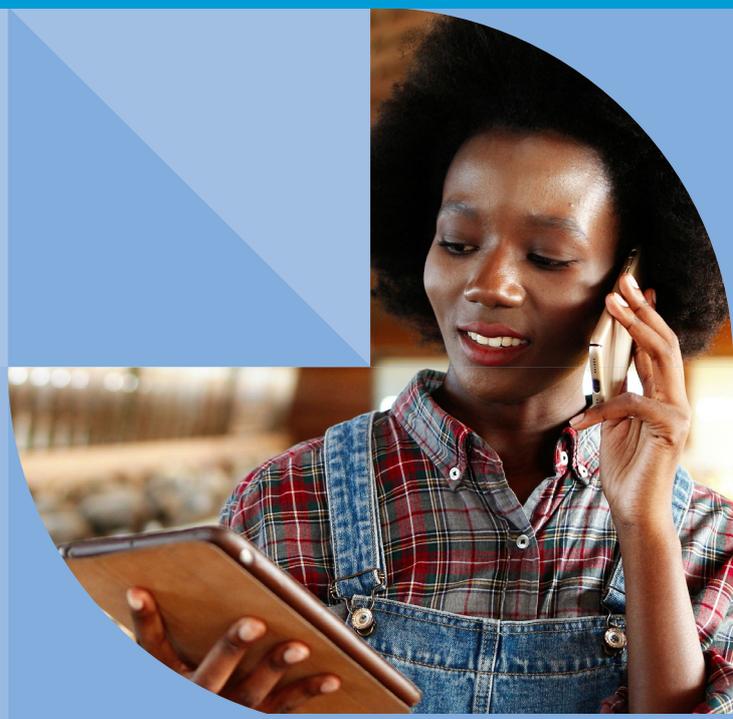


Comisión de Estudio 1 Cuestión 4

# Políticas económicas y métodos de determinación de costos de los servicios relativos a las redes nacionales de telecomunicaciones/TIC



Informe de resultados de la Cuestión 4/1 del UIT-D

**Políticas económicas y  
métodos de determinación  
de costos de los servicios  
relativos a las redes nacionales  
de telecomunicaciones/TIC**

Periodo de estudios 2018-2021



## Políticas económicas y métodos de determinación de costos de los servicios relativos a las redes nacionales de telecomunicaciones/TIC: Informe de resultados sobre la Cuestión 4/1 del UIT-D para el periodo de estudios 2018-2021

ISBN 978-92-61-34563-1 (versión electrónica)

ISBN 978-92-61-34573-0 (versión EPUB)

ISBN 978-92-61-34583-9 (versión Mobi)

### © Unión Internacional de Telecomunicaciones 2021

Unión Internacional de Telecomunicaciones, Place des Nations, CH-1211 Ginebra, Suiza

Algunos derechos reservados. Esta obra está autorizada para su uso por el público en virtud de una licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial- Share Alike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 OIG).

Con arreglo a los términos de esta licencia, cabe la posibilidad de copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales siempre que se cite adecuadamente, como se indica a continuación. Sea cual fuere la utilización de esta obra, no debe sugerirse que la UIT respalda ninguna organización, producto o servicio específico. No se permite la utilización no autorizada de los nombres o logotipos de la UIT. En caso de adaptación, la utilización de la obra resultante debe autorizarse en virtud de la misma licencia Creative Commons o de una equivalente. Si se realiza una traducción de esta obra, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto con la cita sugerida: "Esta traducción no ha sido realizada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). La UIT no se responsabiliza del contenido o la exactitud de esta traducción. La edición original en inglés será la edición vinculante y auténtica". Para más información, sírvase consultar la página

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>

**Cita recomendada:** Políticas económicas y métodos de determinación de costos de los servicios relativos a las redes nacionales de telecomunicaciones/TIC: Informe de resultados sobre la Cuestión 4/1 del UIT-D para el periodo de estudios 2018-2021. Ginebra: Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2021. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

**Material de terceros:** Si desea reutilizar algún material de esta obra que se atribuya a un tercero, como cuadros, figuras o imágenes, es su responsabilidad determinar si se necesita permiso para esa reutilización y obtenerlo del titular de los derechos de autor. La responsabilidad de las demandas resultantes de la infracción de cualquier componente de la obra que sea propiedad de terceros recae exclusivamente en el usuario.

**Descargo general de responsabilidad:** Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión alguna por parte de la UIT ni de su Secretaría en relación con la situación jurídica de ningún país, territorio, ciudad o zona, ni de sus autoridades, ni en relación con la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de empresas específicas o de productos de determinados fabricantes no implica que la UIT los apruebe o recomiende con preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Salvo error u omisión, las denominaciones de los productos patentados se distinguen mediante iniciales en mayúsculas.

La UIT ha tomado todas las precauciones razonables para comprobar la información contenida en la presente publicación. Sin embargo, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni expresa ni implícita. La responsabilidad respecto de la interpretación y del uso del material recae en el lector. La UIT no será responsable en ningún caso de los daños derivados de su utilización.

**Fotografía de la portada:** Shutterstock

## Agradecimientos

Las Comisiones de Estudio del Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-D) brindan una plataforma neutral en la que expertos de gobiernos, empresas, organizaciones de telecomunicaciones e instituciones académicas de todo el mundo pueden reunirse y crear herramientas y recursos prácticos para abordar cuestiones de desarrollo. A tal efecto, las dos Comisiones de Estudio del UIT-D se encargan de elaborar Informes, Directrices y Recomendaciones partiendo de las contribuciones recibidas de los Miembros. Las Cuestiones de estudio se determinan cada cuatro años en el marco de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT). Los miembros de la UIT, reunidos en la CMDT-17, que se celebró en Buenos Aires en octubre de 2017, decidieron que la Comisión de Estudio 1 se ocupara de siete Cuestiones relacionadas con el "entorno propicio para el desarrollo de las telecomunicaciones/ tecnologías de la información y la comunicación" durante el periodo de estudios 2018-2021.

El presente informe se preparó en respuesta a la **Cuestión 4/1: Políticas económicas y métodos de determinación de costos de los servicios relativos a las redes nacionales de telecomunicaciones/ TIC**, bajo la dirección y coordinación generales del equipo directivo de la Comisión de Estudio 1 del UIT-D, encabezado por la Sra. Regina Fleur Assoumou-Bessou (Côte d'Ivoire), en calidad de Presidenta, y con el apoyo de los siguientes Vicepresidentes: Sra. Sameera Belal Momen Mohammad (Kuwait); Sr. Amah Vinyo Capo (Togo); Sr. Ahmed Abdel Aziz Gad (Egipto); Sr. Roberto Hirayama (Brasil); Sr. Vadim Kaptur (Ucrania); Sr. Yasuhiko Kawasumi (Japón); Sr. Sangwon Ko (República de Corea); Sra. Anastasia Sergeevna Konukhova (Federación de Rusia); Sr. Víctor Martínez (Paraguay); Sr. Peter Ngwan Mbengie (Camerún); Sra. Amela Odošić (Bosnia y Herzegovina); Sr. Kristián Stefanics (Hungría) (quien dimitió en 2018); y Sr. Almaz Tilenbaev (Kirguistán).

El informe fue redactado por el Relator para la Cuestión 4/1, Sr. Arseny Plossky (Federación de Rusia), en colaboración con los siguientes Vicerrelatores: Sr. Jorge Martinez Morando (Axon Partners Group, España); Sr. Emanuele Giovannetti (Anglia Ruskin University, Reino Unido); Sr. Wesam M. Sedik (Egipto); Sr. Talent Munyaradzi (Zimbabwe); Sra. Gevher Nesibe Tural Tok (Türk Telekom, Turquía); Sr. Ugur Kaydan (Turquía); Sr. Ibrahima Kone (Malí); Sr. Huguens Previlon (Haití); Sra. Nomen'anjara Gillucia Rafalimanana (Madagascar); Sr. Rafael Gonzalez-Gallarreta (Axon Partners Group, España (quien dimitió en 2018)); Sr. Mohammed Abdulkadhim Ali (Iraq); y Sr. Haider Abd Alhassan Yahia (Iraq).

Merecen un agradecimiento especial los coordinadores de los capítulos por su dedicación, su apoyo y su competencia.

El presente informe se ha elaborado con el apoyo de los coordinadores de las Comisiones de Estudio del UIT-D, los editores, el equipo de producción de publicaciones y la secretaría de las Comisiones de Estudio del UIT-D.

# Índice

Agradecimientos .....	iii
-----------------------	-----

Lista de cuadros y figuras .....	vii
----------------------------------	-----

i) Introducción.....	ix
ii) Estudios relacionados con la Cuestión 4/1 (Políticas económicas y métodos de determinación de costos de los servicios relativos a las redes nacionales de telecomunicaciones/TIC).....	x
iii) Metodología y fuentes de información utilizadas para el Informe sobre la Cuestión 4/1 (Políticas económicas y métodos de determinación de costos de los servicios relativos a las redes nacionales de telecomunicaciones/TIC) .....	x

## Capítulo 1 - Nuevos métodos de tarificación (o, en su caso, nuevos modelos) para los servicios prestados a través de redes NGN..... 1

1.1 Métodos para determinar los costes de los servicios avanzados/al por mayor.....	1
1.1.1 Elecciones metodológicas y opciones comunes.....	2
1.1.2 Enfoques metodológicos adoptados a escala internacional.....	3
1.1.3 Nuevas tendencias en regímenes de fijación de costes/precios al por mayor en vista de las NGN .....	6
1.2 Poder significativo de mercado - aspectos nacionales.....	7
1.2.1 Proceso de análisis del mercado/poder significativo de mercado en Turquía .....	7
1.3 Diferentes modelos de planificación de redes NGN .....	9
1.4 Experiencias y estudios de casos nacionales .....	10

## Capítulo 2 - Modelos de compartición de infraestructura, incluida la negociación comercial.....16

2.1 Tipos/modelos de compartición de infraestructura (pasivas, activas).....	16
2.2 Marcos normativos para la compartición de infraestructuras .....	22
2.3 Términos y condiciones comerciales para la compartición de infraestructura .....	25
2.4 Consideraciones sobre la compartición de infraestructura en relación con la transición a la 5G .....	26
2.5 Compartición de espectro en el contexto de la compartición de infraestructura .....	28
2.6 Repercusiones de la compartición de infraestructura .....	28

2.6.1	Aspectos relativos a la inversión .....	28
2.6.2	Aspectos relativos a la prestación de servicios de telecomunicaciones/TIC .....	29
2.6.3	Aspectos relativos a la competencia en el mercado, incluida la desagregación del bucle local .....	30
2.6.4	Otros aspectos .....	30
2.7	Experiencias y estudios de caso de país.....	31

### **Capítulo 3 - Evolución de los precios al consumidor y repercusión sobre la utilización de los servicios de TIC, la innovación, la inversión y los ingresos de los operadores .....38**

3.1	Efecto de la compartición de infraestructura y espectro en los precios al consumidor.....	38
3.2	Incidencia de los servicios de telecomunicaciones/TIC combinados en el ARPU ("zero rating") .....	40
3.3	Cesta de precios de las TIC .....	42
3.4	Nuevos modelos de negocio para la prestación de servicios de TIC accesibles y asequibles que permitan alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las líneas de acción de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI).....	44
3.5	Métodos para fomentar la adopción y utilización de servicios TIC avanzados .....	45
3.6	Tendencias en los precios de los servicios de telecomunicaciones/TIC.....	46
3.6.1	Incidencia de la itinerancia móvil internacional en los precios de las TIC a escala nacional .....	47
3.7	Experiencias de los países y estudios de caso.....	48

### **Capítulo 4 – Tendencias en el Desarrollo de operadores de redes móviles virtuales (ORMV) y su marco reglamentario .....50**

4.1	Modelos de OMRV.....	50
4.1.1	Comparación entre el modelo comercial de ORMV y de OTT.....	52
4.2	Marco reglamentario aplicable a los ORMV.....	53
4.3	Acuerdos comerciales relativos a los ORMV .....	53
4.4	Incidencia de los ORMV en la competencia en el mercado.....	54
4.5	Experiencia de países y estudios de caso.....	54

### **Capítulo 5 – Directrices sobre prácticas idóneas.....56**

5.1	Fomento de la compartición de infraestructura adecuada.....	56
5.2	Determinación de las tarifas mayoristas adecuadas .....	57

<b>Capítulo 6 - Conclusiones .....</b>	<b>59</b>
Annex 1: Regulation of interconnection charges in Paraguay.....	60
4.2 Implementation scheme .....	63
Annex 2: Infrastructure cost sharing at IXPs .....	65
Annex 3: Detailed statistics on methods used by NRAs for determining the cost of wholesale services.....	71
Annex 4: Social tariffs in the Russian Federation .....	86
Annex 5: Relevant definitions for the ICT price baskets .....	88
Annex 6: Examples of use of IXPs to fulfil WSIS action lines.....	91
Annex 7: ITU-D study group events on the COVID-19 pandemic.....	94
Abbreviations and acronyms .....	99

