pero que no resten predictibilidad a sus actuaciones.

2. Sobre la estructura del mercado de telecomunicaciones peruano y la importancia de su evaluación en términos de competencia, a fin que el proceso de reorganización del espectro no afecte la dinámica competitiva

Sin perjuicio de lo indicado en el punto 1 precedente, consideramos que antes de tomar una decisión de un impacto tan relevante, como lo es el reordenamiento de una banda de frecuencias, se deben analizar con detalle los efectos que dicha decisión puede generar sobre la competencia en los distintos mercados de los servicios públicos de telecomunicaciones, pues un reordenamiento no puede analizarse de manera aislada.

Así, por ejemplo, operadores que no cuentan con una amplia planta externa para la prestación del servicio de telefonía fija o internet fijo de acceso inalámbrico, como es el caso de Americatel, requieren de la utilización de espectro radioeléctrico para competir con operadores que si cuentan con dicha facilidad. Si se requiere realizar el reordenamiento de una banda para promover un servicio móvil, debe tenerse en consideración la afectación que se generaría a estos otros servicios.

3. Respeto por la seguridad jurídica y los derechos adquiridos por las empresas operadoras

Indudablemente el Estado –a través del Ministerio- tiene a su cargo la administración, asignación y control del espectro radioeléctrico de conformidad con lo establecido en el artículo 58° de la Ley de Telecomunicaciones y, por ende, al ser un recurso que es de todos los peruanos, corresponde al MTC regular su aprovechamiento por parte de los particulares.

¹ Fuente: TMG con base en información de reguladores

Sin embargo, los operadores de servicios públicos de telecomunicaciones hemos celebrado contratos de concesión con el Estado, mediante los cuales ambas partes hemos asumido derechos y obligaciones sujetas a un marco normativo general aplicable desde la fecha en que se celebraron dichos contratos hasta su finalización.

En efecto, todos los contratos de concesión que el Estado suscribe para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones son de obligatorio cumplimiento, trátense de contratos con espectro asignado a solicitud de parte o de los contratos suscritos producto de un concurso público de ofertas. En ambos casos, la obligación del Estado de garantizar al concesionario la explotación del espectro se incorpora al contrato de concesión, sin más limitaciones que las previstas en los respectivos contratos y en el marco legal vigente al momento de su suscripción

Protección adicional se asigna a los contratos ley, por lo cual en caso que con motivo del reordenamiento del espectro, se afectarán los derechos adquiridos por los concesionarios en virtud de sus contratos-ley, se estarían incumpliendo los artículos 62° de la Constitución² y 1357° del Código Civil³.

En ese sentido, el proceso de reordenamiento de frecuencias que el Estado busca implementar mediante el proyecto de norma sometida a comentarios, debe respetar los derechos adquiridos por los concesionarios en sus respectivos contratos de concesión. Adoptar medidas que no respeten el marco legal aplicable a cada contrato de concesión, podría generar incluso que el Estado deba indemnizar a los concesionarios por la afectación generada.

4. Maximización del uso del espectro por grupos económicos

En línea con el objetivo de maximizar la utilización del espectro radioeléctrico y potenciar la utilización de servicios IMT que busca el Estado, consideramos que es necesario reconocer que un mismo grupo económico como consecuencia del libre mercado puede contar con empresas de distinta personería jurídica y que dichas empresas deberían poder utilizar las asignaciones de espectro radioeléctrico para prestar determinados servicios.

En ese sentido, el reordenamiento no debería establecer impedimentos a las transferencias de espectro y otros usos, dentro de un mismo grupo económico, sin considerar previamente que como consecuencia de dicha transferencia se puede maximizar el uso del espectro, brindar tecnologías más avanzadas, mayores velocidades de acceso a Internet, conectividad, etc, generando eficiencias, en línea con el objetivo de uso efectivo y eficiente que plantea el Ministerio.

Al respecto, es curioso que para otro tipo de figuras como el establecimiento de topes de espectro radioeléctrico, sí se consideran las asignaciones por grupo económico; es decir, se consideran al momento de establecer restricciones, pero no al momento de considerar medidas que potencialicen su uso, siempre que se cautele que no se generen distorsiones a la competencia.

En ese sentido, solicitamos al Ministerio, que disponga medidas que permitan la utilización del espectro radioeléctrico dentro de un mismo grupo, ya sea a través del proceso de transferencia simplificado u otros, incluso durante el proceso de refarming, con el fin de lograr los objetivos antes indicados en beneficio de los usuarios, y sin perjuicio del control y cumplimiento de las

² *Mediante Contratos-ley, el Estado puede establecer garantías y otorgar seguridades. No pueden ser modificados legislativamente, sin perjuicio de la protección a que se refiere el párrafo precedente".*

³ *"(...) Por ley, sustentada en razones de interés social, nacional o público, pueden establecerse garantías y seguridades otorgadas por el Estado mediante contrato".*

obligaciones legales y contractuales que correspondan a cada empresa, incluso las resultantes del rearming.

5. Análisis de la necesidad de mantener en reserva todas las bandas de frecuencia comprendidas en la Resolución Ministerial No. 095-2018 MTC/01.03, en un contexto donde no todas las bandas ingresarán a un proceso de rearming en el corto plazo

Mediante Resolución Ministerial No. 095-2018 MTC/01.03 se declararon en reserva múltiples bandas de frecuencia, aún respecto de aquellas en las que no se contempla un reordenamiento en el corto plazo. Manifestamos nuestra preocupación por dicha medida, considerando que esto limita el desarrollo de las bandas en tanto se presenta un proceso de reordenamiento a quienes ya cuentan con espectro.

Si lo que se busca es que no se presenten nuevas asignaciones en la banda, ello se debe precisar y, de ninguna manera, limitar a las empresas que ya cuentan con asignaciones de espectro a que puedan realizar modificaciones en el espectro asignado para prestar servicios más avanzados, acorde con las atribuciones de las bandas, para utilizarlo de manera más eficiente.

Para limitar las nuevas asignaciones de espectro no es necesario poner en reserva todas las bandas de frecuencia, bastaría que el Ministerio realice las precisiones correspondientes para indicar que las asignaciones de las bandas se realizarán por concurso, ya sea en Lima, Callao o provincias, lo que permitirá obtener el fin buscado; es decir, que no existan más asignaciones a solicitud de parte. De esta manera no se limitará el uso de las bandas a los concesionarios que ya cuentan con asignaciones en perjuicio del desarrollo del mercado y la competencia.

En ese sentido, habiéndose aprobado el día 30 de agosto la norma que dispone las asignaciones por concurso de todas las bandas de provincias, consideramos que no se justificaría mantener en reserva bandas que no serán reordenadas en el corto plazo, como ocurriría con la banda 3500, estando pendiente en esta banda la recomendación final de la UIT.

6. Recomendaciones de la consultora internacional TMG (Telecommunications Management Group) respecto del Proyecto.

Con la finalidad de plantear recomendaciones adicionales y colaborar con el MTC en el desarrollo de un reglamento que tenga mayor probabilidad de éxito en la labor de promover "la provisión de redes y servicios de mayor eficiencia espectral y/o de última generación tecnológica", como se establece en el objetivo del reglamento en consideración, Americatel solicitó a la prestigiosa consultora internacional TMG el análisis del Proyecto y la emisión de sus comentarios y recomendaciones al respecto. Adjuntamos para conocimiento del Ministerio el referido informe, de cuyas conclusiones se desprende lo siguiente:

- Se recomienda excluir las fórmulas específicas y de aplicación obligatoria a todas las bandas sujetas a la propuesta de Decreto incluidas en el Anexo I. La determinación de las opciones y metodologías de reordenamiento banda por banda dará mayor flexibilidad al MTC y posiblemente facilitará alcanzar los objetivos de reordenamientos futuros, dado que no es posible prever *ex ante* todas las particularidades y requerimientos asociados al reordenamiento de un grupo indeterminado de bandas de espectro.
- Se recomienda que la propuesta de decreto reconozca la posibilidad de compensar a los operadores afectados por el reordenamiento, en casos debidamente justificados, mediante diversos mecanismos, incluyendo, entre otras, la asignación de espectro y la extensión de vigencia de asignaciones.
- Se recomienda permitir que las obligaciones económicas puedan ser satisfechas por medio de inversiones en redes y otros potenciales mecanismos de pagos en especie.
- En caso de que el MTC considere justificado mantener las fórmulas de cuantificación y distribución de espectro y obligaciones económicas incluidas en el Anexo I de la propuesta de Decreto, se recomienda:

- ✓ Que se permita al MTC determinar, en la propuesta de Reordenamiento de cada banda y de manera justificada, si será procedente aplicar las fórmulas en cuestión, o si deberá optarse por otra metodología. Incluir esta flexibilidad permitirá que el MTC determine, caso por caso, si las fórmulas son apropiadas para abordar los objetivos de política y las particularidades y problemas asociados con cada banda. Esta determinación debería tener en cuenta, igualmente, las propuestas y metodologías que pudieran presentar los operadores afectados por el proceso de reordenamiento.
- ✓ Dada la fragilidad conceptual de los factores f_1 y f_2 , así como la problemática discutida sobre el $\beta_{capital-Com Peru}$, se recomienda que el f_2 sea determinado únicamente mediante el factor f_3 . El f_3 aborda el uso efectivo del espectro mediante el despliegue de infraestructura, que es un punto puede ser relevante en el caso de reordenamiento del espectro. Igualmente, se recomienda que el factor f_3 sea ajustado.
- Teniendo en cuenta la relevancia de la cuantificación adecuada del K_{basico} , se recomienda:

La sustitución de la fórmula del K_{basico} por la siguiente:

$$K_{basico\ i,j} = \left(1 - \frac{A_{concurso,j}}{A_{total,j}}\right) * BW_{i,j} * HAB_{i,j} * f_{DESCUENTO\ i,j} * f_{VIGENCIA\ i,j}$$

Dónde:

$A_{concurso,j}$ = Número de asignaciones que un determinado operador tenía antes del reordenamiento en la provincia j que fueron obtenidas a través de una subasta pública.

