



INFORME N° 120-2019-MTC/26-27

A : **JOSÉ AGUILAR REÁTEGUI**
Director General de Políticas y Regulación en Comunicaciones
NADIA VILLEGAS GÁLVEZ
Directora General de Programas y Proyectos de Comunicaciones

De : **NAYLAMP LÓPEZ GUERRERO**
Director de la Dirección de Gestión Contractual
GISLAYNE BLANCO ROMERO
Analista Legal
ANA CAJAVILCA GONZALES
Analista Económico

Asunto : Propuesta de Reordenamiento de la banda de frecuencias 2 300 – 2 400 MHz

Fecha : Lima, **12 ABR. 2019**

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted, a fin de informar lo siguiente

I. ANTECEDENTES

- I.1 Con fecha 04 de diciembre de 2018 la Dirección General de Programas y Proyectos de Comunicaciones (**en adelante, DGPPC**) emitió el Informe N° 2353-2018-MTC/27, mediante el cual propone y sustenta el inicio formal del Reordenamiento de las bandas de frecuencias 2300 - 2400 MHz y 2 500 - 2 690MHz.
- I.2 Con fecha 12 de diciembre de 2018 se publicó en el Diario Oficial El Peruano la Resolución Directoral N° 738-2018-MTC/27 que dispone iniciar el reordenamiento de las bandas de frecuencias 2300 - 2400 MHz y 2500 - 2690 MHz.
- I.3 Con fecha 09 de febrero de 2019 mediante la Resolución Directoral N° 070-2019-MTC/27 se aprueba y publica en el Diario Oficial El Peruano, la propuesta de Reordenamiento de la banda de frecuencias 2 300 - 2 400 MHz, y se publica en el portal institucional el contenido de la propuesta, así como el Informe N° 262-2019-MTC/26-27 que lo sustenta con el fin de recibir sugerencias y comentarios de la ciudadanía en general.
- I.4 Las empresas operadoras, entidades y ciudadanos siguientes remitieron sus comentarios al Proyecto normativo. Las sugerencias y comentarios han sido procesados y analizados en la matriz de comentarios que se publicará junto con el informe final que sustentará la Resolución Viceministerial.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Comunicaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Comunicaciones recibidas	
Eduardo Jose Vilchez Pachas	Mediante correo electrónico recibido con fecha 21 de febrero de 2019.
Olo del Perú S.A.C.	Mediante Carta s/n de fecha, recibida el 22 de febrero de 2019
Dolphin Telecom del Perú S.A.C	Mediante correo electrónico recibido con fecha 01 de marzo de 2019
OSIPTEL	Mediante correo electrónico recibido con fecha 01 de marzo de 2019
Entel Perú S.A.	Mediante correo electrónico recibido con fecha 04 de marzo de 2019
Americatel Perú S.A.	Mediante correo electrónico recibido con fecha 04 de marzo de 2019
Direcnet	Mediante correo electrónico recibido con fecha 04 de marzo de 2019 y 08 de marzo de 2019
Telefónica del Perú S.A.A.	Mediante Carta N° TDP-0780-AR-GER-19 recibida con fecha 04 de marzo de 2019 (E-064517-2019) y Carta N° TDP-0779-AR-GER-19 recibida con fecha 04 de marzo de 2019 (E-064526-2019)
Corporación de Telecomunicaciones Perú S.A.C.	Mediante documento s/n, recibido con fecha 04 de marzo de 2019 (E-064094-2019)

II. OBJETO

El presente informe tiene como objeto sustentar las principales modificaciones de la propuesta de reordenamiento de la banda de frecuencias 2 300 – 2 400 MHz una vez finalizada la etapa de consulta pública, en la cual se remitieron diversos comentarios y/o sugerencias. Asimismo, el presente informe complementa el sustento que motiva la aprobación de la primera propuesta en el marco del Reglamento de Reordenamiento de una banda de frecuencias.

III. MARCO LEGAL

Con fecha 31 de octubre de 2018 se publicó en el Diario Oficial El Peruano el Decreto Supremo N° 016-2018-MTC, mediante el cual se aprobó el Reglamento Especifico para el Reordenamiento de una banda de frecuencias (**en adelante, Reglamento de Reordenamiento**) cuyo numeral 10.1 del artículo 10 contempla que dentro del plazo de cuarenta y cinco (45) días hábiles, contado a partir del día siguiente de la publicación de la Resolución Directoral a que se hace referencia en el numeral 9.2 del artículo 9, la DGPPC y la Dirección General de Políticas y Regulación en Comunicaciones (**en adelante, DGPRC**), en forma conjunta, elaboran, en coordinación con la CMPNAF, una propuesta de Reordenamiento de la Banda, incluyendo los plazos y condiciones para la adecuación de las redes y servicios.

Por otro lado el numeral 12.1 del artículo 12 del Reglamento de Reordenamiento, señala que una vez elaborada la propuesta, la DGPPC mediante Resolución Directoral emitida dentro del plazo establecido en el artículo 10, aprueba la propuesta de Reordenamiento.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Comunicaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Dicha Resolución Directoral se publica en el Diario Oficial El Peruano y el contenido de la propuesta, en el portal institucional del MTC. A su vez, el mismo día de la publicación de la citada Resolución Directoral se notifica a las operadoras que tengan derechos de uso en la Banda y al OSIPTEL.

Asimismo el numeral 12.5 del artículo 12 del Reglamento de Reordenamiento, establece que en un plazo máximo de veinte (20) días hábiles contado desde el término del periodo de reuniones de trabajo, el MTC publica en el Diario Oficial El Peruano la Resolución Directoral de la DGPPC (anteriormente, DGCC) con la propuesta de Reordenamiento que recoge los comentarios recibidos y evaluados; y en su portal institucional, el contenido de dicha propuesta; y se señala la fecha de la Audiencia Pública que no debe de exceder el plazo máximo de diez (10) días hábiles de la fecha de publicación de la citada Resolución Directoral.

IV. PROPUESTA DE REORDENAMIENTO

Principales modificaciones de los valores de factores de la metodología contenida en el Reglamento de Reordenamiento

4.1 Respecto a la Determinación del Precio Unitario de la Banda (PUV)

Según la ITU (2016)¹, se tiende a utilizar múltiples metodologías de valoración para la determinación del valor del espectro. Entre las que se encuentran:

- a. **Resultados comparables (benchmarking):** basados en los resultados de subastas o transacciones secundarias precedentes.
- b. **Modelos de costos evitados:** calculan la inversión que debe ser hecha por operadores para responder al aumento de tráfico en la red si no tuviesen acceso al espectro.
- c. **Estimación del caso de negocio:** calcula el beneficio financiero (en términos de flujo de caja descontado) derivado del acceso a bandas de espectro
- d. **Estimación del costo de oportunidad:** se basa en el cálculo del valor generado por el uso del espectro en aplicaciones alternativas diferentes de las telecomunicaciones móviles.

Al respecto, la metodología por resultados comparables (benchmarking) consiste en estimar el valor de MHz por habitante (USD/MHz/POP) en el mercado, los cuales están basados en información de subastas precedentes para las mismas bandas de frecuencias (ITU, 2016²), cabe mencionar que, de no encontrar información en el país de referencia, es posible considerar información de países similares, así como de bandas de frecuencias con características muy parecidas. Es importante mencionar que, frente a las limitaciones que esta metodología puede presentar, se trata de una frecuentemente empleada para la



¹ ITU (2016). Directrices de política y aspectos económicos de asignación y uso del Espectro Radioeléctrico.

² https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF_RAD_SPEC_GUIDE-2016-PDF-S.pdf





valorización de espectro.3 Asimismo, cabe mencionar que esta metodología ha sido adoptada por Argentina y considerada en México4 para la estimación de la valorización de la banda 2 500 – 2 690 MHz, por lo que esta será empleada para determinar el valor de las bandas de frecuencias.

Si bien se busca determinar el valor para la banda 2 300 – 2 400 MHz, es importante mencionar que, en la región, a diferencia de Europa, no se han encontrado referencias sobre licitaciones en los últimos años, por lo que no ha sido posible estimar el valor del mercado de dicha banda bajo estos criterios. Cabe resaltar que, no se ha tomado como referencia las licitaciones europeas debido a las particularidades de sus asignaciones, como, por ejemplo, la temporalidad indefinida de la asignación en el caso de Inglaterra.

En este contexto, se ha considerado pertinente tener en cuenta las características técnicas de las bandas de frecuencias. Al respecto, las bandas de frecuencias 2 500 – 2 690 MHz y 2 300 – 2 400 MHz, específicamente las bandas B7, B38 y B40 de la 3GPP5 identificadas en el país para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT)6, cuentan con diferentes modos de duplexación (Duplexación por División de Tiempo - TDD y Duplexación por División de Frecuencia - FDD) y con el siguiente ecosistema de equipos y redes desarrolladas comercialmente.

Tabla 1: Características de las bandas 2 500 – 2 690 MHz y 2 300 – 2 400 MHz.