## Lista de cuadros y figuras

### Cuadros

Cuadro 3.3.1 - Cestas de precios de las TIC desglosadas por países desarrollados, en desarrollo y menos adelantados, y a escala mundial, 2018.....	43
Cuadro 3.6.1 - Evolución de las cestas de precios minoristas (febrero de 2017 - febrero de 2018).....	47
Cuadro 4.1.1 - Modelos empresariales del ORMV.....	51
Cuadro 4.1.1.1 - Comparación entre los ORMV y los OTT.....	52
Table A2.1: World IXP statistics.....	66
Table A2.2: RINEX fees.....	67
Table A2.3: RINEX additional fees.....	67
Table A3.1: Cost models used in Europe.....	79
Table A3.2: Detailed WACC ratios in countries where a risk premium is applied.....	81
Table A3.3: Summary of main aspects of the methodology used by the EC.....	81
Table A3.4: Steps followed by the EC for the development of BU LRIC models.....	83
Table A5.1: Households proposed by BEREC.....	89
Table A5.2: Non-convergent baskets proposed by BEREC.....	90
Table A6.1: Examples of use of IXPs to fulfil WSIS Action Lines.....	91

### Figuras

Figura 2.1.1 - Compartición de infraestructura activa y pasiva para redes móviles y fijas en todas las regiones, 2020.....	18
Figura 2.1.2 - Disponibilidad de la itinerancia nacional en todas las regiones, 2020....	19
Figura 2.1.3 - Disponibilidad de centrales Internet en las regiones, 2020.....	21
Figura 3.1.1 - ¿La compartición de infraestructura se traduce en una reducción de los precios para el usuario final? Desglose por región, 2020.....	39
Figura 3.1.2 - ¿La compartición de espectro contribuye a reducir los precios para el usuario final? Desglose por región, 2020.....	39
Figure A1.1: Evolution of fixed and mobile interconnection charges in Paraguay since 2008.....	60
Figure A1.2: Overview of the architecture of the cost models implemented.....	61
Figure A1.3: Comparison between the rates in force when the models were finalized and the cost results produced by the models.....	63
Figure A2.1: IXP map.....	65
Figure A2.2: Traffic aggregated by IXPs.....	66
Figure A2.3: Steps applied to optimize international Internet connectivity in regions, 2020.....	68
Figure A2.4: Availability of IXPs in regions, 2020.....	68
Figure A2.7: Commercial use of IXPs in regions, 2020.....	69
Figure A2.8: Paid peering in IXPs in regions, 2020.....	70

Figure A3.1: Modelling approach in regions for fixed services, by region, 2019-2020 .....	71
Figure A3.2: Modelling approach in regions for mobile services, by region, 2019-2020 .....	72
Figure A3.3: Cost standards applied for fixed services, by region, 2019-2020.....	72
Figure A3.4: Cost standards applied for mobile services, by region, 2019-2020.....	73
Figure A3.5: Cost items of fixed services, by region, 2019-2020 .....	73
Figure A3.6: Cost items of mobile services, by region, 2019-2020.....	74
Figure A3.7: Asset valuation for fixed services, by region, 2019-2020 .....	74
Figure A3.8: Asset valuation for mobile services, by region, 2019-2020 .....	75
Figure A3.9: Annualization method for fixed services, by region, 2019-2020.....	75
Figure A3.10: Annualization method for mobile services, by region, 2019-2020 .....	76
Figure A3.11: Network topology design for fixed services, by region, 2019-2020 .....	76
Figure A3.12: Network topology design for mobile services, by region, 2019-2020 ....	77
Figure A3.13: Reference operator for fixed services, by region, 2019-2020 .....	77
Figure A3.14: Reference operator for mobile services, by region, 2019-2020 .....	78
Figure A3.15: Allocation of common and joint costs for fixed services, by region, 2019-2020.....	78
Figure A3.16: Allocation of common and joint costs for mobile services, by region, 2019-2020.....	79

## i) Introducción

La transición a nuevas generaciones de comunicaciones móviles y fijas de banda ancha es un proceso permanente. En la era de la economía digital, la penetración masiva de servicios digitales tiene unas repercusiones económicas ingentes para los proveedores y los consumidores de los servicios de telecomunicaciones/tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

En el Capítulo IV de la Constitución<sup>1</sup> de la UIT se estipula el mandato del Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-D) y se determinan sus funciones específicas, entre ellas:

- a) *promover, en particular a través de la colaboración, el desarrollo, la expansión y la explotación de los servicios y redes de telecomunicaciones, particularmente en los países en desarrollo, teniendo en cuenta las actividades de otros órganos interesados, y reforzando las capacidades de revalorización de recursos humanos, de planificación, gestión y movilización de recursos, y de investigación y desarrollo;*
- b) *promover y coordinar programas que aceleren la transferencia de tecnologías apropiadas a los países en desarrollo, considerando la evolución y los cambios que se producen en las redes de los países más avanzados;*
- c) *ofrecer asesoramiento y realizar o patrocinar, en su caso, los estudios necesarios sobre cuestiones técnicas, económicas, financieras, administrativas, reglamentarias y de política general, incluido el estudio de proyectos concretos en el campo de las telecomunicaciones;*
- d) *colaborar con los otros Sectores, la Secretaría General y otros órganos interesados, en la preparación de un plan general de redes de telecomunicación internacionales y regionales, con objeto de facilitar el desarrollo coordinado de las mismas para ofrecer servicios de telecomunicación; y*
- e) *prestar atención especial, en el desempeño de las funciones descritas, a las necesidades de los países menos adelantados.*

En consecuencia, el UIT-D desempeña un papel rector en la prestación de asistencia a los Estados Miembros que se disponen a evaluar las cuestiones técnicas y económicas vinculadas a su transición a nuevos servicios de telecomunicaciones/TIC, con un énfasis especial en los países en desarrollo y los menos adelantados. En este contexto, el UIT-D ha colaborado estrechamente tanto con el Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) como con el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T), evitando así la duplicación de tareas.

En el Informe final sobre la Cuestión 4/1 correspondiente al anterior periodo de estudios del UIT-D (2014-2017)<sup>2</sup> se abordan diversos estudios iniciales sobre métodos de tarificación de servicios y metodologías de fijación de precios incipientes, y se facilita información sobre diferentes modelos de compartición de infraestructuras de telecomunicaciones/TIC.

En el presente Informe sobre la Cuestión 4/1 (Políticas económicas y métodos de determinación de costos de los servicios relativos a las redes nacionales de telecomunicaciones/TIC) para el periodo de estudios 2018-2021 del UIT-D, se ahonda en dichos estudios y se detallan las experiencias de distintos países y empresas en el ámbito de las políticas y los reglamentos económicos de las telecomunicaciones/TIC a escala nacional, habida cuenta de los estudios que se están llevando a cabo en la Comisión de Estudio 1 del UIT-R (Gestión del espectro)

<sup>1</sup> UIT. [Constitución y Convenio](#).

<sup>2</sup> UIT-D. Informe final sobre la Cuestión 4/1 de la Comisión de Estudio 1 del UIT-D para el periodo de estudios 2014-2017. [Políticas económicas y métodos de determinación de costes de los servicios relativos a las redes nacionales de telecomunicaciones/TIC, incluidas las redes de la próxima generación](#). Ginebra, 2017.

y la Comisión de Estudio 3 del UIT-T (Principios de tarificación y contabilidad y cuestiones económicas y políticas de las telecomunicaciones/TIC internacionales).

## ii) Estudios relacionados con la Cuestión 4/1 (Políticas económicas y métodos de determinación de costos de los servicios relativos a las redes nacionales de telecomunicaciones/TIC)

A fin de evitar la duplicación de tareas, así como de tener en cuenta los resultados de los estudios realizados en el UIT-R y el UIT-T, es necesario remitirse a los siguientes productos elaborados previamente por la UIT y relacionados con las políticas económicas:<sup>3</sup>

### UIT-R

- [Manual del UIT-R sobre Gestión nacional del espectro](#). Ginebra, 2015.
- [Informe UIT-R SM.2012](#). Aspectos económicos de la gestión del espectro. Ginebra, 2018.
- [Informe UIT-R SM.2404](#). Herramientas reglamentarias para dar soporte a una utilización compartida mejorada del espectro. Ginebra, 2017.

### UIT-T

- [Recomendación ITU-T D.000](#). Términos y definiciones para las Recomendaciones de la serie D. Ginebra, 2010.
- [Recomendación UIT-T D.261](#). Principios de la definición del mercado y la identificación de operadores con capacidad significativa para influir en el mercado. Ginebra, 2016.
- [Recomendación UIT-T D.264](#). Utilización compartida de la infraestructura de telecomunicaciones como posible método para aumentar la eficiencia de las telecomunicaciones. Ginebra, 2020.
- [Recomendación UIT-T D.271](#). Principios de tasación y contabilidad aplicables a las redes de próxima generación. Ginebra, 2016.
- [Recomendación UIT-T D Suppl.1](#). Metodología aplicable a la realización de estudios de precio de coste y a la elaboración de normas de tarificación. Ginebra, 1988.
- [Recomendación UIT-T D Suppl.3](#). Manual sobre la metodología aplicable a la determinación de costes y el establecimiento de tarifas nacionales. Ginebra, 1993.

## iii) Metodología y fuentes de información utilizadas para el Informe sobre la Cuestión 4/1 (Políticas económicas y métodos de determinación de costos de los servicios relativos a las redes nacionales de telecomunicaciones/TIC)

Las contribuciones de los Estados Miembros, los Miembros de Sector del UIT-D y las Instituciones Académicas constituyen la principal fuente de información de los informes de las Comisiones de Estudio del UIT-D. La Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT) recibió dichas contribuciones para las reuniones de la Comisión de Estudio 1 del UIT-D y sus Grupos de Relator<sup>4</sup>. Además, los Diálogos Económicos Regionales de la UIT, organizados por la BDT,

<sup>3</sup> Véase el Documento [SG1RGO/89](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por el Relator para la Cuestión 4/1.

<sup>4</sup> Dado que el Relator y los Vicerrelatores participaron en eventos conexos de la UIT/BDT, como los Diálogos Económicos Regionales, en los que se organizaron mesas redondas sobre temas específicamente relacionados con el mandato de la Cuestión 4/1, el presente informe también contiene información extraída de presentaciones y materiales de dichos eventos. Los participantes en las reuniones de la Comisión de Estudio 1 del UIT-D acordaron tener en cuenta esta información. Los resultados de los eventos en cuestión pueden consultarse en la página dedicada a los [eventos del UIT-D](#) sobre temas reglamentarios, económicos y financieros.

brindaron la oportunidad de celebrar debates específicos en el marco de las reuniones de intercambio de conocimientos entre expertos de la Cuestión 4/1 de la Comisión de Estudio 1 del UIT-D, con objeto de recopilar información sobre experiencias regionales en ámbitos relacionados con el mandato de la Cuestión.

Además, en el contexto de la pandemia mundial de COVID-19, que comenzó a finales de 2019, el UIT-D organizó una serie de diálogos en la web a fin de compartir un análisis de las respuestas a la pandemia desde la perspectiva de ciertas Cuestiones de Comisiones de Estudio del UIT-D. En el marco de la Cuestión 4/1, se celebraron dos seminarios web:

- un seminario web sobre las repercusiones económicas de la COVID-19 para las infraestructuras nacionales de telecomunicaciones/TIC, celebrado el 29 de junio de 2020; y
- un seminario web sobre las repercusiones de las desigualdades en el acceso a las infraestructuras TIC sobre la difusión geográfica de la COVID-19, celebrado el 29 de julio de 2020.

Las conclusiones de estos seminarios web se han tenido en cuenta a efectos de la elaboración del presente informe. En el **Anexo 7** se resumen de las conclusiones principales de ambos seminarios.

# Capítulo 1 - Nuevos métodos de tarificación (o, en su caso, nuevos modelos) para los servicios prestados a través de redes NGN

Se recuerda que una red de nueva generación (NGN) es una red basada en paquetes, que permite prestar servicios de telecomunicaciones/TIC y utilizar múltiples tecnologías de transporte en banda ancha con habilitación de calidad de servicio, y en la que las funciones relacionadas con los servicios son independientes de las tecnologías de transporte subyacentes. Una NGN brinda a los usuarios un acceso sin trabas a distintas redes y distintos proveedores de servicios y/o servicios de su elección. Además, soporta una movilidad generalizada que permite la prestación coherente y ubicua de servicios a los usuarios.<sup>1</sup>

Una NGN se caracteriza por los siguientes aspectos fundamentales:

- transferencia basada en paquetes;
- separación de las funciones de control en capacidades de portador, llamada/sesión, y aplicación/servicio;
- separación entre la prestación del servicio y el transporte, y provisión de interfaces abiertas;
- soporte de una amplia gama de servicios, aplicaciones y mecanismos basados en bloques de construcción del servicio (incluidos servicios en tiempo real/de flujo continuo/en tiempo no real y multimedios);
- funciones de alta velocidad con calidad de servicio de extremo a extremo y transparencia;
- interfuncionamiento con redes tradicionales a través de interfaces abiertas;
- movilidad generalizada;
- acceso sin restricciones de los usuarios a diferentes proveedores de servicios;
- variedad de esquemas de identificación que pueden ser resueltos hacia direcciones IP para el encaminamiento por redes IP;
- percepción por el usuario de características unificadas para el mismo servicio;
- convergencia de servicios entre fijo y móvil;
- independencia de las funciones relativas al servicio con respecto a las tecnologías de transporte subyacentes;
- soporte de múltiples tecnologías de último kilómetro;
- conformidad con todos los requisitos reglamentarios, por ejemplo en cuanto a comunicaciones de emergencia, seguridad, privacidad, etc.