$A_{total,j}$ = Número de asignaciones que un determinado operador tenía antes del reordenamiento en la provincia j .

- La sustitución fórmula de $OE_{operadora}$ por la siguiente:

$$OE_{operadora\ i,j} = (K_{basico\ i,j} + K_{adicional\ i,j}) * PUV_{banda,j}$$

$$Obligación\ total = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M OE_{operadora\ i,j}$$

Dónde:

$PUV_{banda,j}$ = $PUV_{banda, Lima\ y\ Callao}$ o $PUV_{banda, rest}$ dependiendo de la provincial j considerada.

- La inclusión de criterios de igualdad, objetividad y proporcionalidad para guiar la determinación del $f_{DESCUENTO}$ como consecuencia de la pérdida de MHz a raíz del proceso de reordenamiento.
- La inclusión en el $f_{DESCUENTO}$ de un componente adicional, y separado de la pérdida de MHz, que tome en cuenta la reducción de la vigencia de la(s) concesión(es)/autorización(es) previas a raíz del proceso de reordenamiento.
- Dada la importancia del PUV_{banda} para la determinación del $OE_{operadora}$ es recomendable incluir referencia a las metodologías que empleará el MTC para determinar este factor y así dar mayor transparencia y predictibilidad al proceso de reordenamiento.

Solicitamos que se revisen a detalle el Informe elaborado por TMG, que contiene un análisis y recomendaciones que consideramos importantes como aporte al proyecto, en particular respecto del Anexo I del proyecto.

Finalmente, consideramos pertinente advertir que el plazo otorgado para la evaluación del proyecto ha sido insuficiente considerando la relevancia del tema, por lo cual lamentamos que no se haya accedido a nuestra solicitud de ampliación.

No obstante ello, confiamos en que su Despacho evalúe nuestros comentarios y los de la consultora TMG.

Quedamos a su disposición para cualquier consulta o ampliación de nuestros comentarios, y nos reservamos el derecho de proporcionar comentarios adicionales.

Sin otro particular, quedamos de ustedes.

Muy atentamente,



FRANCISCO BASOALTO
Gerente General



Telecommunications Management Group, Inc.

**Comentarios al Proyecto de Decreto Supremo
Reglamento para el Reordenamiento de una Banda de Frecuencias
Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú
Agosto 30, 2018**

1. Introducción

Este informe ha sido redactado por Telecommunications Management Group, Inc. (TMG) a solicitud de Americatel Perú S.A. con el objeto de presentar comentarios al proyecto de Decreto que establece un Reglamento para la Reordenamiento una Banda de Frecuencias (la propuesta de Decreto)¹ publicado para comentarios por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú (MTC) el 15 agosto de 2018. Este documento aborda los siguientes puntos:

- Consideraciones sobre la conveniencia de establecer principios, objetivos y procesos de reordenamiento del espectro como una herramienta clave para el ejercicio de las potestades de administración de espectro del MTC;
- Discusión de los posibles problemas que pudieran presentarse en la aplicación de las fórmulas de cuantificación, distribución y determinación de obligaciones propuestas por el MTC, teniendo en cuenta que estas fórmulas deberán aplicarse a un conjunto no determinado de bandas de espectro;
- Observaciones adicionales sobre el texto de la propuesta de Decreto vinculadas con la conveniencia de establecer claros mecanismos de compensación a los operadores sujetos a reordenamiento, así como la posibilidad de flexibilizar los mecanismos de pago de las obligaciones económicas derivadas de estos procesos;
- Comentarios específicos a las fórmulas incluidas en el Anexo I de la propuesta de Decreto con el objetivo de proponer ajustes y modificaciones para que, en caso de ser aplicadas, éstas puedan alcanzar los objetivos generales planteados por el MTC; y
- Recomendaciones con el objeto de colaborar con el MTC en el desarrollo de un reglamento que tenga mayor probabilidad de éxito en la labor de promover *“la provisión de redes y servicios de mayor eficiencia espectral y/o de última generación tecnológica”*, como se establece en el objetivo del reglamento en consideración.²

¹ Resolución Ministerial N° 634-2018 MTC/01.03 del 14 de agosto de 2018.

² Artículo 1 de la propuesta de Decreto.

2. Conveniencia de establecer principios, objetivos y procesos de reordenamiento del espectro

El reordenamiento del espectro es una importante herramienta de gestión del espectro encaminada a incrementar la eficiencia espectral y a la introducción de nuevos servicios y aplicaciones³. En la práctica, este proceso típicamente busca bien (i) que los usuarios de una banda hagan un uso más eficiente del espectro asignado (p.ej., al usar bloques continuos o de mayor ancho de banda, obteniendo flexibilidad para desplegar nuevas tecnologías, etc.), o (ii) que los usuarios de una banda sean reubicados o migrados a otras bandas, con el fin de liberar el espectro para que sea destinado a nuevos servicios y aplicaciones. Ambos enfoques, la reorganización interna y la migración, son comunes en las tareas de administración del espectro y pueden generar impactos positivos en el uso del espectro y en el comportamiento del mercado, al permitir el uso de nuevas tecnologías. Para ello, es fundamental que estos procesos sean transparentes y generen predictibilidad y seguridad jurídica a los operadores del mercado.

En términos generales, es acertado que el MTC publique normas dirigidas a establecer principios, objetivos y procedimientos generales sobre reordenamiento del espectro. Para la adecuada implementación de estos procesos complejos, es deseable contar con normas que establezcan con claridad las competencias de las entidades a cargo de la gestión del espectro y lineamientos claros para la ejecución de los procesos de reordenamiento. Ello es consistente con la práctica y recomendaciones internacionales, donde las normas que regulan el reordenamiento de espectro son generales; limitándose, por ejemplo, a reconocer la competencia del administrador de espectro para implementar procesos de reordenamiento; identificar los objetivos que justifican este tipo de medidas; y fijar principios, procedimientos y lineamientos básicos que regirán el reordenamiento. Este es el caso, incluso, en países como Argentina, en donde se ha adoptado un reglamento específico sobre el reordenamiento del espectro⁴.

A pesar de lo anterior, debe resaltarse que la propuesta de Decreto no se limita a fijar principios, objetivos y procedimientos generales, sino que además establece fórmulas específicas de cuantificación, distribución de espectro y determinación de obligaciones económicas que serán aplicables un número indeterminado de bandas de espectro y procedimientos de reordenamiento futuros⁵.

³ Ver Recomendación UIT-R SM.1603-2, Reorganización del espectro como método de gestión nacional del espectro.

En este documento se entiende por reordenamiento de espectro, también conocido como *refarming*, el proceso que modifica las asignaciones de los usuarios de una banda con el objetivo de reorganizar las tenencias de espectro en una banda específica. Usualmente los procesos de reordenamiento traen consigo tareas asociadas como cambios de canalización y atribución de las bandas de frecuencia.

⁴ Ver Resolución N°171 – E/2017 del Ministerio de Comunicaciones. Nótese que esta norma no establece una metodología uniforme como la propuesta por el MTC para cuantificar y definir la distribución de espectro a ser aplicada para múltiples bandas que podrían estar sujetas a reordenamiento en el futuro.

⁵ Ver Anexo I de la propuesta de Decreto. La propuesta de Decreto limita su aplicación a servicios distintos de los servicios de radiodifusión sonora y televisión y de los servicios privados. Así, por ejemplo, entendemos que no sería aplicable al posible reordenamiento de la banda de 600 MHz en el futuro. Ver artículos 3.5 y 8.5 de la propuesta de Decreto.

Teniendo en cuenta la complejidad de los procedimientos de reordenamiento⁶, no es posible prever en este momento los objetivos, particularidades, requerimientos y retos específicos que podrán presentarse en el reordenamiento de todas las bandas a las cuales aplicaría la propuesta de Decreto en el futuro.