Table with 4 columns: Banda 3GPP Identificada, Modo de Duplexación, Ecosistema de equipos terminales, and Número de redes desarrolladas comercialmente. It lists data for 2.5 GHz Banda 7, 2.5 GHz Banda 38, and 2.3 GHz Banda 40.

Fuente: GSA7
Elaboración: DGPRC-MTC

De acuerdo a la tabla anterior, se observa que las mencionadas bandas de frecuencias cuentan con un alto ecosistema de redes y equipos terminales a nivel internacional; a partir del cual se infiere la existencia de economías de escala, y por lo tanto una reducción de los costos medios de los equipos. No obstante, si bien el punto de vista del ecosistema brinda una visión internacional del desarrollo y uso de una banda; a fines de determinar la diferencia de valorización entre las bandas 2 300 – 2 400 MHz y 2 500 – 2 690 MHz (FDD y TDD) se considerará principalmente las características y beneficios que estas contienen

3 https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Pol%C3%ADticas-de-banda-ancha-para-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Un-manual-para-la-econom%C3%ADa-digital.pdf
4 http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/plumvaluationstudy-executivesummarya.pdf
5 El 3GPP, Proyecto Asociación de Tercera Generación, organismo de estandarización técnica que abarca radio, redes de núcleo y arquitectura de servicio, conformado por asociaciones de telecomunicaciones, incluidos organismos de estandarización (ARIB, ATIS, CCSA, ETSI, TT, entre otros).
6 Ver el Informe N° 001-2017, N° 003-2018 y N° 004-2018-COMISION_MULTISECTORIAL_DEL_PNAF.
7 Database: LTE and 5G market statistics, 18 December 2018; Ver Url: https://gsacom.com/paper/lte-5g-market-statistics-2018/, y GSA, Status of the LTE Ecosystem, November 2018; Ver Url: https://gsacom.com/paper/status-of-the-lte-ecosystem-3/





para el desarrollo de redes de telecomunicaciones de banda ancha: i) cobertura y ii) nivel de capacidad. Un ejemplo del escenario planteado anteriormente, es la valorización de la banda de 700 MHz (698 – 806 MHz), la cual fue altamente valorada internacionalmente, a pesar de no contar con un ecosistema desarrollado, debido a sus características como una buena cobertura y alta capacidad.

En ese sentido, a continuación, se evaluarán las características de las bandas de frecuencias 2 300 – 2 400 MHz y 2 500 – 2 690 MHz:

- Con respecto a los modos de duplexación de las bandas de frecuencias 2.5 GHz FDD, 2.3 y 2.5 GHz TDD; de acuerdo a diversos estudios⁸, el modo de duplexación TDD no se encuentra transmitiendo todo el tiempo de la comunicación, con lo cual su potencia se ve reducida y por lo tanto, también su cobertura; en contraste con el modo de duplexación FDD, este transmite constantemente lo que implica mayor potencia de transmisión y por lo tanto mejor cobertura que el modo de duplexación anterior.
- Sin perjuicio de ello, gracias a la tecnología Massive MIMO⁹ que posee mayor rendimiento en el modo de duplexación TDD, al permitir incrementar el número de transmisores y receptores en una antena a 64x64 en comparación de los típicos 2x2; se logra mejorar de manera importante la cobertura, la capacidad, y por lo tanto la eficiencia espectral; lo que mitiga los efectos causados por el modo de duplexación TDD.
- Debido a las características de propagación y capacidad¹⁰, las bandas de frecuencias 2 300 – 2 400 MHz y 2 500 – 2 690 MHz pertenecen al mismo grupo de bandas.¹¹
- Por último, se debe considerar que los operadores de telecomunicaciones en el país utilizarían de manera complementaria las bandas de frecuencias 2 300 – 2 400 MHz y 2 500 – 2 690 MHz para aumentar principalmente la capacidad de sus redes¹²; por lo que se determina que estas bandas de frecuencias tendrán similar uso.

En ese sentido, al tener similares características de propagación, capacidad, uso, y que el modo de duplexación no afecta significativamente ni en la cobertura ni en la capacidad, y dada la falta de información de concursos públicos en la región, se considerará para este proceso de reordenamiento que las bandas de frecuencias 2.3 GHz, 2.5 GHz TDD y 2.5 GHz FDD tienen similar valoración técnica y económica.

⁸ Qualcomm; Ver Url: <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/tdd-tdd-comparison.pdf>; T-Mobile; Ver Url: <https://ecfsapi.fcc.gov/file/7520945222.pdf>; Ericsson; Ver Url: http://nmhh.hu/dokumentum/165383/ericsson_34003800_mhz_nmhh_rev_pa1.pdf

⁹ Massive Multiple Input Multiple Output (MIMO); Ver Url: <https://networks.nokia.com/solutions/massive-mimo>; y ver Url: https://www.commsys.isy.liu.se/~ebjornson/presentation_myths.pdf

¹⁰ Dot.econ: "Spectrum Award – 2.6 GHz band with possible inclusion of 700 MHz, 1.4, 2.3 and 3.6 GHz bands", pag 18; Ver Url: <https://www.dotecon.com/assets/images/ComReg14102-DotEcon-Report.pdf>

¹¹ Ericsson, figura 2; Ver url: <https://www.ericsson.com/en/networks/trending/hot-topics/5g-spectrum-strategies-to-maximize-all-bands>

¹² Ericsson, figura 2; Ver url: <https://www.ericsson.com/en/networks/trending/hot-topics/5g-spectrum-strategies-to-maximize-all-bands>





De acuerdo a la tabla anterior, se observa que las mencionadas bandas de frecuencias cuentan con un alto ecosistema de redes y equipos terminales a nivel internacional; a partir del cual se infiere la existencia de economías de escala, y por lo tanto una reducción de los costos medios de los equipos.

Por otro lado, desde la perspectiva de evolución de la tecnología, la siguiente tabla muestra como se ha ido incrementando los ecosistemas de equipos terminales TDD.

Tabla 2.: EVOLUCION DE TERMINALES TDD

LTE TDD		Abr-17	Jul-17	Feb-18	May-18	Nov -18	Var%
2300 MHz	band 40	2,369	2,608	3,454	3,779	4,449	87.8%
2600 MHz	band 38	1,889	2,065	2,672	2,906	3,434	81.8%
2600 MHz	band 41	1,733	1,886	2,511	2,755	3,300	90.4%
1900 MHz	band 39	1,454	1,558	1,992	2,140	2,553	75.6%
3500 MHz	band 42	118	130	157	202	234	98.3%
3600 MHz	band 43	93	98	118	156	180	93.5%

Fuente: GSA¹³

Elaboración: DGPRC-MTC

Como se puede ver, las bandas 40 y 38 han experimentado un desarrollo creciente de ecosistema, en más del 80% de crecimiento en tan solo 1.5 años, evidenciando que estas bandas se ven fortalecidas con un incremento sustancial de equipos en los ecosistemas de los operadores a nivel mundial.

Por lo expuesto, para la determinación del valor de la banda 2 300 - 2 400 MHz se considerará el valor determinado para la banda 2 500 - 2 690 MHz aplicando la metodología de benchmarking descrita inicialmente.

Para tomar como referencia valores de subastas de otros países, con el fin de que dichos valores puedan ser comparables, estos deben ser normalizados para el mismo periodo de años correspondientes a las licencias y convertidos a una moneda única para el mismo periodo en el tiempo; para lo último se usan tipos de cambio ajustados por paridad de poder adquisitivo (PPP) e inflación¹⁴.

Para la normalización del periodo de la asignación de espectro se empleó la metodología propuesta por DotEcon Ltd y Aetha (2012)¹⁵ elaborada para la Oficina de Comunicaciones del Reino Unido. Esta metodología supone que el pago de toda licencia puede ser vista como el equivalente a los pagos futuros que se espera a lo largo del plazo de una licencia (t_i):



¹³ Database: LTE and 5G market statistics, April 2017, July 2017, Febr 2018, May 2018 November 2018

¹⁴ Para llevar las cifras a valor futuro o presente se utilizó la media geométrica de la tasa de inflación para Estados Unidos

¹⁵ https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0025/74653/ofcom-4g-spectrum-reserve-prices.pdf





$$\text{Valor de licencia plazo } t_i = \frac{\pi}{\sum_{t=0}^{t_i-1} \left(\frac{1}{1+WACC}\right)^t}$$

Sin embargo, si en lugar de dicho plazo se tuviera un plazo mayor o menor (t_f), el valor de la licencia sería otro. Para poder hallar el valor de la licencia con un plazo distinto (t_f) se trae a valor presente los pagos que se esperaban con el plazo inicial (t_i) pero considerando el plazo t_f .

$$\begin{aligned} &\text{Valor de licencia plazo } t_f \\ &= \text{Valor de licencia plazo } t_i * \frac{\sum_{t=0}^{t_i-1} \left(\frac{1}{1+WACC}\right)^t}{\sum_{t=0}^{t_f-1} \left(\frac{1}{1+WACC}\right)^t} \end{aligned}$$

La tasa de descuento a utilizar es la tasa WACC de cada país correspondiente al año de sus respectivas licitaciones. Para el caso de México no fue necesaria la normalización de tiempo ya que el plazo de licitaciones fue de 20 años. Por otro lado, para Colombia se utilizó la tasa WACC elaborada por la Comisión de Regulación de Comunicaciones, el cual está en dólares y asciende a 10.27%, Para el caso de Brasil se utilizó la tasa WACC elaborada por ANATEL, cuyo valor en moneda nacional fue de 11.15% y al llevarlo a dólares, considerando la variación de tipo de cambio de los últimos cinco años previos a la licitación, se calculó en 10.48%.