## 1.1 Métodos para determinar los costes de los servicios avanzados/al por mayor

Uno de los objetivos de las autoridades nacionales de reglamentación (ANR) consiste en crear las condiciones propicias para la promoción y el fomento de la competencia leal y la innovación

<sup>1</sup> UIT-T. Recomendación [UIT-T.Y.2001](#) (12/2004) - Visión general de las redes de próxima generación.

en el sector de las TIC. Para lograr ese objetivo, las ANR pueden utilizar modelos de costes con el fin de determinar el coste de la prestación de un servicio concreto. En las secciones que figuran a continuación, las ANR encontrarán orientaciones sobre cómo aplicar los modelos de costes, estructuradas como sigue:

- elecciones metodológicas y opciones comunes;
- enfoques metodológicos adoptados a escala internacional; y
- nuevas tendencias en los regímenes de costes/precios de venta al por mayor en vista de las NGN.

### 1.1.1 Elecciones metodológicas y opciones comunes

Para elaborar modelos de costes hay un amplio abanico de opciones metodológicas posibles. El objetivo de esta sección es presentar los principales problemas metodológicos y las diversas opciones disponibles, a fin de orientar a las ANR en la aplicación de estos modelos.

Al determinar la metodología que se utilizará para definir los modelos de costes se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- enfoque de modelización de costes;
- norma de costes;
- elementos de costes pertinentes;
- tratamiento de los costes de capital;
- tratamiento de los ingresos;
- definición del operador de referencia;
- servicios e incrementos;
- modelización geográfica.

#### Enfoque de modelización de costes

Desde una perspectiva global, pueden utilizarse dos grandes enfoques de modelización de costes:

- **Modelos de costes descendentes:** estos modelos se construyen a partir del libro mayor y del balance de un operador. En función del número de fases (generalmente, dos o tres, aunque pueden también aplicarse modelos más complejos) y de los criterios de atribución, los costes se distribuyen entre los servicios finales. Los modelos descendentes garantizan la total reconciliación de los costes del operador, a excepción de los costes de capital y de las posibles revalorizaciones de los activos. Por tanto, no permiten a las ANR identificar las posibles carencias, en términos de eficacia, de las actividades del operador, ni sirven para calcular los costes de hipotéticos operadores (eficientes). Aunque pueden emplearse para hacer previsiones, los modelos descendentes son menos flexibles que los modelos de costes ascendentes y, por ende, menos adaptados para ese fin. En la práctica son los operadores, no las ANR, quienes suelen aplicar y actualizar los modelos descendentes (en cualquiera de sus diversas formas, como la separación contable o la contabilidad reglamentaria), pues exigen una importante cantidad de información difícil de obtener para las ANR. Sin embargo, con frecuencia, cuando una ANR pide que se elabore un modelo de este tipo (por ejemplo, como medida correctiva impuesta a raíz de un análisis de mercado), el regulador audita/examina los resultados anuales para garantizar su exactitud y ajustarse a la reglamentación en vigor (o delega esta tarea en un tercero).
- **Modelos de costes ascendentes:** estos modelos se basan en una serie de informaciones básicas (por ejemplo, la demanda, la cobertura e información geográfica y técnica). A partir de ahí, los modelos ascendentes dimensionan la red necesaria para adaptarse a

las limitaciones de cobertura y capacidad utilizando algoritmos de ingeniería técnica. Los costes de red se calculan entonces como el producto del número de elementos de red y su coste unitario. Los gastos de capital (CAPEX) se deprecian en función de la metodología seleccionada y, posteriormente, se atribuyen a los servicios de acuerdo con una serie de criterios predefinidos. Este enfoque no se ajusta exactamente a la contabilidad financiera del operador, pero puede (y debe) diseñarse adecuadamente para representar con precisión sus actividades en la zona y/o el país en cuestión. Los modelos ascendentes permiten realizar previsiones, análisis hipotéticos, supuestos, planificaciones, etc. Además, pueden emplearse para calcular los costes de un operador de referencia no presente en el mercado (operador hipotético), lo que resulta esencial para evaluar el grado de exposición a la libre competencia de un mercado. Sin embargo, con un modelo ascendente puede resultar difícil modelizar los costes de red más vinculados a los recursos humanos que a la inversión (en particular los costes al por menor). A diferencia de los modelos descendentes, los ascendentes pueden ser definidos por las ANR y los operadores, pues exigen menos datos de estos últimos. Cuando el modelo se emplea con fines reglamentarios, suele estar elaborado por el regulador, dando así a las ANR más control sobre las metodologías aplicadas.

### Norma de costes

La norma de costes define cómo se atribuyen los costes a los servicios y desempeña un papel crucial en el cálculo del coste de los servicios. Los enfoques metodológicos que gozan de mayor aceptación son los siguientes:

- **Costes íntegramente asignados (FAC, Fully Allocated Costs)/costes íntegramente distribuidos (FDC, Fully Distributed Costs):** este método atribuye los costes (incluidos los comunes y los conjuntos) a los servicios en función de la medida en que cada servicio utiliza los distintos elementos de costes (es decir, un cuadro de factores de encaminamiento).
- **Costes incrementales a largo plazo simples (pure LRIC, Pure long-run incremental costs):** este método permite calcular los costes que se ahorrarían si no se prestasen determinados servicios, grupos de servicios o actividades (definidas como un incremento). Estos costes incrementales constituyen un indicador de los costes variables a largo plazo. Con este método no se atribuyen a los servicios ni los costes comunes ni los costes conjuntos, ya que estos seguirían existiendo incluso en ausencia del incremento.
- **Costes incrementales a largo plazo más costes comunes (denominación común, LRIC+):** a diferencia del LRIC simple, este método permite recuperar los costes comunes y conjuntos no incrementales de un servicio determinado.

Para obtener más información al respecto, véanse las Directrices sobre modelización de costes<sup>2</sup>.

### 1.1.2 Enfoques metodológicos adoptados a escala internacional

En esta sección se abordan los enfoques metodológicos<sup>3</sup> adoptados por las ANR para los servicios mayoristas avanzados<sup>4</sup>. De la información recopilada en el marco de la encuesta sobre política tarifaria 2019-2020 de la UIT, se han inferido las siguientes conclusiones principales<sup>5</sup>:

- Enfoque de modelización:

<sup>2</sup> Las Directrices sobre modelización de costes para el sector las telecomunicaciones/TIC figuran en el Documento [1/422](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por el Relator para la Cuestión 4/1.

<sup>3</sup> Para obtener más información sobre los enfoques metodológicos, véanse las Directrices sobre elaboración de modelos de costes para el sector las telecomunicaciones/TIC.

<sup>4</sup> Por servicios mayoristas avanzados se entienden servicios basados en redes NGN/IP.

<sup>5</sup> En el **Anexo 3** al presente informe se exponen estadísticas detalladas sobre las metodologías utilizadas por las ANR.

- Servicios fijos: el modelo más utilizado en África, Europa y las Américas es el ascendente, mientras que los Estados Árabes prefieren modelos descendentes o híbridos, y la Región de Asia y el Pacífico se decanta por el enfoque descendente. El único gran cambio observado en 2020 se produjo en los Estados Árabes, donde el uso de modelos híbridos decayó y los modelos ascendentes y descendentes ganaron terreno.
  - Servicios móviles: Europa y las Américas se decantan claramente por los enfoques ascendentes (especialmente la segunda región, en la que se registró un aumento notable en 2020). En África, los Estados Miembros tienden a utilizar modelos ascendentes o híbridos, si bien los ascendentes ganaron popularidad en 2020. La Región de Asia y el Pacífico aplica enfoques ascendentes y descendentes por igual. En los Estados Árabes prima el enfoque híbrido, seguido de cerca por el descendente. Los países de la CEI prefieren los modelos híbridos.
- Norma de costes:
- Servicios fijos: África, los Estados Árabes, Europa y las Américas prefieren una suerte de LRIC (el LRIC simple se utiliza mayoritariamente en Europa y las Américas, si bien cada vez menos). La Región de Asia y el Pacífico y la CEI prefieren el modelo FDC. Los Estados Árabes han pasado de utilizar preferente el LRIC+ a combinar el FDC y otras variantes del LRIC. Algunos países de las regiones de los Estados Árabes y las Américas han indicado la utilización, por primera vez, del enfoque de costes autónomos (SAC).
  - Servicios móviles: África, los Estados Árabes, Europa y las Américas prefieren una suerte de LRIC. El LRIC simple es, con diferencia, la opción más utilizada en Europa y la segunda más común en las Américas (tercera en 2020). Los Estados Árabes y las Américas tienden a preferir el método LRIC+. La Región de Asia y el Pacífico y la CEI suelen utilizar con más frecuencia el modelo FDC.
- Costes incluidos:
- Servicios fijos: la mayoría de los encuestados de todas las regiones incluyen los gastos de capital (CAPEX) de la red, los gastos de explotación (OPEX) de la red, el coste medio ponderado del capital (WACC) y los gastos generales y administrativos (CyA) en las partidas de costes. En todas las regiones, salvo en Europa, también es habitual incluir las licencias y las tasas de espectro. Los costes de venta al por menor se incluyen con tanta frecuencia como las demás categorías.
  - Servicios móviles: la mayoría de los encuestados de todas las regiones incluyen los gastos CAPEX y OPEX. Todas las regiones tienden a incluir también el WACC, aunque con menor frecuencia en la región de Asia y el Pacífico. Los costes generales y administrativos y las licencias y los cánones de espectro suelen incluirse, aunque con menor frecuencia en las regiones que suelen preferir el LRIC simple (Europa y las Américas) como norma en materia de costes. Los costes de venta al por menor son la categoría que menos incluyen los Estados Miembros.
- Valoración de activos:
- Servicios fijos: Europa y las Américas se decantan claramente por el modelo de contabilidad de costes corrientes (CCA); las demás regiones muestran también una ligera preferencia por esa metodología, si bien un número similar de encuestados aplica el método de contabilidad de costes históricos (HCA) u otros métodos híbridos.

- Servicios móviles: África, las Américas y Europa se decantan claramente por la CCA. Los Estados Árabes optan por la CCA y la HCA de forma similar, con un mayor uso de la HCA en 2020. Los países de Asia y el Pacífico tienden a utilizar por igual la CCA, la HCA y los métodos híbridos. La Región de las Américas tiende a utilizar más la CCA, seguida de la HCA y, por último, los métodos híbridos.
- Método de anualización:
  - Servicios fijos: se observa una preferencia por la amortización económica en todas las regiones salvo en Europa, donde el método de anualidad oblicua es más común, y en la CEI, donde se utiliza la anualización lineal.
  - Servicios móviles: África, Asia y el Pacífico, Europa y las Américas se decantan claramente por el método de amortización económica. Los Estados Árabes muestran una ligera preferencia por la anualización lineal. En África y Europa, pocos Estados Miembros han informado del uso de métodos de anualización normalizados.
- Diseño de la topología de la red:
  - Servicios fijos: se observa una preferencia general por el enfoque de "nodo quemado" original o modificado, con la excepción de las Américas, donde prima el enfoque de "tierra quemada", si bien, en 2020, este último se utilizó en la misma media que el del nodo quemado modificado.
  - Servicios móviles: África y los Estados Árabes se decantan claramente por el enfoque de nodo quemado. En el caso de Europa, se observa una ligera preferencia por el enfoque de nodo quemado original, seguido de cerca por la versión modificada. Los países de la región de Asia y el Pacífico solo aplican el enfoque de nodo quemado modificado. En la Región de las Américas se constata una ligera preferencia por el enfoque de tierra quemada; no obstante, el de nodo quemado modificado lo superó en 2020. Los países de la CEI solo aplican el enfoque de tierra quemada.
- Operador de referencia:
  - Servicios fijos: se han observado cambios significativos en 2020, de los que no se infiere ninguna tendencia clara.
  - Servicios móviles: en África y los Estados Árabes no se observa ninguna preferencia clara por una opción en particular. La Región de Asia y el Pacífico se decanta claramente por la modelización de un proveedor de servicios dominante. Los países de la CEI, Europa y las Américas se inclinan por la modelización de un operador medio hipotético, aunque, en el caso de la CEI, se observa una utilización equivalente del modelo basado en un proveedor dominante en 2020.
- Atribución de costes comunes y de red:
  - Servicios fijos: la mayoría de las regiones se inclina por el enfoque basado en el margen equiproporcional (EPMU), seguido (excepto en los Estados Árabes y Asia y el Pacífico) por el de capacidad requerida correspondiente. Los países de la región de Asia y el Pacífico, los Estados Árabes y África también aplican el método Ramsey de fijación de precios. En Europa, pocos países utilizan el método de Shapley Shubik, cuya popularidad disminuyó en 2020.
  - Servicios móviles: la mayoría de las regiones prefiere el enfoque EPMU, seguido (salvo en los Estados Árabes) por el de capacidad requerida correspondiente. Pocos países

de África y de los Estados Árabes aplican el método Ramsey de fijación de precios, y un número reducido de países europeos utiliza el método de Shapley Shubik.