Como ha indicado la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), sin embargo, sí es previsible que “el nivel de dificultad experimentado y las posibles opciones de realización” de la reconfiguración pueda “influir posteriormente en el método empleado por la administración” para reordenar una banda de espectro⁷. Por tanto, no es aconsejable determinar el método de reordenamiento de manera previa a estudiar las particularidades de cada banda y proceso concreto de reordenamiento. Ello sugiere que el enfoque escogido por el MTC podría resultar inapropiado para alcanzar los objetivos de reordenamiento de espectro en todos los casos que se puedan presentar, restando flexibilidad al MTC para determinar las mejores opciones y características de reordenamiento en función de los retos de cada banda⁸.

En línea con lo anterior, la práctica internacional está orientada a identificar las opciones de reordenamiento a seguir y las metodologías de distribución de espectro en el marco de procedimientos enfocados a bandas específicas (Tabla 1). Más aún, las opciones y metodologías empleadas en un mismo país pueden variar de banda a banda. Ello permite a la administración mantener la flexibilidad necesaria para abordar los objetivos perseguidos en cada proceso de reordenamiento. En vista de lo anterior es recomendable flexibilizar el enfoque incluido en la propuesta de Decreto.

Tabla 1: Ejemplos de decisiones de reordenamiento para bandas específicas adoptadas a nivel internacional

	Banda	Decisión
Argentina	2,6 GHz	ENACOM Resolución 1034-E/2017
Australia	900 MHz	ACMA, Reconfiguring the 890–915/935–960 MHz band, Consultation paper, December 2016.
	3,6 GHz	ACMA, Draft spectrum reallocation recommendation for the 3.6 GHz band, Consultation paper, November 2017
Brasil	2,6 GHz	Anatel, Resolución No- 544, DE 11 de agosto de 2010
España	900 MHz y 1800 MHz	Real Decreto 458/2011, de 1 de abril, sobre actuaciones en materia de espectro para el desarrollo de la sociedad digital.
Estados Unidos	806-824/851-869 MHz	FCC, Improving Public Safety Communications in the 800 MHz Band, Report and Order, Fifth Report and Order, Fourth Memorandum Opinion and Order, and Order, 19 FCC Rcd 14969, 14971-73 (2004).

⁶ Ver Recomendación UIT-R SM.1603-2., p. 2 [señalando que el reordenamiento de espectro “no es necesariamente una tarea sencilla y es posible que las administraciones tengan que hacer frente a una serie de dificultades que pueden complicar, retrasar o incluso interrumpir el desarrollo del proceso.”] Asimismo, por ejemplo, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España, ha indicado que reordenamiento de espectro es “un proceso bastante complejo, con casuísticas particulares en cada país.” Ver CONSULTA PÚBLICA SOBRE ACTUACIONES EN MATERIA DE ESPECTRO RADIOELECTRICO: REFORMING EN BANDAS 900 MHz Y 1.800 MHz, DIVIDENDO DIGITAL Y BANDA 2,6 GHz, p 20, disponible en http://www.mincotur.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/Participacion/Documents/Espectro/consulta_espectro.pdf.

⁷ Recomendación UIT-R SM.1603-2., p. 2.

⁸ Algunas posibles limitaciones derivadas de las fórmulas establecidas en la propuesta de Decreto son discutidas en la sección 3.

	2,6 GHz	FCC, Transforming the 2.5 GHz Band, Notice of Proposed Rulemaking, FCC-18-59 (2018)
México	470-608 MHz	ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba el Plan para la Banda 470-608 MHz.
	806-824/851-869 MHz	ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba el Plan de la Banda 806-824/851-869 MHz y aprueba la propuesta de cambio de bandas de frecuencias a las personas físicas o morales, que sean titulares de derechos sobre el uso, aprovechamiento y explotación de la Banda de Frecuencias 806-824/851-869 MHz.
	2,6 GHz	ACUERDO mediante el cual el pleno del instituto federal de telecomunicaciones adopta el esquema de segmentación CI para la banda de frecuencias 2500-2690MHz. conforme a la recomendación UIT-R M. 1036 para su utilización en servicios de acceso inalámbrico de banda ancha. Resolución P/IFT/050717/372 mediante la cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones declara el rescate de 190 MHz en la banda de frecuencias del espectro radioeléctrico que va de los 2500 a los 2690 MHz, concesionados a la empresa TDS Comunicaciones, S.A. de C.V.
Suecia	900 MHz	PTS, Decisión 900 MHz, Marzo 2009.

Fuente: TMG con base en información de reguladores

3. Ejemplos de posibles limitaciones de la aplicación de las fórmulas de cuantificación, distribución y determinación de obligaciones propuestas por el MTC

En esta sección se discuten algunas posibles limitaciones que se pudieran presentar con la aplicación de las fórmulas propuestas. Vale resaltar, nuevamente, que no es posible ni deseable intentar identificar de antemano todas las potenciales dificultades y particularidades derivadas de un número indeterminado de procesos de reordenamiento futuros. Por ello, el objetivo acá no es hacer una enumeración exhaustiva de casos, sino resaltar, mediante ejemplos puntuales, los posibles retos y limitaciones que pudieran derivar de la implementación de la propuesta de Decreto⁹. En línea con lo indicado en la sección 2, lo anterior aconseja flexibilizar el alcance y aplicación de la aplicación de las fórmulas propuestas.

a. La propuesta de Decreto podría no dar respuestas adecuadas para el reordenamiento de bandas de espectro que combinen diferentes modalidades de duplexación

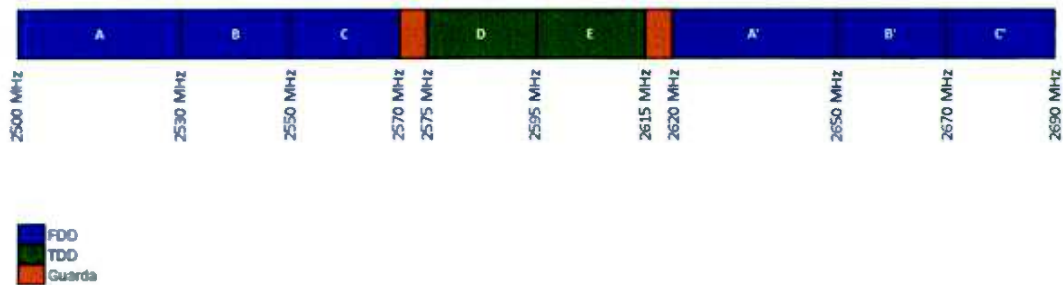
Uno de los escenarios específicos en los cuales pareciera que la propuesta de Decreto pudiera no presentar una respuesta adecuada es para el reordenamiento de bandas que combinen diferentes métodos de multiplexación. Ello por cuanto el mecanismo de distribución definido pareciera presuponer

⁹ El corto plazo para responder esta consulta (15 días calendario) y la complejidad del tema ha limitado el alcance de este análisis.

que todas las porciones/segmentos de espectro resultantes del reordenamiento serán iguales, al menos en cuanto a sus condiciones técnicas y económicas¹⁰.

Este no es el caso, por ejemplo, en la banda de 2,6 GHz (2500-2690 MHz)¹¹. Como se observa en la **Figura 1**, la canalización adoptada por el MTC para esta banda incluye segmentos que pueden ser usados en multiplexación por división de tiempo (TDD) y segmentos pueden ser usados en multiplexación por división de frecuencia (FDD)¹².

Figura 1: Canalización de la banda 2,6 GHz en el Perú



Fuente: TMG con base en MTC

Lo anterior resulta relevante dado que existen diferencias técnicas y económicas importantes entre segmentos FDD y TDD en esta banda. A pesar de estas diferencias conocidas, no es claro cómo el MTC procederá a distribuir el espectro en esta banda entre usuarios actuales aplicando las fórmulas propuestas. Por ejemplo, no parece preverse un mecanismo para determinar a cuáles usuarios se asignarían segmentos FDD y cuáles TDD, ni tampoco pareciera claro que existen mecanismos para dirimir controversias en casos de la toma de estas decisiones por parte del MTC.

Asimismo, y en cuanto a la obligación económica por este espectro (el factor $OE_{operadora}$), no parece existir de manera expresa un mecanismo para reconocer las diferencias de valoración entre tipos de segmentos¹³. Por supuesto, podría tratarse de controlar estas diferencias en el factor PUV_{banda} , sin embargo la propuesta de Decreto no pareciera reconocer esta posibilidad en su versión actual.

El punto que se quiere resaltar acá es que estas particularidades de la banda 2,6 GHz, y otras posibles que no sean identificables en este momento para esta y otras bandas, pudieran no estar cubiertas por las fórmulas propuestas. Ello podría llevar, en el mejor de los casos, a la necesidad constante de realizar interpretaciones extensivas de la propuesta de Decreto para cada caso de reordenamiento. En el peor de los casos, esta situación podría llevar a la necesidad de realizar constantes modificaciones a la metodología general, lo que en la práctica la transformaría en una metodología particular para cada banda.