En la tabla 2 se encuentra el valor de MHz/Pop (USD PPP) empleados en las licitaciones en la región de la banda 2 500 – 2 690 MHz en los últimos años. Cabe resaltar que, estos valores se encuentran normalizados y en términos comparables para una asignación de 20 años en los países de la región.

Al respecto, es importante mencionar que México se caracteriza por emplear un esquema distinto en la fijación del valor del espectro para su asignación en comparación a otros países donde una licitación determina el monto total para el pago de la concesión, pago que se hace en una sola exhibición.

En México, un porcentaje importante del pago del espectro durante la vida de la concesión corresponde a los pagos de derechos anuales, los cuales han representado en la práctica entre el 70% y el 92% del costo total del espectro radioeléctrico (en el concurso realizado para la asignación de la banda 2.5 GHz. llevado a cabo en el año 2018, esta proporción fue de 90%¹⁶). Este es el caso donde se les ha permitido a los participantes de la subasta amortizar la contraprestación a través de un sistema de pagos diferidos a lo largo de varios años. Según la OCDE (2017)¹⁷, los beneficios de este esquema consisten en reducir las barreras de entrada a la licitación al disminuir el monto que tendría que pagar el operador en una sola exhibición; así también, reducir la cantidad de deuda que tienen que incurrir los operadores debido a los pagos periódicos durante la

¹⁶ IFT (2018): https://www.iftu.int/Ven/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/Events2018/RED-AMS_Mexico/Ses3-6%20Importancia%20Valor%20Espectro%20Sanchez%20IFT%20Mexico.pdf

¹⁷ <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264280656-es.pdf?expires=1555020281&id=id&accname=guest&checksum=40EA5DD5A7E096214E932EE7D9F5AC62>





concesión. En ese contexto, la OCDE indica que se trata de un modelo híbrido, esto es, que consiste en una contraprestación inicial determinada en la licitación y un pago recurrente anual; por lo tanto, el total de esos componentes se incluirán en la valorización del espectro.

Por otro lado, el caso de Argentina difiere al resto de países dado que se trata de una asignación a demanda y no de una licitación, por lo que considerar su valor podría distorsionar el valor real del mercado. De esta manera, para obtener el valor promedio a utilizar en este proceso de reordenamiento, se consideraron los países de México, Colombia y Brasil.

Tabla 3: Valor del espectro en la región USD MHz/Pop (PPP)

Año	País	US\$ MHz-POP [a]	US\$ MHz-POP (VP-2017) [b]	Factor de conversión [c]	US\$ MHz-POP (PPP) [b] / [c]
2018	México	0.146	0.144	0.491	0.294
2013	Colombia	0.041	0.043	0.433	0.099
2012	Brasil	0.061	0.064	0.634	0.101

Nota: Para actualizar los valores al año 2017 se empleó una tasa correspondiente a la media geométrica de la tasa de inflación de Estados Unidos para los últimos cinco años. Para obtener los valores PPP se ha considerado el Factor de Conversión publicado por el Banco mundial.

Fuente: Cullen International, Banco Mundial
Elaboración: DGPRC-MTC

En este contexto, según la siguiente tabla, para determinar el valor final en dólares corrientes se consideró el valor promedio de la región [d] y el valor del factor de conversión de PPP¹⁸ para el año 2017 correspondiente a Perú [e]. Adicionalmente, dicho resultado se debe llevar a valor correspondiente al año 2018. De esta manera se obtiene USD 0.081 MHz/Pop.

Tabla 4: Valor de referencia MHz/Pop

USD MHz/POP (PPP) Promedio [d]	Factor de conversión [e]	USD MHz/POP (2017) [d]*[e]	USD MHz/POP (2018) [f]
0.165	0.489	0.081	0.081

Nota: Para actualizar los valores al año 2018 se empleó una tasa correspondiente a la media geométrica de la tasa de inflación de Estados Unidos para los últimos cinco años. Para obtener los valores PPP se ha considerado el Factor de Conversión publicado por el Banco mundial.

Fuente: Cullen International, Banco Mundial
Elaboración: DGPRC-MTC



¹⁸ Se consideró el factor de conversión proporcionado por el Banco Mundial: Price level ratio of PPP conversion factor (GDP) to market exchange rate.





4.2. COSTO DE LOS MODOS DE EXIGIBILIDAD DE LAS OBLICACIONES RESULTANTES

4.2.1. Costo unitario aproximado por estación base 4G con infraestructura de torre

Acorde al Memorandum N° 0060-2019-MTC/24 del 08 de abril 2019, el Programa Nacional de Telecomunicaciones (en adelante PRONATEL) precisó los costos estimados de CAPEX y OPEX de una estación base de tecnología 4G, en base a los estudios de pre inversión del Proyecto "Creación del servicio de telefonía móvil para la conectividad y desarrollo social en los distritos más pobres del País – Zona Norte", formulado por la Secretaria Técnica del FITEL entre los años 2015-2016, cuyos costos han sido actualizados tomando como referencia los últimos proyectos formulados y cotizaciones solicitadas.

En la Tabla N° se muestran los costos unitarios desglosados estimados por PRONATEL

Tabla 5: CAPEX y OPEX de una EBC 4G

CAPEX	COSTO UNITARIO inc IGV (USD)
Enlaces de microondas (IDU + ODU de capacidad 100 Mbps)	\$21,674.00
Estación base celular 4G (red de acceso LTE)	\$13,641.00
Infraestructura (torres autosoportadas 45 m)	\$23,864.00
Caseta (obras civiles)	\$23,815.00
Energía y protección	\$28,561.00
Software	\$939.00
Servicios de instalación	\$37,942.00
Sistema de seguridad	\$389.00
Costo Site	\$150,825.00

OPEX ANUAL	COSTO UNITARIO inc IGV (USD)
Alquiler de backhaul 4G	\$1,793.00
Energía	\$337.00
Mantenimiento preventivo	\$1,522.00
Mantenimiento correctivo	\$582.00
Costo Site	\$4,234.00

Fuente: PRONATEL

En base a esta información, se actualiza el valor del costo unitario a \$0.16 MM respecto a la instalación de una estación base con tecnología 4G con infraestructura de torre y considerando dos (02) años de OPEX.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Comunicaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Para el cumplimiento de esta obligación la operadora podrá utilizar torres propias, opciones de compartición de infraestructura pasiva u opciones como operador de infraestructura móvil rural (OIMR).

En caso de utilizar compartición de infraestructura sobre infraestructura existente (a fecha de corte primer trimestre 2019) o sobre infraestructura cofinanciada por otros proyectos del Estado, la obligación implica dos tecnologías móviles diferentes (3G y 4G).

El plazo máximo de cinco (5) años considera el 100% del cumplimiento de las obligaciones resultantes.

4.2.3 Costo unitario de la conectividad a Internet de una entidad escolar

Acorde a la Resolución de Consejo Directivo N° 148-2018-CD/OSIPEL del 19 de junio de 2018, se considerara el monto de la tarifa tope establecida para el servicio de acceso a internet para instituciones públicas, correspondiente a los Proyectos Regionales de la Red Dorsal de Fibra Óptica.

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO sin IGV (S/)
Costo mensual de 40 Mbps garantizado al 40%, con relación bajada subida de 4:1. Incluye el costo del equipo y el costo de la instalación. El valor de 40 Mbps se actualiza cada dos (2) años de acuerdo al desenvolvimiento del sector.	S/ 207.75

Agregando el IGV y aplicando la tasa de cambio, se obtiene el valor anual de USD 0.001 MM por cada institución educativa conectada.

La cantidad de instituciones educativas comprometidas se determina del valor unitario obtenido y del tiempo de vigencia remanente de la concesión.

El plazo máximo de cinco (5) años considera el 100% del cumplimiento de las obligaciones resultantes.

V. PROCESO DE REORDENAMIENTO

5.1 Situación actual de la banda de frecuencias 2 300 – 2 400 MHz

La banda de frecuencias 2 300 – 2 400 MHz está atribuida a título primario para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones utilizando sistemas de acceso inalámbrico. La banda 2 300 – 2 400 MHz se encuentra canalizada en tres bloques: el bloque A de 30 MHz que se encuentra sin asignar, el bloque B de 30 MHz asignado a nivel nacional a la empresa





Direcnet S.A.C. (en adelante, Direcnet) (parte del Grupo Entel¹⁹), y el bloque C de 30 MHz asignado en Lima y Callao a la empresa Americatel Perú S.A. (en adelante, Americatel) (parte del Grupo Entel²⁰) y finalmente asignado en la provincia de Yauli del departamento de Junín a la empresa Dolphin Telecom del Perú S.A.C. (en adelante, Dolphin); en el resto del territorio este bloque no tiene asignación. Asimismo dicha banda tiene un bloque de guarda de 10 MHz a nivel nacional.