### 1.1.3 Nuevas tendencias en regímenes de fijación de costes/precios al por mayor en vista de las NGN

#### **Estudio de caso: nueva oferta de referencia para los servicios mayoristas de acceso de banda ancha<sup>6</sup>**

Desde hace unos años, el operador tradicional de telecomunicaciones fijas en España (Telefónica de España, S.A.U., en adelante "Telefónica") opera bajo normativa. Entre las medidas impuestas por la autoridad nacional de reglamentación, la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (en adelante la CNMC), se exige a Telefónica que ofrezca una serie de servicios mayoristas para que otros operadores puedan utilizar su red de acceso fijo.

Con la evolución de la red de Telefónica hacia una red de acceso de próxima generación (NGA), se ha creado un conjunto de servicios mayoristas nuevos.<sup>7</sup> La nueva oferta de referencia se llama NEBA (Nuevo servicio Ethernet de banda ancha). Este nuevo servicio consiste en una oferta de tren de bits de nivel 2, que permite a otros operadores acceder a los abonados a conexión de cobre y de fibra hasta el hogar (FTTH). A tal efecto, existen dos opciones:

- la oferta NEBA<sup>8</sup> incluye un servicio de tren de bits accesible desde puntos de interconexión regionales;
- la oferta de NEBA local<sup>9</sup> permite el acceso indirecto a bucles FTTH en centrales de intercambio local (es decir, un tipo de servicio de acceso desagregado virtual a escala local).

En lo que atañe al precio, la diferencia principal se basa en la evolución de un modelo de fijación de precios basado en perfiles a un modelo basado en capacidades.

Las ofertas anteriores de trenes de bits incluían un precio por abonado que dependía del caudal, la calidad de servicio y el nivel de agregación (el tren de bits recogido a nivel nacional era más caro que el recogido a nivel regional debido a la cantidad de transmisión adicional requerida). Este modelo limita las ofertas de otros operadores (en términos de velocidad binaria, calidad de servicio, etc.) a las que ofrece el operador tradicional.

NEBA define dos conceptos de pago (además de los servicios auxiliares):

- *Acceso*: un costo recurrente fijo por línea, independiente del caudal, que solo varía entre tecnologías (cobre o FTTH).
- *Capacidad*: un costo recurrente que depende del caudal pico (medido en Mbps) y de la calidad de servicio. Cabe señalar que este concepto no se aplica al acceso local, ya que el operador alternativo se encarga de la transmisión desde la central local.

Este modelo permite a los operadores alternativos decidir libremente el nivel de servicio prestado a los clientes. Por ejemplo, el operador puede comprar más/menos capacidad para ofrecer una calidad superior/inferior a sus clientes a un costo mayor/menor.

<sup>6</sup> Véase el Documento [1/158](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por [Axon Partners Group Consulting](#) (España).

<sup>7</sup> Comisión de los mercados y la competencia (CNMC). Concreción y desarrollo de obligaciones. [Ofertas mayoristas vigentes](#).

<sup>8</sup> CNMC. [Oferta de referencia del nuevo servicio Ethernet de banda ancha \(NEBA\)](#). [en español]

<sup>9</sup> CNMC. Acceso virtual desagregado al bucle de fibra óptica (NEBA local). [Servicio NEBA Local](#). [en español]

La CNMC ha modificado el reglamento en lo que respecta a la fijación de precios. Tradicionalmente, el organismo regulador fijaba los precios de los servicios mayoristas de acceso a partir de la información obtenida de los modelos de costes ascendentes de la propia CNMC y del sistema de contabilidad regulatoria de Telefónica.

En el caso de los servicios NEBA, la CNMC ha adoptado los siguientes enfoques:

- *Para el acceso de cobre:* la CNMC mantiene un planteamiento similar al aplicado a los servicios tradicionales (ULL, capa 3 de tren de bits) y determina el precio a partir de modelos de costes.
- *Para el acceso de fibra:* el precio lo propone directamente Telefónica. La CNMC evalúa la replicabilidad del precio propuesto por Telefónica y lo acepta/rechaza en función de si supera o no una prueba de estrechamiento de márgenes.
- *Para la capacidad:* la CNMC determina el precio a partir de su propio modelo de costes ascendente.

## 1.2 Poder significativo de mercado - aspectos nacionales

### 1.2.1 Proceso de análisis del mercado/poder significativo de mercado en Turquía<sup>10</sup>

El marco normativo de Turquía se basa en los mismos pilares que el de la Unión Europea (UE) e incluye mecanismos reglamentarios destinados a la promoción de la liberalización y la competencia. Dichos mecanismos se fundamentan en una serie de directivas, reglamentos y recomendaciones de la UE, que integran el marco normativo de esta última.

En este contexto, la Autoridad de Tecnologías de la Información y la Comunicación de Turquía (ICTA) lleva a cabo análisis de mercado, a efectos de una reglamentación previa, con miras a determinar los mercados pertinentes y designar a los operadores con poder significativo en dichos mercados, en su caso. En su documento titulado *Guidance document on market analyses in the electronic telecommunications industry* (Documento orientativo sobre la elaboración de análisis de mercado en el sector de las telecomunicaciones electrónicas), se establecen los procedimientos y principios rectores. Tal como se refleja en dicho documento, el proceso comprende las siguientes etapas principales:

- determinación del mercado pertinente;
- determinación del mercado de servicios pertinente;
- determinación del mercado geográfico pertinente;
- análisis de las necesidades en materia de reglamentación; y
- evaluación del poder significativo de mercado/análisis de la competencia:
  - eliminación de las medidas correctivas (en su caso) en los mercados competitivos;
  - evaluación del poder significativo de mercado e imposición de medidas correctivas en los mercados no competitivos.

#### **Determinación del mercado pertinente**

En un proceso de análisis de mercado, el primer paso consiste en determinar un mercado pertinente, en base al cual analizar del nivel de competencia. Este marco comprende dos

<sup>10</sup> Véase el Documento [SG1RGO/238](#) de la CE 1 de UIT-D, presentado por Türk Telekom A.S. (Turquía).

dimensiones básicas: la de servicio y la geográfica. En la práctica, para determinar un mercado pertinente, conviene calcular las dimensiones de los servicios (es decir, determinar el mercado de servicios pertinente) en primer lugar y, a continuación, concretar la perspectiva geográfica (es decir, determinar el mercado geográfico pertinente).

### ***Determinación del mercado de servicios pertinente***

Un mercado de servicios pertinente se compone de los servicios prestados por los operadores y de los sustitutos de dichos servicios. Para determinar los servicios, se llevan a cabo análisis relativos a las posibilidades de sustitución basados tanto en la demanda como en la oferta.

### ***Determinación del mercado geográfico pertinente***

Una vez determinados los servicios del mercado pertinente, es preciso definir sus límites geográficos. En este caso, se pueden utilizar los mismos métodos que en la fase de determinación del mercado de servicios pertinente. Los mercados pertinentes pueden definirse como internacionales, nacionales o limitados a determinadas partes de un país. En el caso de Turquía, todos los mercados regulados se consideran nacionales.

### ***Análisis de las necesidades en materia de reglamentación***

Cualquier mercado puede considerarse pertinente a efectos reglamentarios, si se cumplen todas las condiciones de la denominada "prueba de los tres criterios".

- El primer criterio consiste en que existan obstáculos elevados y no transitorios a la entrada en el mismo. Estos pueden ser de carácter estructural, jurídico o reglamentario.
- El segundo criterio consiste en admitir únicamente aquellos mercados cuya estructura no propenda a una competencia efectiva en un plazo de tiempo determinado.
- El tercer criterio consiste en que la mera aplicación de la ley de la competencia no baste para resolver adecuadamente el fallo o fallos detectados en el mercado.

### ***Evaluación del poder significativo de mercado/análisis de la competencia***

El poder significativo de mercado puede definirse como la capacidad de un operador de actuar con independencia de sus competidores y abonados. Con miras a determinar qué operadores poseen esta capacidad, conviene tener en cuenta conceptos tales como la cuota de mercado, el control de infraestructuras que puedan reproducirse fácilmente, las ventajas tecnológicas, el poder adquisitivo estabilizador, el acceso privilegiado a recursos financieros y mercados de capitales, la variedad de servicios, las economías de escala y de alcance, la integración vertical y los canales avanzados de distribución y venta.

Una vez que un mercado pertinente se designa como competitivo con arreglo a la prueba de los tres criterios, cabe eliminar las medidas correctivas, si las hubiera. En cambio, si existen operadores con poder significativo en un mercado de carácter no competitivo, pueden aplicarse diversas medidas. En cuanto a la fijación de precios, la ICTA puede imponer el control de tarifas, la aprobación de tarifas en función de los costes y la limitación de los precios máximos. Una vez finalizados todos estos procesos, el correspondiente documento analítico se pone a disposición del público en la página web de la ICTA durante al menos un mes.

En calidad de empresa con poder significativo de mercado sujeta a la obligación de basar sus tarifas en los costes oportunos en los seis mercados fijos regulados, de aplicar los métodos de separación contable y contabilidad de costes en cinco de ellos y de respetar todas las obligaciones antes mencionadas en un mercado móvil regulado (otros dos operadores móviles

también operan bajo normativa en el mercado de "terminación de llamadas móviles al por mayor"), el Grupo Türk Telekom considera que, a la hora de imponer obligaciones en materia de reglamentación de tarifas, conviene tener en cuenta las condiciones macroeconómicas específicas del país y la sostenibilidad de las inversiones. Desde la primera ronda de análisis de mercado hasta la fecha, los mercados objeto de reglamentación siguen sujetos a las mismas medidas correctivas del mecanismo de control de precios. Los mercados de "tránsito de llamadas en redes fijas al por mayor", "servicios de llamadas en redes fijas" y "acceso a redes móviles y origen de llamadas en las mismas al por mayor" ya no están reglamentados.

### 1.3 Diferentes modelos de planificación de redes NGN

#### Conjunto de herramientas para la planificación de negocio de la infraestructura de TIC<sup>11</sup>

Desde un punto de vista económico, el despliegue de las redes de Internet de banda ancha en las grandes ciudades se produce de forma casi natural. No obstante, en zonas rurales y remotas, este proceso resulta mucho más complejo: a raíz de los obstáculos económicos, geográficos y/o demográficos, muchas personas siguen careciendo de conexión al mundo digital.

A los organismos reguladores y los responsables de las políticas les corresponde un papel importante en este cambio de paradigma. A la hora de diseñar un mercado de redes de banda ancha óptimo -capaz de responder y adaptarse a un amplio abanico de proyectos de despliegue de infraestructuras-, dichos agentes públicos deben tener en cuenta una gran cantidad de información.

En ese sentido, cabe examinar las opciones tecnológicas; el despliegue, la explotación, la migración y el desarrollo ulterior de infraestructura nacional y transfronteriza; y, lo que es más importante, los costes relativos asociados y las mejores estrategias para financiar las inversiones necesarias.

A fin de abordar estas cuestiones y apoyar la expansión de las redes, la UIT ha publicado un *Conjunto de herramientas para la planificación de negocio de la infraestructura de TIC*<sup>12</sup>. Este nuevo conjunto de herramientas se articula en torno a su aplicación práctica y ofrece a los reguladores y los responsables de establecer políticas una metodología clara y práctica para un análisis económico riguroso de las propuestas de los planes de instalación y despliegue de infraestructura de banda ancha.

La herramienta tiene por objeto:

- servir como manual práctico indispensable para los reguladores y los responsables de políticas que trabajan para ampliar el acceso y el despliegue de redes de banda;
- abordar elementos clave para la planificación empresarial satisfactoria del despliegue de infraestructuras de TIC;
- presentar y explicar las mejores prácticas en materia de planificación de la instalación y el despliegue de infraestructuras, así como de evaluación de su viabilidad económica, para facilitar la toma de decisiones; y
- proporcionar ejemplos cuantitativos de los proyectos más actuales, como la construcción de redes troncales de fibra óptica, redes inalámbricas de banda ancha (incluida la 4G) y redes de acceso FTTH.

<sup>11</sup> Véase el Documento [1/394](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por los coordinadores de la BDT para las Cuestiones 1/1 y 4/1.

<sup>12</sup> UIT. [Conjunto de herramientas para la planificación de negocio de la infraestructura de TIC](#). Ginebra, 2019.