¹⁰ Anexo I.C de la propuesta de Decreto.

¹¹ Esta es una de las bandas discutidas en el Informe N° 348-2018-MTC/26, del 7 de agosto de 2018, p. 45.

¹² Ver Artículo 1 de la Resolución Viceministerial N° 242-2018-MTC/03, del 9 de marzo de 2018.

¹³ Los segmentos FDD han demostrado tener mayor valor que los segmentos TDD con base en los procedimientos de subasta realizados a nivel internacional. Por ejemplo, el valor promedio del espectro (MHz/pop) de segmentos FDD fue 40% más alto que el valor TDD en Colombia (2013); 60% más alto en Portugal (2011); 30% más alto en Italia (2011); 80% más alto en España (2011).

b. La propuesta de Decreto podría no ser efectiva para implementar la reorganización interna de una banda IMT

Uno de los posibles escenarios de reordenamiento es, como se ha indicado, la reorganización interna de una banda para permitir que los usuarios existentes implementen nuevas tecnologías o incrementen su eficiencia espectral, entre otros supuestos. Este proceso puede aplicarse para bandas identificadas y asignadas para prestar servicios de telecomunicaciones móviles internacionales (IMT, por sus siglas en inglés). Los procesos de reordenamiento de las bandas 900 MHz y 1800 MHz en Europa, tras la introducción del principio de neutralidad tecnológica, son un buen caso de estudio de esta situación¹⁴. Ellos permiten ver la significativa varianza en los resultados que pueden presentarse en procesos de reordenamiento de espectro, incluso dentro de la misma banda en un mismo país.

Por ejemplo, tras el reordenamiento de la banda 900 MHz en Dinamarca y Suecia, algunos operadores vieron sus tenencias de espectro incrementarse y otros disminuirse. En Francia, uno de los operadores no tuvo que devolver espectro, mientras que los demás sí (Tabla 2). Similar situación se presenta en la banda 1800 MHz (Tabla 3). En España y Francia, por ejemplo, se adoptó un enfoque uniforme para todos los operadores, si bien en el caso de España el reordenamiento resultó en la obligación de regresar espectro para todos los operadores, mientras que en Francia las tenencias de espectro se mantuvieron constantes. En Suecia, por otro lado, el reordenamiento resultó en reducciones de espectro para los tres operadores principales y el incremento de las asignaciones para el cuarto operador (Swefour).

Tabla 2: Distribución del espectro en la banda 900 MHz tras el reordenamiento en una muestra de países europeos

País	Operador	Asignación previa (MHz)	Asignación posterior (MHz)	Diferencial de distribución
Suecia	Tele2	14.4	15	4%
	Telenor	14.4	15	4%
	TeliaSonera	14.4	20	39%
	Swefour	13.6	10	-26%
Francia*	Orange	24.8	20	-19%
	SFR	24.8	20	-19%
	Bouygues	19.6	19.6	0%
España	Telefónica**	32	10	-69%
	Vodafone**	24	20	-17%
	Orange	12	10	-17%
Dinamarca	TDC	17.6	18	2%
	Telenor	17.6	18	2%
	Telia***	29.6	23.6	-20%

* Zonas de alta densidad

** Reversión escalonada de espectro

*** Compartiendo espectro con el operador de ferrocarriles

¹⁴ DIRECTIVA 2009/114/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de septiembre de 2009 por la que se modifica la Directiva 87/372/CEE del Consejo relativa a las bandas de frecuencia a reservar para la introducción coordinada de comunicaciones móviles terrestres digitales celulares públicas paneuropeas en la Comunidad.

Vale señalar que, en algunos casos como Suecia, estos procesos estuvieron acompañados con el proceso de renovación de los títulos de concesión.

Fuente: TMG con base en información de reguladores y GSMA.

Tabla 3: Distribución del espectro en la banda 1800 MHz tras el reordenamiento en una muestra de países europeos

País	Operador	Asignación previa (MHz)	Asignación posterior (MHz)	Diferencial de distribución
Suecia	Tele2	42	20	-52%
	Telenor	36.8	20	-46%
	TeliaSonera	46	20	-57%
	Swefour	6	10	67%
Francia*	Orange	47.6	47.6	0%
	SFR	47.6	47.6	0%
	Bouygues	53.2	53.2	0%
España	Telefonica	49.6	40	-19%
	Vodafone	49.6	40	-19%
	Orange	49.6	40	-19%
Dinamarca	TDC	53.2	43.6	-18%
	Telenor	38.8	38.8	0%
	Telia	57.6	47.2	-18%

* Zonas de alta densidad

Fuente: TMG con base en información de reguladores y GSMA.

De estas experiencias se observa gran variabilidad de resultados, enfoques y soluciones. En efecto, el reordenamiento de la misma banda de frecuencias puede variar de manera significativa entre operadores dentro de un mismo país o entre países con marcos regulatorios y mercados comparables. Estos resultados obedecen a los objetivos de política específicos del reordenamiento de estas bandas, teniendo en cuenta las tenencias de espectro previas derivadas de las asignaciones para servicios GSM (principalmente durante la década de 1990) y las metas de promover el uso eficiente y la competencia en el mercado móvil en cada país. Teniendo en cuenta lo anterior, vemos que el uso de fórmulas rígidas y preestablecidas pudiera no ser un método eficiente para otorgar al MTC la flexibilidad necesaria para lograr los objetivos de política asociados con cada proceso de reordenamiento.

Es común que en el desarrollo de la normativa el regulador se enfrente a un *trade-off* entre la rigidez y complejidad de la norma y la estabilidad y predictibilidad jurídica. Si una norma es muy rígida (como pareciera ser el caso de la propuesta de Decreto), es posible que sea necesario cambiar la norma constantemente para adaptarla a la realidad del mercado en un momento específico (de hecho, la propuesta de Decreto indica que algunos factores podrán ser revisados cada dos años). Una norma, de carácter general como la propuesta, que aplicará para un número indeterminado de bandas, pero que debe ser cambiada constantemente, puede no generar la estabilidad y predictibilidad deseada. Los marcos regulatorios deben ser, en la medida de lo posible, predecibles y estables para promover la inversión y dar garantías a los operadores para la ejecución de sus planes de negocio. Ello es particularmente relevante en el marco de procesos de reordenamiento de espectro.

c. La propuesta de Decreto podría no ser apropiada para abordar asignaciones en diferentes provincias con múltiples vigencias

La propuesta de Decreto prevé ciertas normas para unificar las vigencias de diferentes concesiones/asignaciones en una misma provincia¹⁵. Sin embargo, pareciera no preverse la situación de bandas en las cuales puedan existir asignaciones con diferentes vigencias, en diferentes provincias. En caso de mantenerse la vigencia de la asignación más antigua en cada provincia, como parece ser el alcance de la propuesta, no parecería posible aplicar el factor $f_{VIGENCIA}$ ¹⁶. Además se generarían cargas administrativas significativas para el control de la banda y su futura reasignación. Ello podría ser contrario a los objetivos concretos de reordenamiento del MTC para bandas específicas.

4. Observaciones adicionales sobre el texto de la propuesta de Decreto

En esta sección se presentan dos observaciones adicionales vinculados con la propuesta de Decreto.

a. Compensación de los operadores a raíz del proceso de reordenamiento

La propuesta de Decreto indica, de manera general, que el reordenamiento “no implica ningún tipo de compensación económica a las operadoras”¹⁷. Si bien se estima acertado que no en todos los casos de reordenamiento debe proceder automáticamente una compensación, conviene señalar que es una práctica común asociada al reordenamiento de espectro reconocer la posibilidad del empleo de compensaciones para (i) indemnizar posibles pérdidas o costos impuestos al operador u operadores afectados y/o (ii) para incentivar la participación en el proceso de reordenamiento, en caso de que sea apropiado.

Así lo reconoce, por ejemplo, la UIT en el Manual de Gestión de Espectro al indicar:

“Aunque es posible que la operación no genere beneficios para el usuario saliente, habrá de considerarse si conviene ofrecer incentivos al abandono de la banda de frecuencias utilizando el cálculo de la justa compensación, que tiene en cuenta factores como el costo del traslado en comparación con la situación que se daría si el usuario no hubiese modificado su situación”¹⁸.

Mecanismos de compensación son igualmente reconocidos en Recomendación UIT-R SM 1063 que destaca la posibilidad de establecer un fondo para la reorganización del espectro, o la posibilidad de que los usuarios entrantes a la banda, compensen a los usuarios salientes¹⁹. Más aún, el propio informe del MTC que sustenta la propuesta de Decreto reconoce la relevancia de las compensaciones, al señalar:

“En el caso de las medidas financieras, se establecen principalmente mecanismos de compensación económica, los cuales se basan en otorgarle una compensación económica al operador de telecomunicaciones que tiene la concesión de espectro radioeléctrico, ello en la

¹⁵ Artículos 7.1 y 7.2 de la propuesta de Decreto.