Tabla 6: Canalización y esquema de asignación actual en la banda de frecuencias 2,3 GHz



Nota (*) corresponde a la asignación de Dolphin Telecom
Fuente: Registro Nacional de Frecuencias, 28 Agosto de 2018

Elaboración: CMPNAF

5.1.1 Canalización de la banda 2 300 – 2 400 MHz

Con fecha 07 de marzo de 2018, mediante la Resolución Viceministerial N° 183-2019-MTC/03 se modifica la canalización de la banda 2 300 - 2 400 MHz, se canaliza la banda de frecuencias 2.3 GHz en bloques de 5 MHz, considerando que en una eventual asignación se tomen como mínimo dos canales contiguos (10 MHz) y que los operadores en la referida banda establezcan una sincronización común a fin de evitar posibles interferencias entre los bloques en la banda, así como el establecimiento de una banda de guarda de 10 MHz, hasta que las tecnologías adyacentes a la banda 2.3 GHz implementen la tecnología necesaria para mitigar posibles interferencias

5.2. Cuantificación de los derechos de uso de las asignaciones existentes

En base a la información recolectada se procede a obtener los valores cuantificados de cada operadora utilizando el mecanismo descrito en el literal A del Reglamento de Reordenamiento, y en función a la siguiente fórmula:

$$Valor\ cuantificado = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M BW_{i,j} \cdot HAB_j \cdot f_{MERCADO_j} \cdot f_{Z_{i,j}} \cdot \beta_{capital-com\ Peru}$$



¹⁹ Para mayor información revisar:
http://www.cmfchile.cl/sitio/aplic/serdoc/ver_sgd.php?s567=ba61f641f4891fa27b9e0810a5553d47VfdwQmVFQUVRVepOUkVFMVQxUkpORTI CUFQwPQ==&secuencia=-1&t=1528316281

²⁰ <https://www.americatel.com.pe/informacion/qui%3%A9nes-somos.html>





"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Se obtienen los valores cuantificados por cada provincia, para cada operadora y por cada documento resolutivo vigente. Esta información se encuentra en la Matriz de Reordenamiento en formato Excel.

En la Tabla 7 se indica el resumen de los valores de cuantificación obtenidos para las tres operadoras con derechos de uso en la banda.

Tabla 7: Valores cuantificados obtenidos

	OPERADORA	CONCESION RELACIONADA	VALOR CUANTIFICADO (Millones MHz - POP)		
			Q _{CONCURSO}	Q _{OTROS}	TOTAL
GRUPO ENTEL	DIRECNET	RM 662-2017-MTC	0.00	408.54	408.54
	AMERICATEL	RM 196-1999-MTC	0.00	338.69	338.69
	DOLPHIN	RM 368- 2008-MTC	0.00	0.81	0.81
TOTAL ASIGNADO			0.00	747.23	747.23

Elaboración: DGPRC-DGPPC

Respecto a la primera propuesta publicada no se han realizado modificaciones en ningún valor cuantificado para las tres empresas operadoras que participan en el reordenamiento.

5.3 Mecanismo de distribución

Una vez obtenidos los valores aplicando el mecanismo de cuantificación, se procede a calcular los valores resultantes del mecanismo de distribución de la banda de 2 300 – 2 400 MHz.

Tabla 8: Nueva distribución banda 2 300 – 2 400 MHz

LIMAY CALLAO	CONCURSO PÚBLICO (30 MHz)						(30 MHz)						DIRECNET (30 MHz)							
	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Canal 4	Canal 5	Canal 6	Canal 7	Canal 8	Canal 9	Canal 10	Canal 11	Canal 12	Canal 13	Canal 14	Canal 15	Canal 16	Canal 17	Canal 18	Canal 19	Canal 20
	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz
PROVINCIAS	CONCURSO PÚBLICO (30 MHz)						(30 MHz)						DIRECNET							
													DOLPHIN							

Nota: La asignación de 30 MHz para Dolphin es en la provincia de Yauli, departamento de Junin. La asignación de 30 MHz para Direcnet es en los departamentos de Lima, Piura, Ica, La Libertad, Arequipa, Lambayeque y en la Provincia Constitucional del Callao

Elaboración: DGPRC – DGPPC





Respecto a la operadora Americatel

De la información recolectada, la operadora Americatel actualmente viene provisionando servicios en las provincias de Lima y Callao, cuenta con infraestructura desplegada y registra usuarios activos.

De la información recolectada, la operadora Direcnet actualmente viene provisionando servicios en seis (6) provincias: Lima, Callao, Arequipa, Chiclayo, Piura y Trujillo.

Para la provincia de Lima y la provincia del Callao, la primera propuesta contemplaba una asignación de 30 MHz a la operadora Americatel para que de manera sinérgica y eficiente ambas empresas del mismo grupo económico atiendan la demanda de sus servicios y usuarios. Esta asignación se relacionaba con la concesión otorgada mediante Resolución Ministerial N° 196-1999-MTC con vigencia hasta el 13 de julio del año 2019 y cuya renovación ha sido solicitada por la empresa Americatel.

De los comentarios recibidos, la operadora Americatel solicita que durante el proceso de reordenamiento se resuelva y/o se adelante opinión respecto a su solicitud de renovación de concesión a efectos de contar con predictibilidad para las inversiones. Sin embargo, dado que el proceso de renovación es independiente del proceso de reordenamiento, no es posible adelantar opinión respecto al proceso de renovación.

En este escenario, la operadora Americatel solicitó que la nueva propuesta no contemple asignación para Americatel sino que todo el espectro sea asignado a la operadora Direcnet.

Para la realización de este esquema, la operadora Americatel debe desistir de su solicitud de renovación de la concesión otorgada mediante Resolución Ministerial N° 196-1999-MTC, siendo responsabilidad de la operadora la correcta migración de sus redes, servicios y usuarios.

En ese sentido, la nueva distribución considera:

- La finalización de la concesión otorgada mediante Resolución Ministerial N° 196-1999-MTC con vigencia hasta el 13 de julio del año 2019 a favor de Americatel, y la asignación de Lima y Callao.
- Una distribución de 30 MHz para la operadora Direcnet en las en la departamento de Lima, provincia constitucional del Callao y los siguientes departamentos Arequipa, Ica La Libertad, Lambayeque y Piura.

Respecto a la operadora Direcnet

De la información recolectada, la operadora Direcnet actualmente viene provisionando servicios en seis (6) provincias: Lima, Callao, Arequipa, Chiclayo, Piura y Trujillo.

Para el caso de la operadora Direcnet, la primera propuesta consideraba una asignación de 30 MHz a nivel nacional excepto en la provincia de Lima, en la provincia del Callao y en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junin. Esta asignación se relacionaba con la concesión otorgada mediante Resolución Ministerial N° 662-2017-MTC con vigencia hasta el 30 de agosto del año 2037.

De los comentarios recibidos, la operadora Direcnet solicitó se evalúen los siguientes tres posibles escenarios:





- a) Asignación de 30 MHz en la provincia de Lima y la provincia del Callao.
- b) Asignación de 30 MHz en los departamentos de Lima, Ica, Arequipa, La Libertad, Lambayeque, Piura y en la provincia constitucional del Callao.
- c) Asignación de 30 MHz a nivel nacional.

A efectos de elaborar la propuesta se utilizará el escenario planteado (B), no obstante en el desarrollo del presente informe se estimarán los cálculos detallados de los tres escenarios.

Respecto a la operadora Dolphin

De la información recolectada, la operadora Dolphin actualmente viene provisionando servicios en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín.

Al respecto, la primera propuesta contemplaba una asignación de 30 MHz para la operadora Dolphin en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín.

De los comentarios recibidos, la operadora ha manifestado su interés en mantener la asignación de 30 MHz en toda la provincia de Yauli, aceptando la imposición de las obligaciones resultantes que se determinen.

Esta asignación se relaciona con la concesión otorgada mediante Resolución Ministerial N° 368-2008-MTC con vigencia hasta el 14 de junio del año 2028.

A diferencia de la primera propuesta, no resulta necesaria la identificación de una banda de innovación, toda vez que la operadora Dolphin mantiene su asignación.

Asimismo, es necesario señalar que la asignación de espectro en la banda 2 300 – 2 400 MHz a la operadora Dolphin es incompatible con el registro como Operadora Móvil Virtual (OMV) que posee, por lo que la operadora Dolphin deberá prescindir de su registro OMV para que se emita el resolutivo con la asignación resultante. En caso no se cumpla este requisito, se emitirá un resolutivo dejando sin efecto cualquier asignación de espectro radioeléctrico en la banda 2300 – 2400 MHz con fecha anterior a la fecha de emitida la Resolución Viceministerial del Reordenamiento.