## 1.4 Experiencias y estudios de casos nacionales

### Experiencia europea en la aplicación de diferentes modelos de costes<sup>13, 14, 15</sup>

Al observar las prácticas de los mercados mayoristas de los países europeos, especialmente de los Mercados 1 y 2<sup>16</sup>, se constata que las ANR suelen utilizar modelos ascendentes basados en el enfoque LRIC. Sin embargo, en lo que respecta a los demás mercados, puede decirse que los métodos FDC y LRIC se utilizan de forma similar<sup>17</sup>, y que el método ascendente resulta de mayor utilidad para calcular los costes de los servicios NGA. Por otra parte, se tiende a otorgar un cierto margen de maniobra a los propietarios de las infraestructuras y a velar por la replicabilidad en el plano económico, en lugar de definir precios regulados<sup>18</sup>. Para los nuevos servicios de fibra, los modelos ascendentes, en cuyo marco se supone que las redes se construyen de forma eficiente, resultan más adecuados, pues permiten que los operadores perciban una compensación plena a los precios actuales<sup>19</sup>. En otras palabras, para casi todos los productos/mercados, el sistema LRIC+ es el enfoque de atribución de costes más utilizado; no obstante, en los mercados de terminación, se prefiere el LRIC simple. En el mercado de acceso (Mercado 3a: Acceso local al por mayor facilitado en una ubicación fija), se observa una cierta preferencia por el LRIC+<sup>20</sup>. El FDC es el enfoque preferido para el acceso a los conductos, los productos del Mercado 4 (Acceso de alta calidad al por mayor facilitado en una ubicación fija) y el arrendamiento de líneas al por mayor (WLR). Para los productos existentes en el Mercado 3b (Acceso central al por mayor facilitado en una ubicación fija para productos del mercado de masas), se utilizan ambos métodos<sup>21</sup>.

De un análisis de varios países de Europa se infiere que la gran mayoría de las ANR europeas ha estado utilizando modelos de costes ascendentes de tipo LRIC simple para las tarifas de terminación fija (FTR) y las tarifas de terminación móvil (MTR). Según se indica en el **Anexo 3** al presente informe, para fijar las FTR, 22 de las 36 ANR europeas objeto de estudio utilizan modelos ascendentes de tipo LRIC simple; siete ANR se decantan por el FDC/FAC, que es el segundo modelo más común; seis ANR utilizan enfoques de evaluación comparativa; y una aplica el método ascendente LRAIC+. Análogamente, en el caso de las MTR, se utilizan modelos

<sup>13</sup> Véase el Documento [SG1RGO/237](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Turquía.

<sup>14</sup> Véase el Documento [1/276 + Anexo](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por la Academia Nacional de Telecomunicaciones A.S. Popov de Odessa (ONAT), Ucrania.

<sup>15</sup> Véase el Documento [1/284](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Axon Partners Group Consulting (España).

<sup>16</sup> Los mercados en los que podría necesitarse una reglamentación previa vienen definidos en la Recomendación de la Comisión de 9 de octubre de 2014 relativa a los mercados pertinentes de productos y servicios dentro del sector de las comunicaciones electrónicas que pueden ser objeto de regulación *ex ante* de conformidad con la Directiva 2002/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a un marco regulador común de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas ([2014/710/UE](#)) (Mercado 1: Terminación de llamadas al por mayor en redes telefónicas públicas individuales facilitada en una ubicación fija; Mercado 2: Terminación de llamadas vocales al por mayor en redes móviles individuales).

<sup>17</sup> De acuerdo con el informe del Organismo de Reguladores Europeos de las Comunicaciones Electrónicas (ORECE) sobre contabilidad reglamentaria en la práctica, 2019 (Informe [BoR \(19\) 240](#)), en los mercados distintos de los Mercados 1 y 2, las ANR utilizan por igual los métodos FDC y LRIC/LRAIC (FDC: 43%, LRIC/LRAIC: 57%).

<sup>18</sup> Conforme a lo estipulado en la Recomendación de la Comisión de 11 de septiembre de 2013 relativa a la coherencia en las obligaciones de no discriminación y en las metodologías de costes para promover la competencia y potenciar el entorno de la inversión en banda ancha ([2013/466/UE](#)).

<sup>19</sup> Véase la sección dedicada a [la competencia y la economía](#) de la Plataforma de Reglamentación Digital de la UIT y el Banco Mundial.

<sup>20</sup> De acuerdo con el informe del ORECE sobre contabilidad reglamentaria en la práctica ([19\) 240](#) (*op. cit.*), los ratios de utilización de los métodos FDC y LRIC/LRAIC por las ANR en el Mercado 3a son del 38% y del 62%, respectivamente.

<sup>21</sup> ORECE. Informe [BoR \(19\) 240](#) (*op. cit.*).

ascendentes de tipo LRIC; aunque un número notable de ANR basa sus decisiones en materia de precios en evaluaciones comparativas<sup>22</sup>.

Por otro lado, dada la convergencia de los servicios prestados, para los servicios NGA suele utilizarse el método LRIC y, en ocasiones, el FDC. En los casos en que se utiliza el método LRIC, cabe la posibilidad de distribuir un cierto porcentaje de los costes comunes entre los servicios, así como de añadir un margen para la recuperación de dichos costes<sup>23</sup>.

Además de la diferenciación de los métodos de atribución de costes, pueden aplicarse primas de riesgo adicionales a fin de incluir los riesgos relativos a los servicios prestados a través de las NGN<sup>24</sup>. En bien sabido que, en los países de la UE, se puede utilizar una prima de riesgo adicional por encima del WACC, que se considera la tasa de rendimiento mínima que esperan los inversores y una herramienta para calcular los costes de capital. En la práctica se ha observado que, en 12 de los 18 países en los que los servicios prestados a través de redes NGN están regulados y los datos relativos al WACC son públicos, se aplican primas de riesgo adicionales que oscilan entre 0,1 y 3,31 puntos por encima del WACC para los servicios prestados a través de redes de cobre.

Por último cabe mencionar que, en diciembre de 2018, se promulgó una nueva versión del Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas (en adelante, el Código)<sup>25</sup>, en virtud de la cual se revisa el marco legislativo que la UE estableció en 2003. El Código establece un nuevo marco armonizado para la reglamentación de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas en la UE y un modelo para la Región de Europa y la CEI.

Entre otras cuestiones, cabe señalar que el Código se basa en la anterior Recomendación de la UE sobre el tratamiento normativo de las tarifas de terminación y va un paso más allá al exigir que se establezcan unas tarifas únicas máximas de terminación de llamadas a escala de la Unión (es decir, unas "Eurotarifas" fijas y móviles) antes del 31 de diciembre de 2020.

Con miras a determinar dichas Eurotarifas, la Comisión Europea puso en marcha dos proyectos encaminados al desarrollo de modelos de costes para redes fijas y móviles destinados a los 31 países de la UE/EEE. Las fases y la metodología aplicadas a efectos del desarrollo de dichos modelos de costes se detallan en el **Anexo 3**. Una vez finalizados los modelos, la Comisión Europea publicó una gran cantidad de documentación<sup>26</sup>, incluidos:

- un resumen ejecutivo del estudio;
- una versión pública y totalmente accesible de los modelos<sup>27</sup>;
- un documento metodológico detallado;
- un manual técnico descriptivo de los modelos;
- un manual de usuario;

<sup>22</sup> ORECE. Documento sobre las tasas de terminación a nivel europeo - enero de 2018 ([BoR \(18\) 103](#)).

<sup>23</sup> Unión Europea (UE). Recomendación de la Comisión de 11 de septiembre de 2013 relativa a la coherencia en las obligaciones de no discriminación y en las metodologías de costes para promover la competencia y potenciar el entorno de la inversión en banda ancha ([2013/466/UE](#)).

<sup>24</sup> Véase el Documento [1/233](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Turquía.

<sup>25</sup> UE. Directiva ([UE](#)) [2018/1972](#) del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 por la que se establece el Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas (versión refundida).

<sup>26</sup> Información pública disponible tanto para el modelo de red móvil (Comisión de Estudio 1 del [UIT-D: Directrices sobre modelización de costes](#)) como para el modelo de red fija ([Comisión Europea: Finalización del modelo de costes fijos para el acto delegado atinente a la tarifa de terminación de llamadas de voz para los servicios fijos aplicable en toda la UE](#)).

<sup>27</sup> La información incluida en los modelos representa un operador genérico por razones de confidencialidad.

- los resultados finales de los modelos en función de distintas hipótesis; y
- todas las presentaciones efectuadas durante los talleres con operadores y reguladores.

### **Iniciativa reglamentaria en favor de los operadores nacionales de telecomunicaciones/TIC de Burkina Faso<sup>28</sup>**

En 2015, el organismo regulador de las comunicaciones electrónicas y postales (ARCEP, *Autorité de régulation des communications électroniques et des postes*) de Burkina Faso emprendió un primer análisis de mercado sobre los datos contables y financieros vinculados al mercado nacional de las telecomunicaciones/TIC. La ARCEP prestó apoyo a los operadores en el complejo proceso de introducción de la contabilidad de costes, proporcionándoles directrices sobre los principios básicos que debían observar para cumplir los requisitos normativos, basadas principalmente en el método de determinación de costos por actividad (ABC). En consecuencia, todos los operadores procuraron introducir la contabilidad de costes de acuerdo con las citadas directrices. Posteriormente se llevó a cabo la primera auditoría de los distintos sistemas, utilizando los recursos de la ARCEP, con objeto de evaluar la conformidad con las directrices emitidas y, según evolucionase la situación, proponer posibles cambios o formular recomendaciones.

### **Determinación de la tarifa mayorista en Gambia<sup>29</sup>**

En 2013, durante el proceso de tendido del cable de la costa africana a Europa (ACE) a través de la costa occidental de África con la colaboración del Banco Mundial, Gambia, como la mayoría de los países de la región, obtuvo la primera estación de aterraje de su historia. A fin de poner en marcha la estación, se creó una sociedad instrumental, denominada Gambia Submarine Cable Co. Ltd (GSC) e integrada por el gobierno, el operador tradicional de telefonía fija y todos los operadores GSM. A su vez, el Banco Africano de Desarrollo (BAfD), a través de su proyecto de red de área extensa de la CEDEAO (ECOWAN)<sup>30</sup>, también aportó financiación a la red nacional de fibra de Gambia, con tres objetivos principales: garantizar la conectividad nacional; garantizar la conectividad terrenal regional; y garantizar la conexión ACE.

El régimen de fijación de precios para las capacidades internacionales se determinó con arreglo al principio de equidad, teniendo presentes cuatro cuestiones principales:

- a) El marco normativo impone los principios de acceso libre y no discriminación, habida cuenta especialmente de que la GSC explota la única estación de aterraje del país.
- b) Los precios han de estar orientados a los costes, lo que significa que no deben permitirse márgenes excesivos.
- c) Habida cuenta de que los precios deben basarse en una perspectiva a medio y largo plazo, por ser la única forma de tener en cuenta la rápida evolución del mercado, es preciso realizar proyecciones coherentes y sólidas en lo tocante al desarrollo comercial (de la banda ancha fija y móvil).
- d) La situación que se crea entre los miembros de la SGC, en cuanto que accionistas, y los clientes que podrían comprar capacidades, en la medida en que el precio debe prever un margen justo igual a un coste de capital razonable.

<sup>28</sup> Véase el Documento [SG1RGO/205](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Burkina Faso.

<sup>29</sup> Véase el Documento [SG1RGO/179](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Gambia.

<sup>30</sup> El 29 de noviembre de 2016, los funcionarios superiores competentes de la Comunidad Económica de los Estados de África Occidental (CEDEAO) validaron el informe relativo al estudio sobre el análisis de mercado y el modelo de negocio del proyecto de [red de área extensa de la CEDEAO \(ECOWAN\)](#).

Con respecto a los resultados económicos, a partir de las proyecciones de mercado atinentes a los volúmenes, las hipótesis de precios, las previsiones de las partidas CAPEX y OPEX y los indicadores económicos en materia de rentabilidad de la inversión, se obtuvo el siguiente resultado:

- a) valor actual neto (VAN) positivo en 2028;
- b) tasa interna de rentabilidad (TIR) del 10% en 2023 y del 19% en 2028;
- c) amortización de la inversión prevista en 2020.

Básicamente, los precios derivados del modelo permiten fijar un precio de referencia aplicable al STM-1 para Telvent y un conjunto de ratios para el cálculo de otras capacidades y destinos. El precio del STM-1 para Telvent se fijó en 260 000 GMD (5 200 USD) al mes. Esa cantidad podría desglosarse en 1 800 GMD por Mbit/s al mes, lo que equivale a 36 USD por Mbit/s al mes.

### Reglamentación de las tarifas de interconexión en Paraguay<sup>31</sup>

El mercado paraguayo de las telecomunicaciones se compone principalmente de cuatro operadores de red móvil (Tigo, Claro, Personal y Vox) y un operador de telefonía fija (Copaco)<sup>32</sup>.

Una de las características de la normativa local por la que se regía la interconexión consistía en delegar la determinación de las tarifas de interconexión aplicables a los servicios fijos (Copaco) y móviles (Tigo, Claro, Personal y Vox). El objetivo era que los costes fueran incrementales y representativos para los operadores, según la propuesta de un operador eficiente, si bien la CONATEL se reservaba la posibilidad de regular dichas tarifas en caso de desacuerdo. No obstante, en la práctica, los operadores nunca llegaron a establecer las tarifas de interconexión aplicables mediante tales acuerdos, sino que fue la CONATEL quién actuó a efectos de reducir progresivamente las tarifas en cuestión.