¹⁶ Este punto se discute con más detenimiento en la sección 5.b.

¹⁷ Artículos 8.6 de la propuesta de Decreto.

¹⁸ UIT. Manual Nacional de Gestión de espectro (2015), p. 70.

¹⁹ Anexo a la recomendación ITU-R SM. 1603, Sección 4.1 Disponible en: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/sm/R-REC-SM.1603-2-201408-1!!PDF-S.pdf

medida que a través del Refarming, se le quita total o parcialmente el espectro adjudicado. De esta manera se busca cubrir los costos en que incurriría el antiguo operador (re-despliegue de red, cubrir costos administrativos, otros) además de un posible incentivo financiero adicional. La idea de esta compensación económica es además de acelerar el proceso de Refarming, hacer atractivo el dejar el espectro para el operador que posee la concesión²⁰.

A nivel internacional, es común que los administradores de espectro retengan la posibilidad de otorgar compensaciones, en particular mediante pagos en especie, para casos en los cuales tales compensaciones se consideren justificadas. Si bien existen países en los que se prohíbe este tipo de incentivos, como es el caso de México, debe indicarse que esta no es la práctica generalizada (Tabla 4). Ello se debe a que esta herramienta busca, como se ha dicho, mantener la equidad y generar incentivos para la implementación y culminación exitosa de los procedimientos de reordenamiento.

Tabla 4: Ejemplos de mecanismos y políticas de compensación por reordenamiento de espectro

País	Mecanismo de compensación	Descripción
Argentina	Sí	La metodología de reordenamiento permite compensar las pérdidas de espectro por la vía de descuentos en el valor de la contraprestación debida al estado ²¹ .
Dinamarca	Sí	En la reconfiguración de la banda de 900 MHz se extendió el plazo de las concesiones para los diversos operadores, incluyendo el que perdió espectro.
España	Sí	Se reconoce la indemnización de los daños y perjuicios de los operadores derivados de la reasignación de bandas de frecuencias, por ejemplo, para la introducción de nuevas tecnologías que incrementen la eficiencia espectral cuando no exista causa imputable al operador ²² . Expresamente se reconoce la extensión de la vigencia de la concesión como un mecanismo de indemnización ²³ . Este mecanismo de compensación fue implementado por el administrador de espectro en el caso del reordenamiento de la banda de 900 MHz ²⁴ .
Estados Unidos	Sí	Se reconoce la posibilidad de otorgar indemnización por pérdidas derivadas del proceso de reorganización de espectro ²⁵ . En la reconfiguración de la banda 806-824/851-869 MHz, se compensó la pérdida de espectro en las bandas de 700, 800 y 900 MHz con la

²⁰ Informe N° 348-2018-MTC/26, p. 40.

²¹ Artículo 8 de la Resolución N° 171 – E del Ministerio de Comunicaciones.

²² Artículos 90.4 en concordancia con el 92.4 del Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.

²³ Artículo 90.5 del Real Decreto 123/2017.

²⁴ Artículo 4.4 del Real Decreto 458/2011, de 1 de abril, sobre actuaciones en materia de espectro para el desarrollo de la sociedad digital.

²⁵ Secciones 4(i) y 303(r) de la Ley de Comunicaciones.

		asignación de espectro en la banda 1900 MHz y el pago de los costos de reubicación de operadores preexistentes ²⁶ .
Francia	Sí	Se establece un fondo de compensación para el financiamiento de procesos de reordenamiento de espectro ²⁷ .
Suiza	Sí	Se reconoce el derecho de indemnización en caso de que una licencia de espectro sea revocada o modificada, afectando de manera sustancial los derechos conferidos ²⁸ .
México	No	Se excluye cualquier indemnización por el cambio de bandas de frecuencias derivadas del reordenamiento ²⁹ .
Colombia	No aplica	No existe normativa expresa, ni se han adelantado procesos de reordenamiento hasta el presente.

Fuente: TMG con base en información de reguladores y GSMA.

Dicho lo anterior, debe resaltarse que la propuesta de Decreto sí reconoce la posibilidad de indemnizar a los operadores por los costos de migración asociados a un procedimiento de reordenamiento³⁰. Igualmente, la inclusión del $f_{DESCUENTO}$ en la fórmula del K_{basico} , reconoce el impacto que el reordenamiento puede tener sobre el operador afectado por la pérdida de espectro inicialmente asignado³¹. Sin embargo, se estima conveniente que el MTC considere complementar estos mecanismos de compensación para promover mayor efectividad y equidad en los procesos de reordenamiento.

Para garantizar la consistencia interna de la propuesta de Decreto y para alinear mejor la propuesta a la práctica y recomendaciones internacionales, el MTC podría considerar la modificación de las referencias generales a las limitaciones a la compensación económica en el marco de procedimiento de reordenamiento. En su lugar, el MTC pudiera considerar la posibilidad de incluir expresamente diversos mecanismos de compensación para casos justificados. Ello podría incluir compensaciones por la vía de la asignación de espectro o la posible extensión de la vigencia de las asignaciones previas.

Un punto adicional a considerar es la relación entre el proceso de reordenamiento y la reversión de espectro discutida en la propuesta de Decreto. En particular, el MTC propone que, en caso de que un operador no suscriba la adenda correspondiente al reordenamiento en el plazo previsto, será procedente la reversión del espectro³². Esta penalización parece excesiva, pudiendo estar la negativa de suscribir por parte del operador la adenda justificada. En cambio, parecería más razonable que esta situación sea considerada como una "oposición total o parcial" al proceso de reordenamiento, lo cual debería dar pie a la migración del operador en los términos del artículo 13.8 de la propuesta de Decreto. Consideramos que este es un resultado más equitativo que reconoce la debida compensación del operador afectado con los montos recaudados de la subasta que se realice y permite la continuidad en la prestación de servicio en cuestión.

²⁶ Ver Improving Public Safety Communications in the 800 MHz Band, Report and Order, Fifth Report and Order, Fourth Memorandum Opinion and Order, and Order, 19 FCC Rcd 14969, 14971-73, para. 30 (2004).

²⁷ Artículos L41-2, R20-44-6, R-20-44-7 del Códigos Postal y de Comunicaciones Electrónicas.

²⁸ Artículo 24e.2 de la Ley de Telecomunicaciones de 30 de abril de 1997.

²⁹ Artículo 107 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión de 2014.

³⁰ Artículo 13.8 de la propuesta de Decreto.

³¹ Este punto se discute con más detenimiento en la sección 5.b.

³² Artículo 13.2 de la propuesta de Decreto.

b. Flexibilidad en el pago de las obligaciones económicas resultantes del reordenamiento

La propuesta de Decreto establece una fórmula para el cálculo de la obligación económica ($OE_{operadora}$) aplicable a cada operador en el marco de un proceso de reordenamiento³³ y parece prever que estas obligaciones deben satisfacerse mediante pagos en dinero. Algunos estudios sugieren que existe una vinculación entre el pago de altos costos o tasas por el espectro y menores inversiones en red y precios minoristas más altos³⁴. Ello aconsejaría considerar mecanismos alternativos que generen incentivos a la inversión.

Con el objeto de incentivar la inversión y el desarrollo de redes, podría considerarse la inclusión de mecanismos de pagos en especie de los montos debidos en función del $OE_{operadora}$. La inversión en el despliegue de redes podría ser un por ejemplo de este tipo de mecanismo alternativo de pago. Este enfoque ya ha sido reconocido en otros países, como Argentina³⁵ y España³⁶, en el marco de procesos de reordenamiento.

Proponemos que la propuesta de Decreto contenga previsiones explícitas que permitan al MTC acordar el pago de las obligaciones económicas en especie en sustitución de los pagos en dinero. Las obligaciones en especie pueden ser un mecanismo muy poderoso para llevar cobertura a sitios alejados y remotos, así como para ejecutar proyectos ágilmente, ya que los recursos son invertidos directamente para el despliegue de redes que permitan alcanzar los objetivos de cobertura y extensión de servicios. La definición clara de estas obligaciones, contribuirían a dar seguridad y predictibilidad a las inversiones de los operadores.

De esta forma, la inclusión de la posibilidad de pago de obligaciones económicas mediante inversiones y despliegues de red pudiera coadyuvar a alcanzar los objetivos de desarrollo tecnológico, promoción de la inversión y descentralización incluidos en la propuesta de Decreto.

5. Observaciones sobre el Anexo I de la propuesta de Decreto

En esta sección se presentan comentarios específicos a las fórmulas incluidas en el Anexo I de la propuesta de Decreto. El objetivo es proponer ajustes y modificaciones para que estas puedan alcanzar los objetivos generales planteados por el MTC.

³³ Anexo I.C.7 de la propuesta de Decreto.