5.4 Valor Cuantificado de la Asignación Resultante

Finalizada la distribución se cuantifica la asignación del espectro radioeléctrico resultante en MHz – POP, utilizando la siguiente expresión:

$$\text{Valor cuantificado resultante} = \sum_{j=1}^N BW_j * HAB_j * f_{MERCADOj}$$

En el Anexo I, se muestra el detalle del cálculo del valor cuantificado resultante para las asignaciones del esquema propuesto para la banda 2 300 – 2 400 MHz.

Asimismo en la siguiente tabla, se muestra el resumen de las cuantificaciones del esquema propuesto.





Tabla 9: Resumen de asignación resultante del esquema propuesto

ACTUAL

Table with 10 columns: OPERADORA, CONCESION RELACIONADA, LIMA - CALLAO (CANTIDAD PROVINCIAS, TOTAL MHz), PROVINCIAS (CANTIDAD PROVINCIAS, TOTAL MHz), TOTAL ESPECTRO ASIGNADO (MHz), VALOR CUANTIFICADO (Millones MHz - POP) (Q_CONCURSO, Q_OTROS, Q_OTROS). Rows include DIRECNET, AMERICATEL, and DOLPHIN under GRUPO ENTEL.

PROPUESTA

Table with 10 columns: OPERADORA, CONCESION RELACIONADA, LIMA - CALLAO (CANTIDAD PROVINCIAS, TOTAL MHz), PROVINCIAS (CANTIDAD PROVINCIAS, TOTAL MHz), TOTAL ESPECTRO ASIGNADO (MHz), VALOR CUANTIFICADO (Millones MHz - POP) (R_BASICO, R_ADICIONAL, TOTAL). Rows include DIRECNET and DOLPHIN under GRUPO ENTEL.

Elaboración: DGPRC-DGPPC

Los valores mostrados en la tabla indican lo siguiente:

- 1. No se renueva el contrato de concesión otorgado a la operadora Americatel mediante Resolución Ministerial N° 196-1999-MTC, por lo que queda sin efecto cualquier asignación de espectro a dicha operadora en la banda 2 300 – 2 400 MHz.
2. La operadora Direcnet mantiene 30 MHz en 45 provincias, que incluye la provincia de Lima y la provincia del Callao, asignación que se relaciona a la concesión otorgada mediante Resolución Ministerial N° 662-2017-MTC con fecha de vigencia hasta el año 2037. En ese sentido corresponde determinar las obligaciones resultantes.
3. La operadora Dolphin mantiene la asignación de 30 MHz en la provincia de Yauli, asignación que se relaciona a la concesión otorgada mediante Resolución Ministerial N° 368-2008-MTC con vigencia hasta el año 2028. Se deben determinar las obligaciones resultantes correspondientes.

El detalle de las provincias que forman parte del R_BASICO y del R_ADICIONAL se encuentra detallado en el Anexo I.

5.5 Respecto a la vigencia de las concesiones relacionadas a las asignaciones resultantes del esquema propuesto

Las asignaciones resultantes del esquema propuesto se relacionan a las mismas concesiones de las asignaciones actuales, por lo que no hay disminución en los años de concesión debido al reordenamiento para ninguna de las dos (2) operadoras.





Tabla 10: Concesiones relacionadas

	OPERADORA	CONCESION RELACIONADA	VIGENCIA CONCESIÓN	t _{VIGENCIA} (al 01/jun/2019)
GRUPO ENTEL	DIRECNET	RM 662-2017-MTC	17/07/2037	18.140
	DOLPHIN	RM 368- 2008-MTC	13/06/2028	9.041

Elaboración: DGPRC-DGPPC

Las modificaciones respecto a la primera propuesta publicada se deben al ajuste respecto a la fecha estimada de publicación de la Resolución Viceministerial del Reordenamiento de la banda 2 300 – 2 400 MHz, proyectada al 01 de junio 2019, fecha desde la cual se realiza el conteo de plazo restante de las concesiones.

Asimismo, ya no se incluye en la tabla la asignación a la operadora Americatel toda vez que se asume que la empresa desistirá del trámite de renovación de la concesión respecto de la cual está vinculado el espectro asignado.

5.6 Sobre las obligaciones resultantes.

Las siguientes obligaciones de inversión propuestas son resultado de la aplicación de la metodología de Reordenamiento, según el artículo 14.1 del Decreto Supremo N° 016-2018-MTC. Asimismo, el literal C del Anexo I de este Decreto Supremo, señala el procedimiento para calcular el valor de las obligaciones resultantes, en el siguiente orden ascendente: i) f_{vigencia}, ii) K_{básico}, iii) K_{adicional}, iv) OE_{operadora}.

a. Sobre f_{vigencia}

El factor vigencia se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$f_{VIGENCIA} = \frac{t_{VIGENCIA}}{t_{CONCESIÓN}}$$

Con lo cual el resultado de la aplicación de la fórmula para cada operadora es el siguiente:





Tabla 11. Determinación de $f_{vigencia}$ para cada operadora en la Banda 2 300- 2 400 MHz

	OPERADORA	CONCESION RELACIONADA	VIGENCIA CONCESIÓN	$t_{VIGENCIA}$ (al 01/jun/2019)	$t_{concesion}$	$f_{VIGENCIA}$
GRUPO ENTEL	DIRECNET	RM 662-2017-MTC	17/07/2037	18.140	20.000	0.907
	DOLPHIN	RM 368- 2008-MTC	13/06/2028	9.041	20.000	0.452

Elaboración: DGPRC-DGPPC

Las modificaciones respecto a la primera propuesta publicada se deben al ajuste respecto a la fecha estimada de publicación de la Resolución Viceministerial del Reordenamiento de la banda 2 300 – 2 400 MHz, proyectada al 01 de junio 2019, fecha desde la cual se realiza el conteo de plazo restante de las concesiones.

Asimismo, ya no se incluye en la tabla la asignación a la operadora Americatel toda vez que se asume que la empresa desistirá del trámite de renovación de la concesión.

b. Sobre K_{basico}

La variable K_{basico} se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$K_{basico} = \left(\frac{Q_{otros}}{Q_{otros} + Q_{concurso}} \right) \cdot R_{basico} \cdot f_{DESCUENTO} \cdot f_{VIGENCIA}$$

A partir de ello y para la propuesta de reordenamiento de esta Banda²¹ se ha tomado en cuenta el siguiente criterio:

Para cada operadora que se encuentre en la Banda se analiza la variación de los MHz asignados, como resultado del proceso de Reordenamiento, en las provincias de Lima y en la provincia constitucional del Callao, y en el resto de provincias.

De acuerdo al Ítem B del Apéndice del Anexo I: Consideraciones sobre el factor descuento, se puede determinar los casos en que se aplicaría un $f_{descuento}$



²¹ Cabe recalcar que el criterio utilizado para hallar el $f_{descuento}$ en esta Banda no debe ser usado como precedente, o antecedente para otras Bandas que se sujeten a los próximos procesos de Reordenamiento.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Comunicaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Tabla 12. Variación de MHz por cada empresa, como resultado del Reordenamiento

OPERADORA	ÁMBITO	INICIO (MHz)	FIN (MHz)	VARIACIÓN EN MHz	ACCEDE A F _{DESCUENTO}
DIRECNET	Provincia Lima-Callao (acumulado)	60	60	0	Si (caso i y caso ii)
	Otras Provincias (acumulado)	5,820	1,350	-4,470	
DOLPHIN	Provincia Lima-Callao (acumulado)	0	0	0	No
	Otras Provincias (acumulado)	30	30	0	

Nota: La asignación de 30 MHz para Dolphin es en la provincia de Yauli, departamento de Junín.
La asignación de 30 MHz para Direcnet es en los departamentos de Lima, Piura, Ica, La Libertad, Arequipa, Lambayeque y en la Provincia Constitucional del Callao
Elaboración: DGPRC – DGPPC

Asimismo, a fin de recoger el valor real de pérdida un (1) MHz Lima - Callao con respecto a 1 MHz en provincia, se ha estimado lo siguiente:

$$\text{MHz Lima-Callao}_{\text{efectivo perdidos/ ganados}} = \text{MHz Lima-Callao}_{\text{reales perdidos/ ganados}} * f_{\text{mercado(Lima-Callao)}} / (f_{\text{mercado(Lima-Callao)}} + f_{\text{mercado(otras Provincias)}})$$

$$\text{MHz otras provincias}_{\text{efectivo perdidos/ ganados}} = \text{MHz otras provincias}_{\text{reales perdidos/ ganados}} * f_{\text{mercado otras provincias}} / (f_{\text{mercado(Lima-Callao)}} + f_{\text{mercado(otras Provincias)}})$$

Siendo que el valor de f_{mercado} para Lima-Callao, es el siguiente:

PROVINCIA	f_{MERCADO}
Lima -Callao	1.40284
Otras provincias	0.81089

En consecuencia los valores efectivos de pérdida de MHz en Lima y Provincia son los mostrados en la siguiente tabla:





Tabla 13. Variación Efectiva en MHz en Lima-Callao y en Otras Provincias por Operadora

OPERADORA	VARIACIONES	LIMA CALLAO (MHz)	PROVINCIAS (MHz)	SITUACIÓN
DIRECNET	Real	0	-4470	Sin variación en Lima y Callao. Variación negativa en Provincias
	Efectivo	0	-1637.38	
DOLPHIN	Real	0	0	Sin variación $f_{descuento} = 1$
	Efectivo	0	0	

Elaboración: DGPRC – DGPPC

En consideración a las variaciones resultantes del cuadro anterior, las asignaciones de los operadores se pueden configurar en los siguientes escenarios:

Variaciones	Var. Prov < 0	Var. Prov = 0	Var. Prov > 0
Var. Lima < 0	No aplica	No aplica	No aplica
Var. Lima = 0	Se determina $f_{descuento}$ en función de la suma de MHz a nivel nacional y de la Prov. De Lima y a la prov. del Callao de la asignación resultante por separado ponderados por el $f_{mercado}$, de acuerdo a la expresión (1). Este escenario aplica para la operadora DIRECNET	Otros casos diferentes a los caso i), caso ii) y caso iii) del literal B de Apéndice del Anexo I del Reglamento $f_{descuento} = 1$ Este Escenario aplica para la operadora DOLPHIN	Otros casos diferentes a los caso i), caso ii) y caso iii) del literal B de Apéndice del Anexo I del Reglamento $f_{descuento} = 1$

$$f_{descuento} = \frac{\sum_{j=1}^N BW_{LIMA-FINj} * f_{MERCADO-LIMA} + \sum_{j=1}^N BW_{PROV-FINj} * f_{MERCADO-PROV.}}{\sum_{j=1}^N BW_{LIMA-INIj} * f_{MERCADO-LIMA} + \sum_{j=1}^N BW_{PROV-INIj} * f_{MERCADO-PROV.}} \dots (1)$$

Donde:

$$j = 1, 2, \dots, N:$$

N : N es el total de provincias de la asignación correspondiente a la operadora.

$BW_{LIMA-INIj}$: Cantidad total de la porción del espectro radioeléctrico asignado en las provincias de Lima y Callao a la operadora, antes del Reordenamiento.

$BW_{LIMA-FINj}$: Cantidad total de la porción del espectro radioeléctrico asignado en las provincias de Lima y Callao a la operadora, como resultado del Reordenamiento.





$BW_{PROV-INIj}$ Cantidad total de la porción del espectro radioeléctrico asignado en las provincias, excepto Lima y Callao, a la operadora, antes del Reordenamiento.

$BW_{PROV-FINj}$ Cantidad total de la porción del espectro radioeléctrico asignado en las provincias, excepto en Lima y Callao, a la operadora, como resultado del Reordenamiento.

$f_{MERCADO-LIMA}$: 1.40284

$f_{MERCADO-PROV.}$ 0.81089

En tal sentido el valor del $f_{descuento}$ para cada operadora sería el siguiente:

OPERADORA	$f_{descuento}$
DIRECNET	0.25
DOLPHIN	1

Cabe recalcar que el valor del $R_{básico}$, para este proceso de Reordenamiento y para fines prácticos se ha dividido entre (1,000,000) con lo cual sus unidades se encuentran en (Millones MHz-POP). En tan sentido el valor de $K_{básico}$ en (Millones MHz-POP) para cada empresa sería el siguiente:

Tabla 14. Determinación del $K_{básico}$ por operador.

OPERADOR A	Contrato	$\left(\frac{Q_{otros}}{Q_{otros} + Q_{concurso}}\right)$ (A)	$R_{básico}$ (B)	$f_{vigencia}$ (C)	F_{desc} (D)	$K_{básico}$ (E)=(A)*(B)*(C)*(D)
DIRECNET	RM 662-2017-MTC	1	415.75	0.907	0.25	92.54
DOLPHIN	RM 368- 2008-MTC	1	0.0	0.452	1.0	0.00

Elaboración: DGPRC – DGPPC

c. Sobre $K_{adicional}$

El valor del $K_{adicional}$ se calcula mediante la siguiente expresión:

$$K_{adicional} = R_{adicional} \cdot f_{VIGENCIA}$$

Para este proceso de Reordenamiento y para fines prácticos la estimación del $R_{adicional}$ se ha dividido en (1, 000,000) en tal sentido sus unidades se encuentran en (Millones MHz-POP). Por tanto el $K_{adicional}$ (Millones MHz-POP) para cada Operadora resulta en lo siguiente:





Tabla 15. Determinación del $K_{adicional}$ para cada Operadora

OPERADORA	Contrato	$R_{adicional}$ (A)	$f_{vigencia}$ (B)	$K_{adicional}$ (C)=(A)*(B)
DIRECNET	RM 662-2017-MTC	203.74	0.907	184.79
DOLPHIN	RM 368- 2008-MTC	1.01	0.452	0.46

Elaboración: DGPRC – DGPPC

Debido a que en la propuesta original se contemplada una asignación de 30 MHz a nivel nacional para Direcnet, la presente propuesta solo contempla asignación en 5 departamentos a solicitud de la empresa.

d. Sobre $OE_{operadora}$

El valor de las obligaciones resultantes para cada operadora se determina a partir de la siguiente expresión:

$$OE_{operadora} = (K_{basico} + K_{adicional}) \cdot PUV_{BANDA}$$

Al aplicar la siguiente fórmula se obtiene las obligaciones resultantes para cada Operadora en Millones de USD (MMUSD):

Tabla 16. Determinación de las Obligaciones Resultantes para cada Operadora en MMUSD

OPERADORA	Contrato	K_{basico} (A)	$K_{adicional}$ (B)	PUV (C)	OE (MMUSD) (D)= [A+B]*C
DIRECNET	RM 662-2017-MTC	92.54	184.79	0.081	22.46
DOLPHIN	RM 368- 2008-MTC	0.00	0.46	0.081	0.04

Elaboración: DGPRC – DGPPC

Se han modificado las obligaciones resultantes en función a que en la propuesta original se contemplada una asignación de 30 MHz a nivel nacional para Direcnet, mientras que ahora solo se contempla asignación en 5 departamentos a solicitud de la empresa.

Asimismo al efectuarse una modificación en el valor del PUV se ha modificado la estimación total de la expresión OE.

Para la operadora Direcnet

Se propone como cumplimiento de las obligaciones resultantes la equivalencia en compromisos de ampliación del servicio de banda ancha móvil (de tecnología equivalente al 4G o superior) de preferencia en zonas de ámbito rural y de preferente interés social, cuya lista de localidades será publicada por el MTC.





Tabla 17: Determinación del compromiso firme para la operadora DIRECNET

OPERADORA	OE (Millones USD)	Precio Unitario por estación base (Millones USD)	Cantidad Estaciones base
DIRECNET	22.46	0.160	140

Elaboración: DGPRC-DGPPC

Estos compromisos de ampliación del servicio de banda ancha móvil serán exigibles en un plazo máximo de cinco (5) años contados a partir de la firma de la adenda del contrato.

Para dicho cumplimiento la operadora DIRECNET podrá soportarse en el servicio móvil de cualquiera de las operadoras del mismo grupo económico, sin que esto afecte la titularidad de la obligación. La infraestructura a utilizar para la ampliación del servicio de banda ancha móvil podrá ser de la misma operadora o de terceros tales como proveedores de infraestructura pasiva u de operadores de infraestructura móvil rural (OIMR).

En caso de utilizar compartición de infraestructura sobre infraestructura existente (a fecha de corte primer trimestre 2019) o sobre infraestructura cofinanciada por otros proyectos del Estado, la obligación implica dos tecnologías móviles diferentes (3G y 4G).

El plazo máximo de cinco (5) años considera el 100% del cumplimiento de las obligaciones resultantes.

Para la operadora DOLPHIN

Se propone como cumplimiento de las obligaciones resultantes en el compromiso de conectividad instituciones educativas del servicio de internet de banda ancha fijo, con velocidades contratadas no inferiores a los 40 Mbps, por el tiempo remanente de la concesión.

Tabla 18: Determinación del compromiso firme para la operadora DOLPHIN

OPERADORA	OE (Millones USD)	Precio Unitario anual por Institución – velocidad contratada 40 Mbps (Millones USD)	Años de vigencia de la concesión	Cantidad de instituciones educativas beneficiadas
DOLPHIN	0.04	0.001	8	5

Elaboración: DGPRC-DGPPC

Este compromiso de conectividad a instituciones educativas será exigible al 100% en un plazo máximo de seis meses contado a partir de la firma de la adenda del contrato.



Para dicho cumplimiento la operadora DOLPHIN podrá soportarse en el servicio de cualquier operadora del servicio de acceso a Internet, toda vez que presente el correspondiente contrato de abonado. Esta flexibilidad para el cumplimiento del compromiso no afecta la titularidad de la obligación.