Las particularidades de la normativa local implicaron una actualización menos frecuente de lo habitual de las tarifas de interconexión en Paraguay. En concreto, a inicios de 2018 se observó que las tarifas de interconexión fija no se habían modificado desde el año 2009.

En 2018, la UIT llevó a cabo un proyecto de asistencia técnica con el objetivo de apoyar a la CONATEL en la revisión de su marco jurídico y reglamentario, así como en la determinación del incremento de costes de los servicios de interconexión móvil y fija mediante un modelo de costes. En consonancia con las mejores prácticas internacionales, se desarrollaron dos modelos de costes ascendentes con miras a determinar los costes incrementales asociados a la prestación de servicios de interconexión fija y móvil en Paraguay (el **Anexo 1** al presente informe contiene más información sobre este proyecto).

De la aplicación de estos modelos de costes se infirió la necesidad de tomar medidas de carácter reglamentario para la fijación de las tarifas mayoristas de interconexión fija y móvil.

En particular, se concluyó que los costes de interconexión móvil en el periodo 2018-2022 se hallaban entre un 66% y un 72% por debajo de las tarifas mayoristas en vigor, mientras que, en el caso de la terminación fija, estos se situaban entre un 36% y un 48% por debajo de las tarifas vigentes. Partiendo de estos resultados, el 26 de julio de 2018, la CONATEL emitió la

<sup>31</sup> Véase el Documento [SG1RGQ/144](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Axon Partners Group Consulting (España).

<sup>32</sup> Existen otros operadores que prestan otros servicios fijos, por ejemplo, de Internet o televisión, como Tigo o Claro.

Resolución 1180/2018 por la cual "se establecen las actualizaciones de los topes de cargos de interconexión de los servicios de llamadas de voz y de los mensajes cortos de texto SMS, a las redes de telefonía móvil celular (STMC y PCS), y de los topes de cargos de interconexión de los servicios de llamadas de voz a la red de telefonía básica"<sup>33</sup>. La resolución prevé un plan progresivo que se extiende hasta septiembre de 2020, cuyo objetivo es lograr la convergencia de las tarifas reguladas con los costes de prestación de los servicios correspondientes en el país.

### **Visión general de los nuevos métodos aplicados para determinar los costes de los productos en los mercados mayoristas pertinentes en Brasil<sup>34</sup>**

Dada la necesidad de incentivar una competencia plena, libre y leal entre las empresas que prestan servicios de telecomunicaciones y con el objetivo de promover una diversidad de servicios de calidad y a precios asequibles para la población, así como de mejorar la reglamentación en lo tocante al establecimiento de medidas normativas asimétricas en función del poder significativo de mercado en un mercado pertinente específico, el 8 de noviembre de 2012 se instauró el plan general de objetivos de competencia (*Plano geral de metas de competição*, PGMC), en virtud de la Resolución N° 600<sup>35</sup>.

A fin de reprimir el comportamiento abusivo de los poderes económicos, el PGMC – considerado la principal herramienta de reglamentación de las telecomunicaciones a efectos de la promoción de la competencia– establece una serie de directrices para la identificación de los grupos con poder significativo de mercado y define los mercados relevantes y las medidas normativas asimétricas que debe adoptar el organismo regulador, la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (Anatel, *Agência nacional de telecomunicações*), en aras del equilibrio competitivo en los mercados.

Tras la revisión normativa del PGMC de 2018, se identificaron diversos mercados mayoristas pertinentes<sup>36</sup>. A excepción del primer mercado de intercambio de tráfico, los grupos con poder significativo en los mercados identificados deben presentar una oferta de referencia de los productos en el mercado mayorista, con arreglo a los valores de referencia definidos por Anatel. A raíz de la última revisión del PGMC, estos valores de referencia, salvo en el caso de los tres primeros mercados, están orientados a los costes, de acuerdo con un modelo de costes descendente basado en la relación FAC-HCA (en adelante, modelo TD-FH)<sup>37</sup>.

Para los casos en que no es posible extraer valores directamente del modelo, el PGMC proporciona métodos alternativos con miras a la definición de valores de referencia, de acuerdo con la siguiente secuencia de prioridades:

- a) valores calculados para productos mayoristas similares;
- b) valores calculados para productos minoristas similares, menos los costes de venta al por menor;
- c) valores medios calculados a partir de los costes, gastos de explotación y coste de capital en una fase intermedia de la atribución de costos;
- d) valores calculados para otros grupos con poder significativo de mercado en el mismo mercado pertinente; y

<sup>33</sup> STMC: Servicio de telefonía móvil celular; PCS: Servicio de comunicaciones personales.

<sup>34</sup> Véase el Documento [1/335](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Brasil.

<sup>35</sup> *Agência nacional de telecomunicações* (Anatel). Resolución [N° 600](#) de 8 de noviembre de 2012.

<sup>36</sup> a) Intercambio de tráfico; b) Líneas arrendadas; c) Tasas de terminación (fijas y móviles); d) Líneas arrendadas de alta velocidad; e) Itinerancia nacional; f) Desagregación plena; g) Desagregación de canales lógicos; y h) Arrendamiento de conductos.

<sup>37</sup> Establecido en virtud de la Resolución [N° 396](#), de 31 de marzo de 2005, de Anatel [en portugués]

e) parámetros de referencia.

En el § 3 del **Anexo 3** al presente informe se describen a grandes líneas las metodologías adoptadas para calcular los costes en los mercados mayoristas regulados de Brasil.

## Capítulo 2 - Modelos de compartición de infraestructura, incluida la negociación comercial

### 2.1 Tipos/modelos de compartición de infraestructura (pasivas, activas)

Existen diferentes tipos de compartición de infraestructuras, véanse la compartición de infraestructuras pasivas y activas (incluso mediante la agregación de bandas de frecuencias asignadas a operadores que han adquirido derechos de propiedad sobre el espectro para permitir el uso compartido efectivo de infraestructuras activas), la itinerancia nacional y el acceso a instalaciones esenciales.

#### **Compartición de infraestructura pasiva**

Por compartición de infraestructura pasiva se entiende el uso compartido de obras de ingeniería civil sin elementos de telecomunicaciones electrónicas. En este contexto, varios operadores comparten los componentes de la red pasiva a fin de reducir los costes inherentes al arrendamiento y la adquisición de activos tales como bienes inmuebles, obras de ingeniería civil, derechos de acceso/servidumbres de paso y trabajos de acondicionamiento del lugar.

El espacio físico sobre el terreno, las torres de acero, los mástiles, los tejados, los conductos, los postes, la fibra oscura, los recintos, las fuentes de alimentación principales y de reserva (por ejemplo, generadores, baterías e inversores), los sistemas de aire acondicionado, los extintores, las cabinas de seguridad y otros equipos pasivos y no eléctricos pertenecen a la categoría de infraestructura pasiva. La compartición de infraestructura pasiva es un recurso habitual en el ámbito de las redes móviles; sin embargo, también puede emplearse en el de las redes fijas, por ejemplo, para compartir los conductos y zanjas necesarios para la prestación de servicios FTTH.

La aplicación del modelo de compartición de infraestructura pasiva no exige necesariamente la modificación del marco normativo. Los operadores de telecomunicaciones pueden celebrar acuerdos comerciales sobre el uso compartido de estas infraestructuras con arreglo a sus respectivos marcos jurídicos.

Se insta a los Estados Miembros a considerar el marco reglamentario adecuado para la compartición de infraestructura, teniendo presentes los principios de intervención mínima y proporcionalidad.

#### **Compartición de infraestructura activa**

La compartición de infraestructura activa se enmarca en un modelo técnico avanzado y constituye una práctica más compleja, en cuyo contexto los operadores comparten no solo los elementos pasivos sino también la capa activa de sus redes.

Este modelo puede abarcar todos los elementos electrónicos, entre ellos estaciones base, redes de acceso radioeléctrico (RAN), equipos radioeléctricos de microondas, nodos de acceso,

antenas, transceptores, conmutadores, servidores y sistemas de transmisión troncales y de retorno.

La compartición de infraestructura activa puede extenderse a los sistemas de gestión conjunta, combinados con acuerdos de mantenimiento, y a una red de retorno única. En este contexto, un operador puede negociar con otros operadores el acceso a sus centros de conmutación móvil y/o a su red central con conmutación de paquetes. Sin embargo, en algunas ocasiones, los operadores prefieren no compartir ciertos componentes de su red central, ni las infraestructuras que utilizan para proporcionar sus propios servicios, aplicaciones, planes de tarifas, etc., a los clientes.

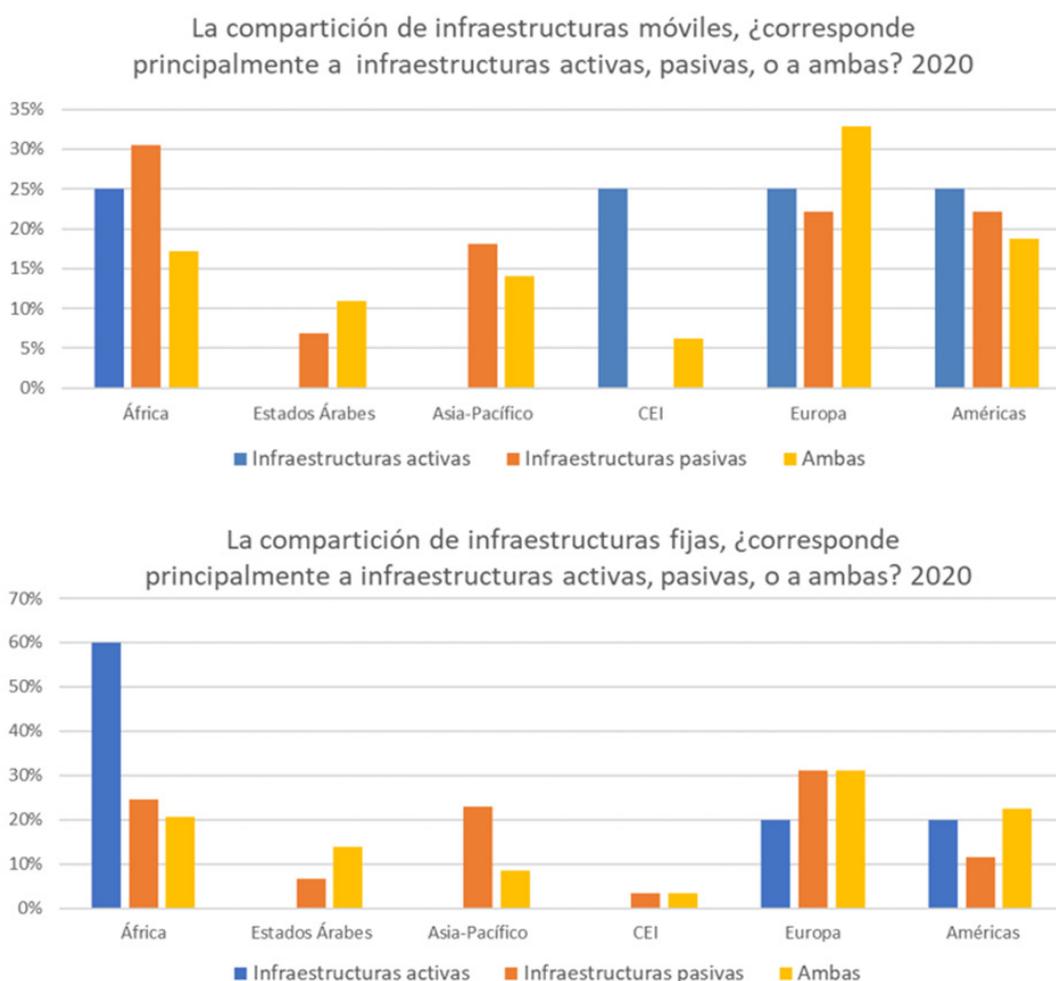
La implantación de un modelo de compartición de infraestructura activa puede requerir la modificación del marco normativo. Los operadores de telecomunicaciones pueden concluir acuerdos de compartición de infraestructura activa acordes con las normas que rigen las autorizaciones de registro de un sistema de radiocomunicaciones o un dispositivo de ondas decamétricas (HF) para dos o más operadores, así como con la normativa aplicable a las solicitudes de equipos de telecomunicaciones que comparten redes RAN, por ejemplo, para el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) o la evolución a largo plazo (LTE).

La base de datos sobre Políticas tarifarias de la UIT<sup>38</sup> contiene información desglosada sobre la compartición de infraestructuras activas y pasivas a escala mundial, para las redes tanto móviles como fijas, según ilustra la Figura 2.1.1.

---

<sup>38</sup> UIT. Base de datos [JCT Eye](#).