³⁴ Ver, por ejemplo, Richard Marsden, Hans-Martin Ihle y Peter Traber, *The Impact of High Spectrum Costs on Mobile Network Investment and Consumer Prices*, Mayo 2017.

³⁵ Al contrario, únicamente fija una metodología uniforme para la cuantificación del valor de la compensación económica (CE) a ser pagada al estado por la reorganización de bandas de espectro. Al efecto, el Ministerio de Comunicaciones de Argentina optó por el uso de *benchmarks* para el cálculo del valor referencia (VR) del espectro, señalando que de este valor se descontará los montos de las inversiones asociadas a las obligaciones de cobertura y metas impuestas en el reordenamiento. Ver Artículo 7 de la Resolución N°171 – E/2017 del 30 de enero de 2017.

³⁶ Artículo 4.2.e del Real Decreto 458/2011, de 1 de abril.

a. Comentarios a la ecuación $Q_{operadora} = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M BW_j * HAB_j * f_{MERCADO j}$

- Definición del factor $f_{z i, j}$

La discusión del f_z genera dos observaciones principales. La primera observación general se refiere a la vinculación entre f_z y el riesgo intrínseco del mercado del sector de comunicaciones ($\beta_{capital - Com Peru}$).³⁷

- En primer lugar, la ecuación que cubre el riesgo de mercado como una función del valor de mercado de capitales, deuda y ratio deuda-capital no guarda relación directa con las descripciones del f_z incluidas en la propuesta de Decreto. Todas las referencias al f_z detallan su determinación como el producto de $f_1 * f_2 * f_3$, sin hacer referencia alguna al riesgo de mercado.
- En segundo lugar, no queda claro del Informe No. 348-2018-MTC/26 cuál es la relación entre ambas explicaciones para fundamentar el factor f_z , ni cómo evolucionarían hacia el futuro. Tampoco es claro cómo se relaciona el valor del f_z cuando se calcula mediante $f_1 * f_2 * f_3$ (que pudiera dar como resultado, según el caso, valores de 0, 1, 0.81 o 0.9) con el valor calculado por el MTC del riesgo intrínseco del Perú (0.8). En efecto, el primer grupo de criterios no considera ninguno de los aspectos planteados para el cálculo del riesgo de mercado. Estos conceptos son completamente diferentes y cualquier correlación numérica que pudiera presentarse para alguno de los escenarios es meramente coincidencia. En tercer lugar, y quizá más relevante que lo anterior, no existe una justificación clara del porqué el análisis del riesgo intrínseco del mercado es relevante para un proceso de reordenamiento. Al menos el uso de f_1 , f_2 y f_3 están vinculadas con la planificación, asignación y uso del espectro, lo que no resulta evidente del riesgo intrínseco discutido en el Informe No. 348-2018-MTC/26.

Al margen de la falta de justificación de la relación entre las dos formas de cálculo del f_z , debe señalarse que la fórmula y el enfoque para el cálculo del $\beta_{capital - Com Peru}$ incluida en el Informe No. 348-2018-MTC/26 no parecen apropiadas. La fórmula empleada por el MTC es la siguiente³⁸:

$$\beta_{capital - Com Peru} = \beta_{activo - US Telecom} * \left[1 + \left((1 - t_{peru}) * \left(\frac{D}{C} \right)_{prom - Com Peru} \right) \right]$$

El MTC asume que introduciendo los valores relativos al mercado de comunicaciones del Perú para el impuesto (t_{peru}) y la estructura de la deuda ($\left(\frac{D}{C} \right)_{prom - Com Peru}$), el resultado será relevante para el caso peruano. Sin embargo, el $\beta_{activo - US Telecom}$ representa el Beta desapalancado del mercado de los Estados Unidos, relativo al mercado de capitales de ese país. Así este factor no toma en cuenta el mercado de capitales del Perú, razón por la cual no queda claro como el estimado del $\beta_{capital - Com Peru}$ representa el riesgo intrínseco del sector de comunicaciones en el Perú.

Aun obviando este problema conceptual, el Informe No. 348-2018-MTC/26 no explica o justifica el uso de los Estados Unidos como *proxy* para el Perú. Sobra señalar que existen diferencias sustanciales entre los mercados de telecomunicaciones de Estados Unidos y Perú en términos de tamaño, ingresos, inversiones, tráfico, ARPU, etc., tanto para servicios fijos como para servicios móviles. Más aún, la base de datos de

³⁷ Informe No. 348-2018-MTC/26, p. 18-22.

³⁸ Informe No. 348-2018-MTC/26, p.21.

Damodaran, la fuente empleada por el MTC para obtener el Beta desapalancado, igualmente incluye un Beta para mercados emergentes, que incluye una compilación de mercados en Asia, América Latina, Europa del Este, Medio Oriente y África. Es más probable que estos mercados sean más afines con el mercado peruano que los Estados Unidos, sirviendo como un *proxy* más apropiado para el Perú. Sin embargo, el MTC no ha considerado ni descartado esta opción en su análisis. Usando estos datos, se obtiene los valores siguientes³⁹:

Tabla 5: Beta desapalancado en EE.UU. y mercados emergentes

Nombre de la Industria	Beta desapalancado (US)	Beta desapalancado (Mercados emergentes)
Telecom (Wireless)	0.68	0.98
Telecom Equipment	0.89	1.27
Telecom Services	0.68	0.74
Promedio	0.75	0.99

Fuente: Damodaran Online

Aplicando el valor promedio del Beta desapalancado de mercados emergentes, 0.99 a la fórmula antes presentada se obtiene el valor siguiente:

$$\beta_{capital-Com\ Peru} = \beta_{activo-Emerging\ Mrkt} * \left[1 + \left((1 - t_{Peru}) * \left(\frac{D}{C} \right)_{prom-Com\ Peru} \right) \right]$$

$$\beta_{capital-Com\ Peru} = 0.99 * \left[1 + \left((1 - .37) * 0.0988 \right) \right]$$

$$\beta_{capital-Com\ Peru} = 1.05$$

En vista de ello, considerar mercados que puede esperarse sean más parecidos al mercado peruano podría resultar en una estimación de $\beta_{capital-Com\ Peru}$ potencialmente más apropiada que el usar a Estados Unidos como *proxy*.

La segunda observación general está vinculada directamente con la determinación del f_z con base en los factores f_1 , f_2 y f_3 . Los factores f_1 y f_2 en particular presentan retos conceptuales importantes. Por ejemplo, f_1 castiga a un operador que hubiera sido adjudicado espectro por un procedimiento distinto a un concurso público. Sin embargo, vale señalar que la forma de asignación del espectro es exógena al operador, ya que es determinada de manera exclusiva por el administrador del espectro (MTC). Esta penalidad no parece justificada, si se tiene en cuenta que el operador obtuvo el espectro siguiendo el proceso establecido por el MTC. Si bien puede ser válido que la obtención de espectro por asignación directa tenga un impacto directo en los pagos a ser realizados por el operador por este recurso, este factor ya está siendo considerado en el K_{basico} . Por tanto, es válido cuestionar la relevancia de incluir el método de asignación en el factor f_1 . Aunado a ello, vale igualmente señalar que no existe justificación sobre el

³⁹ Damodaran Online, Data: Current, Levered and Unlevered Betas by Industry, "Emerg Mkt", visitado el 28 de Agosto de 2018, disponible en <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/betaemerg.xls>.

valor de 0.9 dado al f_1 en caso de asignación por otro método diferente al concurso público. Ello equivale a una reducción sustancial de 10% al valor de $Q_{operadora}$ sin que se ofrezca una clara explicación.

De forma similar, también se presentan interrogantes sobre la justificación de la inclusión el criterio f_2 para la determinación f_z . El f_2 tendrá un valor de 0.9 para cualquier asignación que se obtuvo bajo una canalización establecida hace más de 8 años, y un valor de 1 si la canalización fue establecida hace menos de 8 años. Nuevamente, no existe explicación del valor de 0.9, ni tampoco existe explicación sobre por qué la fecha de corte en 8 años. Vale señalar que los procesos de reordenamiento no se presentan con frecuencia y menos a pocos años de la canalización de una banda. Por ello es razonable esperar que el factor f_2 será muy probable igual a 0.9 en todos los casos, representado una reducción sustancial del valor $Q_{operadora}$. Dado que la canalización de las bandas es igualmente determinada por el administrador de espectro, no queda claro por qué se busca penalizar al operador por este factor. Más aún, al igual que el f_1 , el f_2 no se relaciona con el uso efectivo del espectro.