Las velocidades de la conexión serán revisadas y modificadas por el MTC cada dos (02) años, acorde al desenvolvimiento del sector.

VI. DE LA APROBACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL REORDENAMIENTO

Respecto a la Resolución Viceministerial:

1. Mediante la Resolución Viceministerial N° 183-2019-MTC/03 se modifica la canalización de la banda 2 300 - 2 400 MHz, por lo tanto ya no se incluye en la resolución viceministerial la disposición de realizar la canalización de dicha banda.
2. Se detalla en la misma Resolución, la cantidad de espectro radioeléctrico que cada operadora debe devolver, lo cual es determinado en función a la aplicación de los mecanismos del Reglamento de Reordenamiento
3. Se detalla la cantidad de espectro radioeléctrico que en el marco del proceso de Reordenamiento se asigna a cada operadora.
4. Se delega que mediante Resoluciones Directorales se emitan las nuevas asignaciones de espectro radioeléctrico por cada operadora, y la elaboración de los correspondientes proyectos de adendas.
5. Se detallan las modificaciones de las áreas geográficas de la asignación.
6. Se establece el plazo de adecuación de redes, servicios y usuarios, en este caso se propone el plazo de seis (06) meses contados desde la firma de la adenda.
7. Todas las asignaciones de espectro resultado del proceso de reordenamiento, se sujetan a la normativa de metas de uso de espectro radioeléctrico, emitida mediante R.M. N° 234-2019-MTC/01.03

Respecto a las Resoluciones Directorales:

Una vez aprobada dicha Resolución Viceministerial se procede a emitir las Resoluciones Directorales, para cada operadora, que aprueben las nuevas asignaciones.

Respecto a la firma de adendas:

Una vez establecidas las obligaciones resultantes se procede a la firma de las adendas en el plazo de diez (10) días de aprobada la Resolución Directoral que aprueba las nuevas asignaciones. De no acercarse a firmar la adenda, el MTC deja sin efecto la asignación actual de la empresa, la nueva asignación de la empresa y el proyecto de adenda de contrato.²²²³



²² "Artículo 13.- De la aprobación e implementación del Reordenamiento.
13.2 Las operadoras sujetas obligatoriamente al Reordenamiento y las que formalmente manifestaron al MTC su intención de acogerse al mismo, deben suscribir una adenda que contenga las Obligaciones Resultantes del Reordenamiento, previstas en el literal g) del numeral 13.1 del presente artículo, adenda que debe suscribirse en el plazo máximo de diez (10) días hábiles contado desde el día siguiente de publicada la Resolución Directoral de asignación a la que se hace referencia en el literal b) del citado numeral".

²³ "Artículo 18.- Incumplimiento de obligaciones por parte de las operadoras
18.1 El MTC revierte la asignación resultante del Reordenamiento en los siguientes casos:
(...)
d) No suscripción de la adenda indicada en el numeral 13.2 del artículo 13.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Comunicaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Respecto a la información que las operadoras deben presentar:

En el plazo máximo improrrogable de cuarenta y cinco (45) días hábiles, contado desde el día siguiente de publicada la Resolución Viceministerial, las empresas operadoras deben presentar un proyecto que contenga como mínimo la siguiente información:

- Propuesta de implementación de redes y servicios de la asignación resultante del Reordenamiento. Cabe señalar que el plazo para realizar la implementación es de seis (6) meses.
- Cobertura planificada cada cinco (05) años de la asignación resultante del Reordenamiento, o al tiempo - en el caso sea menor a dichos cinco (05) años- restante de la concesión relacionada. Asimismo, la operadora debe reportar a la DGPPC los avances en el cumplimiento de su plan de ampliación de cobertura **en forma anual**.
- Plan de inversiones proyectado a cinco (05) años y cronograma previsto para el despliegue de las redes y servicios de la asignación resultante del Reordenamiento, o al tiempo - en el caso sea menor a dichos cinco (05) años - restante de la concesión relacionada.

Asimismo debe cumplirse con lo previsto en el numeral 17.1 del artículo 17 del Reglamento de Reordenamiento respecto a:

- El Plan de Inversiones y el correspondiente cronograma, deben estar detallados por mes para el primer año.
- Presentar indicadores de la evolución del uso de la asignación resultante del Reordenamiento en todas las áreas de asignación tales como cantidad de Estaciones Base, tráfico de datos, y otros datos que el MTC detalla en el Reordenamiento específico de cada Banda, con periodicidad trimestral y de manera automatizada.
- Informar al MTC de manera semestral el grado de avance del proyecto, con el detalle de la infraestructura desplegada, en formato proporcionado por el MTC y la cobertura obtenida para los diferentes servicios comprometidos.
- Asumir el riesgo por las variaciones en la demanda de servicios y/o de usuarios derivados de la asignación resultante del Reordenamiento, siendo competencia única de la operadora la explotación eficiente del recurso asignado.
- Asumir los costos de las adecuaciones de las redes, los servicios y otros derivados de la asignación resultante del Reordenamiento.
- Garantizar que la prestación del servicio en la asignación resultante se realice sin interferencias durante el periodo de adecuación de redes.
- Cumplir con la normativa de metas de uso y uso eficiente de espectro radioeléctrico que el MTC establece.
- Cumplir con todas las obligaciones derivadas del Reordenamiento.
- La operadora sujeta al Reordenamiento debe habilitar de manera gratuita un acceso en línea remoto y en tiempo real para que, desde la sede principal del MTC, se puedan visualizar los **sistemas de gestión de operaciones (OSS)**, para efectos de verificar las obligaciones de las operadoras con el MTC.

- ✓ La propuesta de implementación del conjunto de plataformas, aplicativos, protocolos y/o procesos correspondientes a los sistemas de OSS de la operadora debe ser presentada al MTC en un plazo no mayor a treinta (30) días hábiles



EL PERÚ PRIMERO



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Comunicaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

después de la publicación de la Resolución Viceministerial que aprueba el Reordenamiento de la Banda.

- ✓ El MTC, evalúa dicha propuesta, y emite, en un plazo no mayor a quince (15) días hábiles, el correspondiente informe relacionado al acceso o a la implementación de los citados sistemas, el cual es notificado a la operadora.
 - ✓ En un plazo no mayor a noventa (90) días hábiles, contado desde el día siguiente de dicha notificación, la operadora debe brindar al MTC los citados accesos con las características señaladas en el informe.
- Realizar la resintonización de sus frecuencias dentro de la misma Banda cuando el MTC se lo solicite para garantizar asignaciones de espectro en bloques continuos del máximo tamaño posible.

Respecto al pago del canon y a la reserva de la banda

La determinación del canon anual por el uso del espectro radioeléctrico será el indicado por la normativa vigente según el servicio que brinden. Con la finalidad de fomentar el uso eficiente de esta banda las empresas operadoras deberán registrar las asignaciones resultantes para el servicio PCS.

Finalmente, se elevará al despacho Ministerial al finalizar el reordenamiento la recomendación de levantar la reserva de la banda 2 300 – 2 400 MHz.

VII. DE LA PUBLICACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE REORDENAMIENTO

Con fecha 09 de febrero se publicó en el Diario Oficial El Peruano la Resolución Directoral N° 070-2019-MTC/27, mediante la cual se aprueba Propuesta de Reordenamiento de la banda de frecuencias 2 300- 2 400 MHz.

Conforme el numeral 12.2 del Reglamento de Reordenamiento, el MTC otorga el plazo máximo de quince (15) días hábiles, contado desde el día siguiente de la publicación de la Resolución Directoral señalada en el numeral 12.1 del presente artículo, para recibir comentarios y/o sugerencias a la misma. Dicho plazo puede ser prorrogado por única vez, de oficio o a solicitud, por un periodo adicional de hasta cinco (05) días hábiles.

Al respecto, se otorgó el plazo de quince días para recibir comentarios, siendo que el plazo venció el 04 de marzo de 2019.

Asimismo en el numeral 12.4 del Reglamento de Reordenamiento, se establece que en un plazo no mayor a diez (10) días hábiles siguientes al vencimiento del plazo para presentar comentarios y/o sugerencias y de mediar pedido de las operadoras involucradas en el Reordenamiento, se realiza una reunión de trabajo con cada una de ellas, en forma individual, a fin de que estas puedan expresar su posición verbalmente. El desarrollo de las reuniones es recogido en actas. Al respecto se llevaron a cabo las reuniones de trabajo con las empresas operadoras, cuyas actas de asistencia se adjuntan al presente informe, dentro del periodo establecido en el Reglamento de Reordenamiento.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Comunicaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Al respecto, se ha cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento de Reordenamiento sobre la publicación y transparencia, conforme a lo desarrollado previamente.