Figura 2.1.1 - Compartición de infraestructura activa y pasiva para redes móviles y fijas en todas las regiones, 2020



Fuente: Encuesta sobre políticas tarifarias de la UIT

### Itinerancia nacional

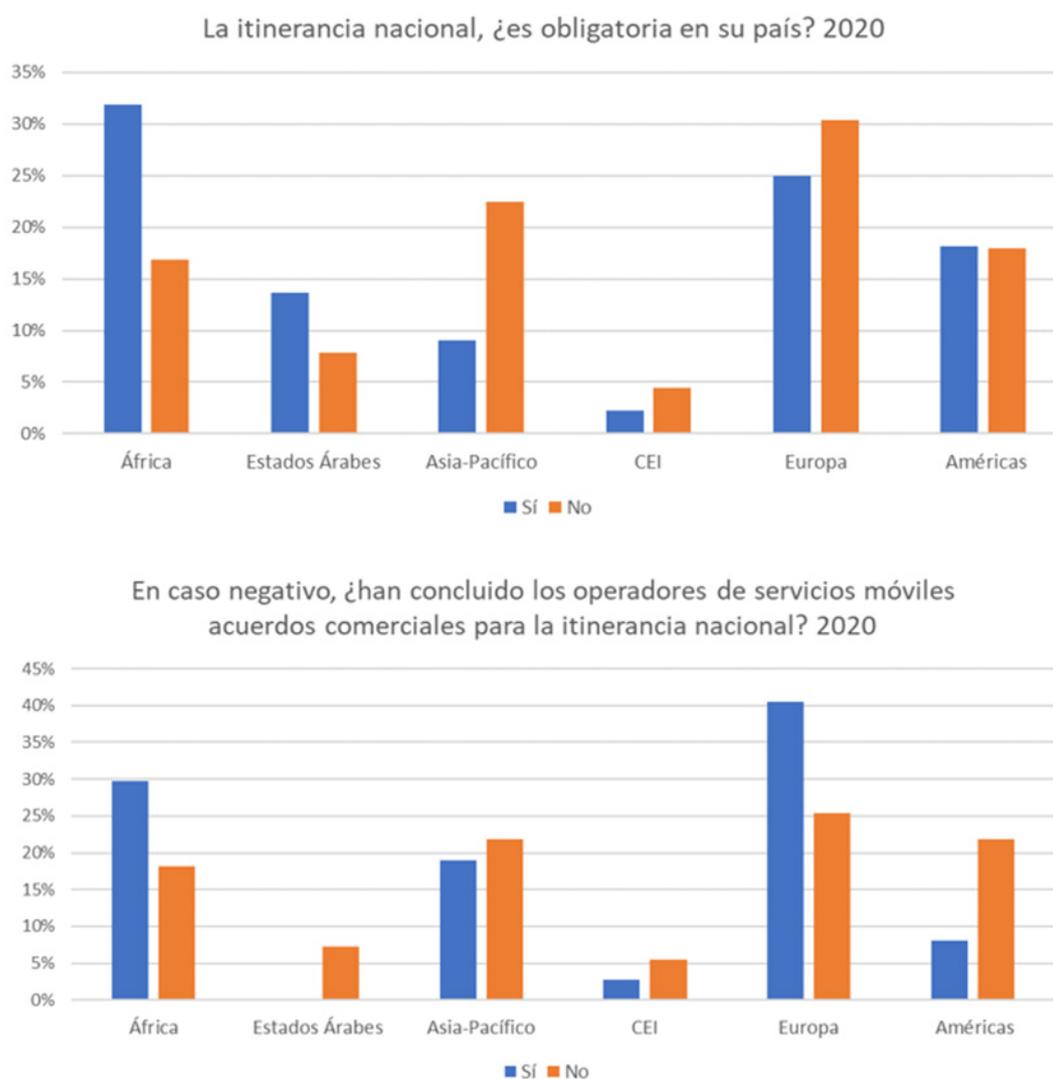
La itinerancia puede considerarse un tipo de uso compartido, que permite a los clientes de un operador de red utilizar servicios móviles aunque se hallen en una zona no cubierta por su propio operador de red. Por tanto, constituye una solución para ampliar virtualmente la cobertura geográfica de un operador.

Normalmente, la itinerancia nacional constituye una forma de compartir inicialmente la infraestructura durante las primeras fases de despliegue de las redes, que permite a los nuevos actores llegar a todas las zonas geográficas del mercado utilizando las redes existentes de otros operadores, lo que al mismo tiempo permite a esos operadores generar ingresos adicionales con el arrendamiento de sus redes a los nuevos actores.

La itinerancia nacional puede emplearse durante un periodo de tiempo limitado, que suele abarcar los primeros años de despliegue de la red del nuevo operador, o utilizarse para ampliar la cobertura de forma permanente durante todo el periodo abarcado por la licencia.

De acuerdo con la base de datos sobre políticas tarifarias de la UIT, alrededor del 33% de los países ha impuesto la itinerancia nacional. Además, los operadores suelen suscribir acuerdos de itinerancia nacional en virtud de acuerdos comerciales, incluso en casos en los que el regulador no ha impuesto esta medida.

**Figura 2.1.2 - Disponibilidad de la itinerancia nacional en todas las regiones, 2020**



Fuente: Encuesta sobre políticas tarifarias de la UIT

## Centrales Internet

Las centrales Internet<sup>39</sup> integran otro ejemplo de compartición de infraestructuras locales. Estas centrales son organizaciones que permiten a los proveedores de servicios de Internet (PSI) compartir la infraestructura de la propia central para encaminar su tráfico en sentido ascendente de forma eficaz en función del costo y eficiente en términos técnicos. El tráfico puede encaminarse mediante la interconexión pública entre pares en centrales Internet, donde los proveedores miembros están conectados entre sí. La interconexión entre dos miembros de una central se basa en la voluntad mutua de interconectarse, ya que ninguno está obligado a ello. El intercambio de tráfico mediante la interconexión entre pares en centrales Internet es rentable, ya que, una vez que se han hecho miembros de la central correspondiente, los PSI no incurrir en costes adicionales de interconexión a efectos del intercambio de tráfico, ni para llegar a su homólogo, puesto que ambos están ubicados en la central, ni para sufragar los costes de interconexión, ya que la interconexión pública entre pares suele ser gratuita, por estar basada en la reciprocidad. Las centrales Internet facilitan el intercambio de tráfico de Internet de forma eficaz en función del costo<sup>40</sup>.

Por interconexión entre pares en una central Internet puede entenderse una conexión entre múltiples proveedores, de conformidad con un acuerdo de interconexión multilateral y con ayuda de un servidor de encaminamiento situado en la central en cuestión, o una conexión meramente bilateral, como en los casos de interconexión privada entre pares, pero en una ubicación compartida, lo que entraña un coste menor en comparación con la interconexión de dos proveedores situados en dos ubicaciones distintas. Básicamente, los participantes sitúan su encaminador en la central Internet y anuncian las rutas IP que están dispuestos a compartir con sus pares.

La clave del ahorro de costes que permiten estas centrales radica en que sus miembros solo tienen que desplegar un enlace, a la central correspondiente, en lugar de tantos enlaces cuantas instalaciones posean todos los demás PSI.

Entre las ventajas principales de la compartición de infraestructuras en centrales Internet figuran las siguientes:

- el tráfico local permanece local, en lugar de ser reencaminado, posiblemente por rutas internacionales, por proveedores de tránsito en sentido ascendente; y
- la calidad del servicio mejora notablemente gracias a la reducción de los tramos de encaminamiento y los saltos, así como al mantenimiento de los intercambios de tráfico local en la central local.

Ventajas tales como la reducción de los costes de tránsito, la reducción de los costes de inversión y la mejora de la calidad de servicio en beneficio de los consumidores figuran entre los principales factores del éxito de los ecosistemas locales de TIC, en los que las centrales Internet ejercen las veces de centros físicos de interconexión y representan los epicentros en los que se

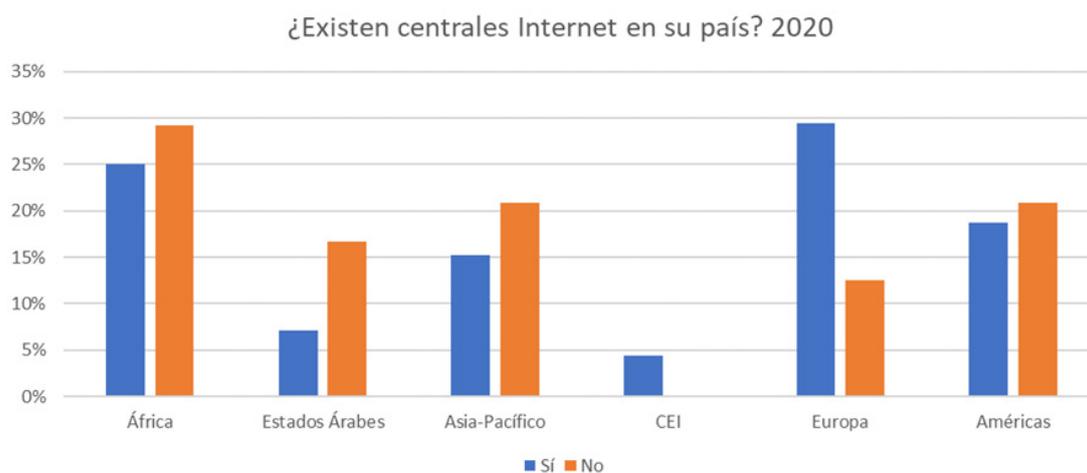
<sup>39</sup> Una central Internet se define oficialmente como una instalación de red que permite la interconexión y el intercambio de tráfico de Internet entre más de dos sistemas autónomos independientes. Estas centrales solo permiten la interconexión de sistemas autónomos y no requieren que el tráfico de Internet que pasa entre cualquier par de sistemas autónomos participantes pase también a través de un tercer sistema autónomo, como tampoco alteran ni interfieren de manera alguna con dicho tráfico. El significado del término "sistema autónomo" puede consultarse en el Documento BCP6/RFC1930, sobre directrices para la creación, la selección y el registro de un sistema autónomo. Por "independiente" se entiende un sistema autónomo explotado por un entidad organizativa con personalidad jurídica propia. Fuente: Euro-IX. [What is an IXP?](#)

<sup>40</sup> Banco Mundial: [Informe sobre el desarrollo mundial \(2016\)](#), *Dividendos digitales*, página 220.

producen los intercambios de productos digitales. Sin embargo, cabe tener en cuenta que no todos los miembros de una central tienen acceso a todas las rutas del resto de miembros. Por consiguiente, el nivel de eficacia que puede alcanzar realmente una central Internet en términos de reducción de costos para los PSI varía en función de su eficiencia a la hora de proporcionar interconexiones reales, conforme a la voluntad mutua de los miembros, y de la medida en que las decisiones en materia de interconexión se fundamenten en las características de los PSI y, especialmente, en las diferencias que los distinguen en lo que respecta a las rutas anunciadas, el peso que ejercen como miembros o el tráfico enrutado<sup>41</sup>.

Las centrales Internet comprenden infraestructuras compartidas por diferentes tipos de miembros, entre los que pueden figurar PSI privados, redes nacionales de investigación y educación, operadores de infraestructuras de Internet, proveedores de servicios superpuestos, proveedores de servicios de aplicaciones, proveedores de servicios en línea, proveedores de contenidos y aplicaciones y, posiblemente, redes gubernamentales y de cibergobierno (en el **Anexo 2** al presente informe se facilita más información al respecto). Una de las cuestiones clave a la hora de comparar su incidencia en la reducción de los costos de tránsito es el hecho de que la distribución de centrales Internet en los distintos países sigue siendo irregular, como se observa, por ejemplo, en la Figura 2.1.3, obtenida de la base de datos sobre políticas tarifarias de la UIT.

**Figura 2.1.3 - Disponibilidad de centrales Internet en las regiones, 2020**



Fuente: Encuesta sobre políticas tarifarias de la UIT

De los resultados de la encuesta se colige que la Región de África registra el mayor porcentaje de países (29%) carentes de centrales Internet, seguida por Asia y el Pacífico (21%) y las Américas (21%). También es interesante observar las diferencias entre la región de la CEI (0 por ciento) y Europa (13 por ciento), por un lado, y la Región de los Estados Árabes (17 por ciento), por otro, debido probablemente a las diferencias que caracterizan la organización de la infraestructura de Internet en los países de estas regiones.

<sup>41</sup> Para obtener más información sobre las diferencias en las condiciones internas de conectividad y competitividad en 195 centrales Internet de todo el mundo, véase Alessio D'Ignazio y Emanuele Giovannetti (2014). [Continental differences in the clusters of integration: Empirical evidence from the digital commodities global supply chain networks](#). International Journal of Production Economics (IJPE). Volumen 147, Parte B, págs. 486-497.

No cabe duda de que la gobernanza interna de las centrales Internet también influirá en la configuración de los principales costes de acceso a las instalaciones compartidas en que incurren sus miembros. De hecho, los nuevos datos recopilados en el marco de la encuesta anual de políticas tarifarias de la UIT desde 2018, que se analizan con más detenimiento en el **Anexo 2**, aportan información novedosa sobre las distintas formas que adopta esta gobernanza en los diversos Estados Miembros y regiones.

### **Acceso a instalaciones esenciales (desagregación)**

El acceso a las instalaciones esenciales y el uso compartido de las mismas es un punto crucial, que –con las debidas diferencias– guarda relación con la compartición de infraestructura. Las instalaciones esenciales son los elementos que ofrece un único operador (o muy pocos operadores) del mercado y que otros competidores, que necesitan esas instalaciones para prestar sus servicios al por menor, no pueden duplicar por razones económicas o técnicas.