Con respecto al factor f_3 , observamos que dicho factor favorece fundamentalmente a los operadores que hayan desplegado sus redes en las zonas urbanas y densamente pobladas. Si un operador despliega su red empezando por las zonas más remotas y apartadas del país, donde la densidad poblacional es baja y podría no representar el 10% de la población, podría llegar a darse el caso que el índice de uso del factor f_3 sea cero y por consiguiente f_z será cero para esa asignación específica. Ello no parece consistente con el objetivo de descentralización de la propuesta de Decreto. Es este sentido, recomendamos revisar las condiciones del factor f_3 para que se estime que se ha hecho uso efectivo del espectro, y en consecuencia f_3 tome un valor igual a 1 ($f_3 = 1$), incluso cuando un operador ha realizado inversiones en infraestructura en zonas que no alcancen el 10% de la población de una provincia, pero que haya cumplido con los términos y requerimientos de cobertura de su asignación inicial. Ello podría dar mayor certeza a los participantes del proceso de reordenamiento. En los casos que no se hubiera desarrollado infraestructura en los términos descrito, el valor de f_3 sería igual a 0 ($f_3 = 0$).

Por otro lado, conviene señalar que f_3 establece una fecha de corte arbitraria como umbral para determinar el uso efectivo del recurso. Así, en caso que la asignación de un operador haya sido otorgada con menos de 3 años de anterioridad al proceso de reordenamiento, el operador queda exento del requerimiento de uso efectivo y se otorga un valor de 1 a este factor⁴⁰. El uso efectivo del espectro es una variable clave a tener en cuenta en el marco de un proceso de reordenamiento. De manera general, la existencia de asignaciones recientes a operadores que no hubieran desplegado infraestructura pudiera ser vista como una oportunidad para recuperar el espectro y reasignarlo para usos espectralmente más eficientes o nuevas tecnologías⁴¹. En vista de ello, el MTC podría considerar eliminar la exención o, en todo caso, reducir el plazo de exención, por ejemplo, a un año, que es el plazo para la puesta en operación de servicios de telecomunicaciones en el Perú.

⁴⁰ Anexo I.A, Tabla Multi criterio de la propuesta de Decreto.

⁴¹ Debe advertirse, por su puesto, que este análisis deberá tener en cuenta una revisión legal y contractual exhaustiva para cada caso, lo cual no se ha hecho dado el alcance de este informe.

b. Comentarios a la ecuación $K_{basico} = \left(1 - \frac{R_{operadora}}{Q_{operadora}}\right) * Q'_{operadora} * f_{DESCUENTO} * f_{VIGENCIA}$

- Relevancia de la inclusión de $Q'_{operadora}$ en la ecuación de K_{basico}

El valor del factor K_{basico} es clave para determinar la obligación económica asociada a una porción de espectro, ya que cuantifica la cantidad de espectro, teniendo en cuenta la población, que luego se utilizará para determinar el precio final multiplicándolo por PUV_{banda} .⁴²

En nuestro entendimiento, la inclusión de $Q'_{operadora}$ complica innecesariamente la ecuación. De acuerdo con los objetivos del cálculo, los elementos clave que deberían definir K_{basico} son: i) el área en la que asignó el espectro y los habitantes cubiertos en dicha área, ii) el ancho de banda asignado.

Si bien $Q'_{operadora}$ incluye estos elementos, resaltamos dos problemas derivados de incluir el factor $Q'_{operadora}$ en la ecuación de K_{basico} :

- El primero es que el factor $Q'_{operadora}$ incluye el factor $f_{MERCADO j}$. Aunque puede ser relevante considerar la variabilidad del mercado entre las provincias en la determinación final del precio a pagar por el espectro, sería más sencillo y apropiado considerar esto dentro del término PUV_{banda} . El PUV_{banda} , o el precio/MHz/Población, podría diferenciarse por provincia o grupos de provincias, haciendo que el espectro obtenido en las provincias de Lima y Callao sea más costoso que el espectro recibido en las demás provincias, considerando las particularidades de cada banda. De este modo, se podrían establecer dos valores para el factor PUV_{banda} : $PUV_{banda, Lima y Callao}$ y $PUV_{banda, otras provincias}$. Las diferencias regionales en cuanto a lo atractivo del mercado normalmente se abordan a través de mecanismos de precios. El espectro en áreas de alta demanda por lo general tiene un precio final más alto en subastas públicas, por ejemplo. Aunado a ello, este enfoque permitiría tener en cuenta las características específicas de cada banda en cuanto a propagación, usos, inversiones requeridas, entre otras, que incidirán en esta valoración. Por lo tanto, reflejar las diferencias regionales de los mercados en el precio unitario a pagar por el espectro es una solución más apropiada, que tiene los mismos efectos y que está más alienada con la práctica estándar.
- El segundo problema con la inclusión de $Q'_{operadora}$ es conceptual. $Q'_{operadora}$ es un factor compuesto que representa la cantidad total de espectro recibido en todas las provincias del Perú para un operador determinado, luego del reordenamiento. Si un elemento de una ecuación está en una base compuesta, entonces todos los elementos también se deben calcular para representar el valor compuesto. Sin embargo, esta condición no se cumple para dos de los elementos de la ecuación de K_{basico} , a saber, $f_{VIGENCIA}$ y $f_{DESCUENTO}$.

Es importante mencionar que no tendría sentido (y no estamos recomendando) que el término $f_{VIGENCIA}$ se calcule sobre una base compuesta, ya que a un operador se le pueden otorgar varias concesiones/autorizaciones para diferentes provincias como resultado del proceso de reordenamiento. Además, la propuesta de Decreto no establece si el MTC planea agregar las licencias de las provincias ni de qué forma las agregaría. La propuesta de Decreto, con respecto a los límites de vigencia, únicamente

⁴² Anexo I.C.7 de la propuesta de Decreto.

se refiere al caso que el término de la asignación más antigua se aplicará a las asignaciones compuestas otorgadas en una determinada provincia como consecuencia del reordenamiento⁴³. Si el MTC planea otorgar nuevas asignaciones (con cobertura nacional o de múltiples provincias) que combinen todas las asignaciones individuales a nivel provincial previas al reordenamiento, lo que implica que posiblemente deba fijarse una única vigencia para la nueva asignación, se deberá definir con precisión el proceso por el cual se llevará a cabo este ejercicio. Por lo tanto, es difícil suponer que se aplicará una licencia nacional debido a la falta de explicación sobre el procedimiento para hacerlo. Por ello, concluimos que, bajo los principios actuales establecidos en la propuesta de Decreto, el factor $f_{VIGENCIA}$ debe calcularse para cada asignación i en la provincia j de manera individual.

Del mismo modo, hay poca orientación en la propuesta de Decreto sobre cómo el MTC propone definir el factor $f_{DESCUENTO}$. No está claro, por ejemplo, si un $f_{DESCUENTO}$ se aplicará uniformemente a cualquier operador que haya perdido ancho de banda en la reorganización en las provincias de Lima y Callao, y otro $f_{DESCUENTO}$ por la cantidad de espectro perdido en las provincias restantes, o si se aplicará una tasa de descuento a todas las provincias en general, o quizá si se aplicará un factor de descuento distinto en cada caso, según las circunstancias. De nuevo, a falta de criterios claros para establecer este factor, una suposición razonable es que la tasa de descuento debe considerarse a nivel de cada provincia para determinar la cantidad de espectro perdido por provincia y luego aplicar alguna tasa de descuento en consecuencia.

Del razonamiento anterior, teniendo en cuenta que la fórmulas del factor K_{basico} los factores $\left(1 - \frac{R_{operadora}}{Q_{operadora}}\right)$ y $Q'_{operadora}$ son términos compuestos, mientras que los factores $f_{DESCUENTO}$ y $f_{VIGENCIA}$ se calculan a nivel de licencia individual para cada provincia, encontramos que hay una disparidad de términos en la fórmula.

Esta disparidad podría resolverse fácilmente calculando un valor de K_{basico} para cada asignación a nivel de provincias. El término compuesto $\left(1 - \frac{R_{operadora}}{Q_{operadora}}\right)$ en la nueva fórmula podría reemplazarse por otra razón que considere el número de asignaciones por provincia que un operador tenía antes del reordenamiento y que se obtuvieron a través de concursos públicos versus otros escenarios para reflejar el caso en que una asignación de provincia se vuelve a asignar en el proceso de reordenamiento y que ésta agrega múltiples asignaciones previas dentro de una provincia. El factor $Q'_{operadora}$ también podría cambiar para pasar a ser un cálculo de la cantidad de espectro en una determinada provincia y la población de esa provincia, lo cual solucionaría el primer problema de $Q'_{operadora}$ mencionado anteriormente. Con esto, el cálculo se centraría en los elementos principales de ancho de banda y población, eliminando el factor $f_{MERCADO j}$, que pudiera estar incluido en el cálculo del término PUV_{banda} para cada provincia o grupo de provincias. La nueva fórmula podría ser la siguiente:

$$K_{basico\ i,j} = \left(1 - \frac{A_{concurso,j}}{A_{total,j}}\right) * BW_{i,j} * HAB_{i,j} * f_{DESCUENTO\ i,j} * f_{VIGENCIA\ i,j}$$

Dónde:

⁴³ Artículo 7.2 de la propuesta de Decreto.

$A_{concurso,j}$ = Número de asignaciones que un determinado operador tenía antes del reordenamiento en la provincia j que fueron obtenidas a través de una subasta pública.