VIII. CONCLUSIONES

- Acorde a los estipulado por el Resolución Directoral N° 070-2019-MTC/27 se ha elaborado una nueva propuesta de reordenamiento de la banda 2300 - 2400 MHz que recoge los comentarios recibidos y evaluados a la propuesta aprobada.
- Debido a la modificación de la canalización de la banda 2 300 – 2 400 MHz mediante Resolución Viceministerial N° 183-2019-MTC/03, la presenta propuesta no contempla una nueva canalización de la banda.
- La propuesta de adecuación de las asignaciones existentes se ha elaborado en base a los mecanismos del Reglamento de Reordenamiento, la información recolectada de infraestructura y usuarios actuales, y en base a los comentarios recibidos y evaluados.
- Las asignaciones resultantes de dos operadores en la banda mantienen los mismos plazos de vigencia que las asignaciones actuales. Americatel ha solicitado la no asignación de espectro radioeléctrico.
- La presente propuesta permite al Estado disponer de 60 MHz de la banda 2300 – 2400 MHz a nivel nacional para su asignación a través de concursos públicos para el despliegue de servicios modernos en un entorno de leal y libre competencia, en beneficio de toda la sociedad. Cabe mencionar que mediante la RM N° Resolución Ministerial N° 157-2019-MTC/01.03, mediante la cual se dispuso la realización del concurso público para otorgar la concesión única para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones mediante la asignación de 30 MHz a nivel nacional de la banda 2300 – 2400 MHz.
- Acorde a lo indicado en el Reglamento de Reordenamiento, para la estimación de las obligaciones resultantes se han desarrollado tanto el cálculo del PUV de la banda 2300 – 2400 MHz así como el cálculo de los factores $f_{DESCUENTO}$ que corresponden a cada una de las asignaciones resultantes.
- Se determinaron las siguientes obligaciones resultantes como resultado de la aplicación de los mecanismos del Reglamento del Reordenamiento:

OPERADORA	OE (Millones USD)
DIRECNET	22.46
DOLPHIN	0.04

- Para el caso de la operadora DIRECNET, la obligación resultante será exigibles en compromisos de ampliación del servicios de banda ancha móvil, de preferencia en zonas de ámbito rural y de preferente interés social (lista de localidades a ser publicada por el MTC) en un plazo máximo de 5 años contados a partir la emisión de la RVM final del reordenamiento de la banda 2300 – 2400 MHz, y para lo cual las operadoras podrán soportarse en el servicio móvil de cualquiera de las operadoras del mismo grupo económico, sin que esto último afecte la titularidad de la obligación.
- Para el caso de la operadora DOLPHIN, se propone como cumplimiento de la obligación resultante en el compromiso de conectividad a dos (02) instituciones educativas del



EL PERÚ PRIMERO



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Comunicaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

servicio de internet de banda ancha fijo, con velocidades contratadas no inferiores a los 30 Mbps, por un lapso mínimo de tres (03) años. Las instituciones educativas estarán ubicadas en la provincia de Yauli, y su determinación se realizará en coordinación con el MINEDU.

- Se presenta una propuesta de RVM contemplando el proceso de devolución y nuevas asignaciones, los plazos para las adecuaciones y migraciones, el criterio para determinación del canon anual de las asignaciones resultantes, entre otras disposiciones.

IX. RECOMENDACIÓN

Se recomienda poner en conocimiento del Viceministerio de Comunicaciones el presente informe, para su consideración y trámite correspondiente.

Atentamente,

ANA CAJAVILCA GONZALES
Analista Económico

GISLAYNE BLANCO ROMERO
Analista Legal

Los suscritos hacen suyo el presente informe para los fines pertinentes.

JOSÉ AGUILAR REÁTEGUI
Director General de Políticas y
Regulación en Comunicaciones

NADIA VILLEGAS GÁLVEZ
Directora General de Programas
y Proyectos de Comunicaciones

NAYLAMP LÓPEZ GUERRERO
Director de Gestión Contractual
Dirección General de Programas y Proyectos
de Comunicaciones



EL PERÚ PRIMERO



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Comunicaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

ANEXO I

Detalle del cálculo del valor cuantificado resultante para las asignaciones del esquema propuesto para la banda 2300 – 2400 MHz

RBASICO OPERADORA DIRECNET

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	MHz	HABITANTES	Fmercado	Valor cuantificado resultante
Arequipa	Arequipa	30	980221	0.81089	23.8455
Arequipa	Camana	30	59538	0.81089	1.4484
Arequipa	Caraveli	30	41435	0.81089	1.0080
Arequipa	Castilla	30	38563	0.81089	0.9381
Arequipa	Caylloma	30	96876	0.81089	2.3567
Arequipa	Condesuyos	30	17754	0.81089	0.4319
Arequipa	Islay	30	52489	0.81089	1.2769
Arequipa	La Union	30	14422	0.81089	0.3508
Ica	Palpa	30	12247	0.81089	0.2979
La Libertad	Bolivar	30	16564	0.81089	0.4029
La Libertad	Julcan	30	30839	0.81089	0.7502
La Libertad	Gran Chimú	30	31188	0.81089	0.7587
Lima	Cajatambo	30	7754	0.81089	0.1886
Lima	Canta	30	15283	0.81089	0.3718
Lima	Oyon	30	22993	0.81089	0.5593
Lima	Yauyos	30	27436	0.81089	0.6674
Lima	Lima	30	9031640	1.40284	380.0974

TOTAL

415.75



EL PERÚ PRIMERO



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Comunicaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

RADICIONAL OPERADORA DIRECNET

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	MHz	HABITANTES	Fmercado	Valor cuantificado resultante
Callao	Callao	30	1028144	1.40284	43.2695
Ica	Nazca	30	59034	0.81089	1.4361
Ica	Pisco	30	136868	0.81089	3.3295
Ica	Chincha	30	220019	0.81089	5.3523
Ica	Ica	30	366751	0.81089	8.9218
La Libertad	Santiago de Chuco	30	61824	0.81089	1.5040
La Libertad	Chepen	30	88115	0.81089	2.1435
La Libertad	Pataz	30	89020	0.81089	2.1656
La Libertad	Otuzco	30	92050	0.81089	2.2393
La Libertad	Pacasmayo	30	104999	0.81089	2.5543
La Libertad	Viru	30	119847	0.81089	2.9155
La Libertad	Ascope	30	120786	0.81089	2.9383
La Libertad	Sanchez Carrion	30	156068	0.81089	3.7966
La Libertad	Trujillo	30	971105	0.81089	23.6237
Lambayeque	Ferreñafe	30	107158	0.81089	2.6068
Lambayeque	Lambayeque	30	299416	0.81089	7.2838
Lambayeque	Chiclayo	30	864220	0.81089	21.0236
Lima	Huarochiri	30	82572	0.81089	2.0087
Lima	Barranca	30	147510	0.81089	3.5884
Lima	Huaral	30	192978	0.81089	4.6945
Lima	Huaura	30	221248	0.81089	5.3822
Lima	Cañete	30	236250	0.81089	5.7472
Piura	Sechura	30	76645	0.81089	1.8645
Piura	Huancabamba	30	127027	0.81089	3.0901
Piura	Paita	30	131537	0.81089	3.1999
Piura	Talara	30	133123	0.81089	3.2384
Piura	Ayabaca	30	141115	0.81089	3.4329
Piura	Morropón	30	156234	0.81089	3.8006
Piura	Sullana	30	319736	0.81089	7.7781
Piura	Piura	30	773200	0.81089	18.8094

TOTAL

203.74



EL PERÚ PRIMERO



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Comunicaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

RBASICO OPERADORA DOLPHIN

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	MHz	HABITANTES	Fmercado	Valor cuantificado resultante
Junín	Yauli	30	41381	0.81089	1.0067

TOTAL

1.01



EL PERÚ PRIMERO



ANEXO II

OTROS ESCENARIOS SOLICITADOS POR DIRECNET

Respecto a lo solicitado por la operadora se muestran los resultados de los otros 2 posibles escenarios.

ESCENARIO A: DIRECNET Asignación de 30 MHz en la provincia de Lima y la provincia del Callao,

Tabla 1. Determinación de las Obligaciones Resultantes para cada Operadora en MMUSD

OPERADORA	Contrato	K _{basico} (A)	K _{adicional} (B)	PUV (C)	OE (MMUSD) (D)= [A+B]*C
DIRECNET	RM 662-2017-MTC	0.00	39.24	0.081	3.67

Elaboración: DGPRC – DGPPC.

ESCENARIO B: DIRECNET Asignación de 30 MHz a nivel Nacional,

Tabla 2. Determinación de las Obligaciones Resultantes para cada Operadora en MMUSD

OPERADORA	Contrato	K _{basico} (A)	K _{adicional} (B)	PUV (C)	OE (MMUSD) (D)= [A+B]*C
DIRECNET	RM 662-2017-MTC	375.41	478.56	0.081	69.17

Elaboración: DGPRC – DGPPC.

Estos compromisos de ampliación de cobertura de banda ancha móvil serán exigibles en un plazo máximo de 5 años contados a partir la emisión de la RVM final del reordenamiento de la banda 2 300 – 2 400 MHz, y para lo cual las operadoras podrán soportarse en cualquiera de las operadoras del mismo grupo económico.