$A_{total,j}$ = Número de asignaciones que un determinado operador tenía antes del reordenamiento en la provincia j .

Todas las demás variables son las mismas que se han definido en la propuesta de Decreto, aunque se refieren a la asignación i en la provincia j luego del ejercicio de reordenamiento del espectro.

Siguiendo este enfoque, $OE_{operadora}$ también debe calcularse para cada asignación establecida en el proceso de reordenamiento para cada provincia, teniendo en cuenta el PUV_{banda} ajustado para la provincia correspondiente (bien sea $PUV_{banda, Lima y Callao}$ o $PUV_{banda, otras provincias}$ como se definió anteriormente). La obligación total para cada operador será la suma de cada $OE_{operadora i,j}$. Esto se expresa mediante las siguientes dos ecuaciones:

$$OE_{operadora i,j} = (K_{basico i,j} + K_{adicional i,j}) * PUV_{banda,j}$$

$$Obligación total = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M OE_{operadora i,j}$$

Dónde:

$PUV_{banda,j} = PUV_{banda, Lima y Callao}$ o $PUV_{banda, rest}$ dependiendo de la provincial j considerada.

Todas las demás variables son las mismas que se han definido el proyecto de decreto, aunque se refieren a la licencia i en la provincia j luego del ejercicio de reordenamiento del espectro

- *Comentarios sobre el $f_{DESCUENTO}$*

La consideración del $f_{DESCUENTO}$ para el cálculo del K_{basico} demuestra que el MTC está consciente del impacto que el reordenamiento puede tener sobre el operador afectado y su inclusión es apropiada. Dicho esto, pueden considerarse ciertas precisiones para ajustar y definir de manera más precisa este factor. En primer lugar, no existe una explicación de cómo se va a determinar el valor que tomará en $f_{DESCUENTO}$ en caso de que exista pérdida de MHz como consecuencia del proceso de reordenamiento. Únicamente se indica que el valor podrá caer entre 0 y 1, más no se define los criterios a emplear para esta determinación. Al efecto, se propone incluir los siguientes criterios que podrán ser tenidos en cuenta por el MTC dependiendo de las particularidades de la banda y el proceso de reordenamiento:

- Igualdad, en el sentido que el criterio empleado para determinar el $f_{DESCUENTO}$ debe ser igual para todos los operadores.
- Objetividad, en el sentido que el criterio que se emplee se encuentre válidamente sustentado y sea debidamente explicado a los operadores.
- Proporcionalidad, en el sentido que el $f_{DESCUENTO}$ sea apropiado para compensar la pérdida de MHz experimentada por el operador, teniendo en cuenta los valores relativos del espectro entre provincias.

Otro punto a ser considerado con relación al $f_{DESCUENTO}$ es que no se considera el tiempo de reducción de vigencia de la asignación como elemento que justifica el descuento en el pago de la obligación

económica. El artículo 7.2 de la propuesta de Decreto indica que, si un operador cuenta varias asignaciones en una misma área geográfica en una misma banda, el MTC tomará en cuenta la asignación más antigua. Ello podrá conllevar reducciones en la duración de las concesiones/autorizaciones asignadas antes del reordenamiento. Vale indicar que la pérdida de derechos de uso de espectro no solo se manifiesta mediante la reducción del ancho de banda otorgado (MHz), sino también por una reducción en el tiempo (años) durante el cual se puede hacer uso de las frecuencias asignadas. Es razonable entonces que ambos factores sean tenidos en cuenta para determinar el $f_{DESCUENTO}$.

c. **Comentarios a la ecuación $OE_{operadora} = (K_{basico} + K_{adicional}) * PUV_{banda}$**

- *Comentarios al PUV_{banda}*

La propuesta de Decreto no especifica cómo se determinará el PUV_{banda} . Al igual que en el caso del $f_{DESCUENTO}$ discutido arriba, ello puede generar significativa incertidumbre en futuros procesos de reordenamiento teniendo en cuenta la relevancia de este factor para la definición de las obligaciones económicas aplicables a los operadores. La inclusión de criterios y metodologías a ser aplicadas para la valoración del espectro en la Resolución podría ayudar a resolver esta incertidumbre. Existen diversas metodologías generalmente aceptadas para la valoración del espectro, incluyendo benchmarking, modelación de empresa y análisis de flujo de caja descontado. Es recomendable, por tanto, que el MTC indique en el Decreto cuál(es) método(s) empleará para la definición del PUV_{banda} .

6. Recomendaciones

Con base en las consideraciones precedentes, formulamos las siguientes recomendaciones para coadyuvar en la revisión de la propuesta de Decreto:

1. Se recomienda excluir las fórmulas específicas y de aplicación obligatoria a todas las bandas sujetas a la propuesta de Decreto incluidas en el Anexo I. La determinación de las opciones y metodologías de reordenamiento banda por banda dará mayor flexibilidad al MTC y posiblemente facilitará alcanzar los objetivos de reordenamientos futuros, dado que no es posible prever *ex ante* todas las particularidades y requerimientos asociados al reordenamiento de un grupo indeterminado de bandas de espectro.
2. Se recomienda que la propuesta de decreto reconozca la posibilidad de compensar a los operadores afectados por el reordenamiento, en casos debidamente justificados, mediante diversos mecanismos, incluyendo, entre otras, la asignación de espectro y la extensión de vigencia de asignaciones.
3. Se recomienda permitir que las obligaciones económicas puedan ser satisfechas por medio de inversiones en redes y otros potenciales mecanismos de pagos en especie.
4. En caso de que el MTC considere justificado mantener las fórmulas de cuantificación y distribución de espectro y obligaciones económicas incluidas en el Anexo I de la propuesta de Decreto, se recomienda:

- Que se permita al MTC determinar, en la propuesta de Reordenamiento de cada banda y de manera justificada, si será procedente aplicar las fórmulas en cuestión, o si deberá optarse por otra metodología. Incluir esta flexibilidad permitirá que el MTC determine, caso por caso, si las fórmulas son apropiadas para abordar los objetivos de política y las particularidades y problemas asociados con cada banda. Esta determinación debería tener en cuenta, igualmente, las propuestas y metodologías que pudieran presentar los operadores afectados por el proceso de reordenamiento.
- Dada la fragilidad conceptual de los factores f_1 y f_2 , así como la problemática discutida sobre el $\beta_{capital-Com Peru}$, se recomienda que el f_z sea determinado únicamente mediante el factor f_3 . El f_3 aborda el uso efectivo del espectro mediante el despliegue de infraestructura, que es un factor relevante en el caso de reordenamiento del espectro. Igualmente, se recomienda que el factor f_3 sea ajustado con el objeto de:
 - Reconocer como evidencia del uso efectivo del espectro el despliegue de infraestructura en zonas de menos del 10% de la población en donde se haya desplegado infraestructura de acuerdo a los términos y obligaciones de las asignaciones previas al reordenamiento; y
 - Eliminar, o en todo caso reducir de tres (3) años a un (1) año, la exención de verificación de uso efectivo del espectro establecida en la propuesta de Decreto.
- Teniendo en cuenta la relevancia de la cuantificación adecuada del K_{basico} , se recomienda:
 - La sustitución de la fórmula del K_{basico} por la siguiente:

$$K_{basico\ i,j} = \left(1 - \frac{A_{concurso,j}}{A_{total,j}}\right) * BW_{i,j} * HAB_{i,j} * f_{DESCUENTO\ i,j} * f_{VIGENCIA\ i,j}$$

Dónde:

$A_{concurso,j}$ = Número de asignaciones que un determinado operador tenía antes del reordenamiento en la provincia j que fueron obtenidas a través de una subasta pública.

$A_{total,j}$ = Número de asignaciones que un determinado operador tenía antes del reordenamiento en la provincia j .

- La sustitución fórmula de $OE_{operadora}$ por la siguiente:

$$OE_{operadora\ i,j} = (K_{basico\ i,j} + K_{adicional\ i,j}) * PUV_{banda,j}$$

$$Obligación\ total = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M OE_{operadora\ i,j}$$

Dónde:

$PUV_{banda,j} = PUV_{banda, Lima y Callao} \circ PUV_{banda, rest}$ dependiendo de la provincial j considerada.

- La inclusión de criterios de igualdad, objetividad y proporcionalidad para guiar la determinación del $f_{DESCUENTO}$ como consecuencia de la pérdida de MHz a raíz del proceso de reordenamiento.
- La inclusión en el $f_{DESCUENTO}$ de un componente adicional, y separado de la pérdida de MHz, que tome en cuenta la reducción de la vigencia de la(s) concesión(es)/autorización(es) previas a raíz del proceso de reordenamiento.
- Dada la importancia del PUV_{banda} para la determinación del $OE_{operadora}$ es recomendable incluir referencia a las metodologías que empleará el MTC para determinar este factor y así dar mayor transparencia y predictibilidad al proceso de reordenamiento.