Un ejemplo excelente de acceso a una instalación esencial es la desagregación del bucle local (LLU), esto es la parte de la red situada entre la toma de teléfono del abonado final y la central local a la que este último está conectado. Existen diferentes tipos de desagregación: desagregación plena, acceso compartido y acceso al tren de bits. En el marco de la desagregación plena, el operador tradicional brinda un acceso total a los bucles o subbucles locales de acceso por hilo de cobre. En el marco del acceso compartido, el operador tradicional proporciona acceso únicamente a las frecuencias no vocales del bucle local. Por su parte, el acceso al tren de bits requiere que el operador tradicional ofrezca y arriende a otros competidores enlaces capaces de albergar servicios de alta velocidad.

Desde un punto de vista práctico, el operador o los operadores tradicionales que controlan las instalaciones esenciales tienen ventaja y gozan de más poder de negociación que los operadores y nuevos participantes que quieren acceder a dichas instalaciones esenciales. Además, el operador o los operadores tradicionales pueden distorsionar la lógica comercial de los acuerdos de compartición, fijar precios excesivos para los servicios mayoristas o incluso negarse a poner a disposición las instalaciones esenciales. Estas prácticas obstaculizan el desarrollo de las infraestructuras y el crecimiento comercial, además de socavar la competencia leal en el mercado.

Por tanto, se necesita una normativa asimétrica que corrija los efectos del poder de mercado y distinga entre los acuerdos de compartición de infraestructura y las obligaciones de acceso a instalaciones esenciales. A tal efecto, cabe la posibilidad de imponer requisitos adicionales al operador correspondiente, véase en especial la obligación de permitir el acceso a las instalaciones esenciales y su uso compartido, en lugar de dejar los acuerdos de compartición a merced de negociaciones comerciales entre operadores.

## **2.2 Marcos normativos para la compartición de infraestructuras**

### **Compartición de infraestructuras y repercusiones en la inversión<sup>42</sup>**

Además de aportar amplios beneficios, la compartición de infraestructuras se considera un recurso esencial, debido a sus repercusiones en los ámbitos de las finanzas y la inversión. Por ejemplo, el libre acceso a instalaciones esenciales y los módicos precios del uso compartido

<sup>42</sup> Véase el Documento [SG1RGQ/183](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Egipto.

de infraestructuras pueden fomentar la competencia a nivel de servicio, pero ralentizar el despliegue de redes alternativas de acceso y retroceso, lo que puede conllevar un desajuste en términos de capacidad, una disminución de la calidad de servicio y una ralentización del despliegue de nuevas tecnologías en el futuro.

En consecuencia, las ANR deben encontrar el equilibrio adecuado en función de las circunstancias nacionales. En otras palabras, los organismos reguladores han de fomentar la compartición de infraestructuras y el acceso a las instalaciones, promoviendo al mismo tiempo la inversión en favor de una competencia basada en las infraestructuras y el despliegue de nuevas redes y servicios. Además, deben velar por que las políticas de compartición de infraestructuras no disuadan a los agentes que compiten en el mercado de disponer sus propias instalaciones independientes. Por ejemplo, las ANR pueden imponer ciertos requisitos para garantizar que cada operador de red brinde cobertura a un determinado porcentaje de la población con su propia infraestructura de red, antes de buscar acuerdos de compartición de infraestructuras con otros operadores.

### **Nivel de intervención reglamentaria**

El nivel de intervención a efectos de la reglamentación del uso compartido de infraestructuras difiere de un país a otro. Algunas autoridades carecen de normas específicas que regulen la compartición de infraestructuras y permiten a los operadores negociar acuerdos en la materia libremente y sin obligación alguna, mientras que otras poseen marcos normativos detallados que imponen la compartición de infraestructuras. A fin de promover este recurso, algunas autoridades pueden limitarse a aprobar los acuerdos de compartición, mientras que otras prefieren intervenir únicamente en los casos en que se producen disputas, o los operadores no logran llegar a un acuerdo, con objeto de resolver controversias o fijar condiciones o precios justos para los servicios de compartición de infraestructuras. El nivel de intervención reglamentaria debería determinarse en función de las circunstancias nacionales y del nivel de competencia en el mercado.

Cuando el nivel de intervención es limitado o nulo, el regulador tiende a confiar en que los operadores entablen negociaciones comerciales con miras al establecimiento de las condiciones y los precios de aplicables a estos servicios. Dichos acuerdos comerciales pueden incluir algunos de los aspectos técnicos y financieros relacionados con la compartición de infraestructuras, el acceso a las instalaciones esenciales y los servicios al por mayor.

### **Tipos de acuerdos de compartición de infraestructura**

A fin de compartir infraestructuras, los operadores pueden celebrar distintos tipos de acuerdos, a saber: unilaterales, por los que un operador se compromete a facilitar acceso a sus instalaciones a otros operadores; bilaterales, por los que dos operadores acuerdan compartir sus propias instalaciones; o multilaterales, por los que varios operadores acuerdan compartir infraestructuras. El ámbito de un acuerdo de compartición puede abarcar un único emplazamiento, varios emplazamientos o todos los emplazamientos de una determinada zona geográfica.

### **Cuellos de botella como nuevas formas de instalaciones esenciales**

En el pasado, resultaba más sencillo detectar las instalaciones esenciales de las redes de telecomunicaciones/TIC, puesto que los operadores tradicionales solían ser los titulares de la red telefónica pública conmutada (RTPC) principal. Esta última era sin lugar a dudas una

instalación esencial, dado que llegaba a los hogares de todos los posibles consumidores finales a través de líneas fijas.

No obstante, la liberalización, la competencia y la evolución tecnológica, fruto entre otras cosas de la desagregación, han diversificado las formas de acceso. A su vez, esta situación suele abordarse mediante la reglamentación de los términos y condiciones de compartición de la infraestructura, según se indica en diferentes secciones del presente informe.

Más recientemente, los operadores de telefonía móvil han empezado a ejercer las veces de "cuellos de botella" (lo que constituye un tipo de control de acceso similar al de una instalación esencial) a raíz del control que ejercen sobre el acceso a los usuarios finales. La fuerza de ese control depende del nivel de competencia efectiva en el mercado móvil y de los marcos normativos nacionales. La portabilidad de números, incluida la facilidad y las condiciones con las que los consumidores pueden acceder a este recurso, es un instrumento normativo eficaz para acabar con esos cuellos de botella y reducir posibles conductas monopolísticas. Evidentemente, cabría observar las mejores prácticas en ese sentido. Dicho esto, la portabilidad de números por sí sola puede resultar insuficiente en los casos en que los proveedores prestan otros servicios de valor añadido que no pueden transferirse a un competidor con la mera portabilidad del número.

Últimamente, la aparición de los servicios superpuestos (OTT) ha entrañado cambios notables en este contexto. Con las nuevas e impresionantes prestaciones que los OTT ofrecen a los consumidores, véanse perfiles, mapas de tiempo, contactos, historiales, amigos y amigos de amigos, por nombrar algunos, los costes asociados al cambio de proveedor OTT, o de plataforma digital<sup>43</sup>, están alcanzando dimensiones cada vez más significativas. Además, los costes que conlleva el cambio de proveedor OTT pueden diferir en función de factores tales como la edad o el nivel de capacitación digital del consumidor. Todo ello plantea nuevas cuestiones en el ámbito de la reglamentación, ya que un mercado puede verse más o menos expuesto a la libre competencia según el grupo demográfico socioeconómico en cuestión. Por tanto, aunque la portabilidad de números ha permitido a los usuarios finales cambiar de proveedor de telefonía móvil con mayor facilidad, este recurso no basta para hacer frente a los nuevos cuellos de botella que emergen en las redes de telecomunicaciones/TIC, debido a la retención y/o fidelidad de los consumidores finales que deriva de las características e innovaciones más útiles de los OTT<sup>44</sup>.

Estas nuevas realidades, dimanantes de la rápida y celebrada evolución tecnológica, aportan beneficios novedosos y extraordinarios a los consumidores y las sociedades. Sin embargo, al traer consigo nuevos tipos de instalaciones esenciales, también plantean nuevas cuestiones de índole reglamentaria en lo que respecta al acceso a modalidades complejas de compartición de infraestructuras y/o plataformas, tanto digitales como físicas. Si bien las tecnologías, los servicios y las prestaciones son actuales, los desafíos que entrañan los cuellos de botella no han cambiado, en la medida en que siguen vinculados a los incentivos a la superación de los

<sup>43</sup> Véase el Documento [1/367 + Anexo](#) de la CE 1 del UIT-D presentado por la Universidad Anglia Ruskin (Reino Unido), en el que se recogen los resultados publicados por Paolo Siciliani y Emanuele Giovannetti (2019) en su documento de trabajo titulado [Platform competition and incumbency advantage under heterogeneous switching cost - exploring the impact of data portability](#). Bank of England Staff Working Paper, N° 839 (2019).

<sup>44</sup> Véase el Documento [1/339 + Anexo](#) de la CE 1 del UIT-D presentado por los Relatores para las Cuestiones 3/1 y 4/1, sobre el [Producto final anual conjunto de la Cuestión 3/1 y la Cuestión 4/1 para el periodo 2019-2020: Repercusión económica de los OTT en los mercados nacionales de telecomunicaciones/TIC](#).

obstáculos de acceso a las infraestructuras digitales, ya sea en términos de precios o de calidad de acceso.

Con objeto de ofrecer servicios personalizados y de alta calidad, afianzando al mismo tiempo la fidelidad de los clientes y, en consecuencia, los ingresos en concepto de publicidad específica, los proveedores OTT deben introducir grandes volúmenes de datos personales en sus algoritmos. Dichos algoritmos facilitan la prestación de servicios de alta calidad, pero generan costes de traspaso más elevados y asimétricos, lo que puede dar lugar a la aparición de nuevas instalaciones digitales esenciales. Al proporcionar un mayor número de opciones personalizadas dentro de una misma plataforma, estos nuevos cuellos de botella digitales acaban mermando la capacidad de los consumidores de elegir plataforma, lo que puede repercutir en la exposición a la libre competencia y la innovación en los mercados en cuestión. El control reglamentario del acceso a la compartición de estas infraestructuras digitales (plataformas) conlleva una serie de desafíos nuevos para los reguladores, que deben invertir en las competencias analíticas y digitales necesarias para adelantarse a los nuevos retos tecnológicos, estratégicos y conductuales, en plazos de tiempo cada vez menores, debido al papel esencial que desempeña la inteligencia artificial (IA) en la creación de los servicios inteligentes que ofrecen las plataformas. El único modo de superar los retos que plantean estas nuevas formas de prestación algorítmica de servicios de los OTT consiste en dotar a las ANR de los medios necesarios para adoptar procedimientos de jerarquización de las mejores prácticas, que les permitan imitar los algoritmos de los proveedores y evaluar su incidencia en el mercado. A tal efecto, es necesario invertir en el desarrollo de las competencias necesarias para aplicar nuevas formas de control reglamentario algorítmico y oportuno<sup>45</sup>.

## 2.3 Términos y condiciones comerciales para la compartición de infraestructura<sup>46</sup>

A fin de aportar mayores beneficios a los consumidores y atender las futuras necesidades en términos de ancho de banda, es preciso integrar tecnologías de fibra en la red de acceso. En este contexto, los proveedores de redes de telecomunicaciones/TIC están formulando planes comerciales encaminados a la ampliación de sus redes de fibra. Por su parte, las ANR están elaborando estrategias para mejorar el acceso a las tecnologías de fibra y aumentar la capacidad y la velocidad de las conexiones a Internet en todos sus países, con el objetivo de facilitar el acceso a la banda ancha de alta velocidad.

La UIT ha destacado la importancia vital de un marco de reglamentación nacional sólido para acelerar el despliegue de la banda ancha y estimular el desarrollo de nuevos bienes y servicios digitales<sup>47</sup>. A título de ejemplo, en 2005, Turquía supeditó los servicios de LLU, acceso al tren de bits y reventa a una normativa específica, en virtud de la cual designó los operadores con poder significativo de mercado y les impuso una serie de medidas correctivas acordes al análisis de mercado que efectuó en relación tanto con el mercado de acceso a la infraestructura de red física al por mayor, como con el mercado de banda ancha al por mayor. En 2010, cuando se analizó el desarrollo de las tecnologías de fibra en Turquía debido a la limitada cobertura de la infraestructura conexas, que no se consideraba capaz de sustituir al cobre, se determinó que Türk Telekom, el operador fijo tradicional, ostentaba un poder significativo en el mercado

<sup>45</sup> Véase el Documento [1/228](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por la Universidad Anglia Ruskin (Reino Unido).

<sup>46</sup> Véase el Documento [1/233](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Turquía.

<sup>47</sup> UIT (2012). [Tendencias en la reforma de las telecomunicaciones de 2012: Una reglamentación inteligente para un mundo de banda ancha](#). Ginebra, 2012.

y estaba obligado a ofrecer productos de acceso ADSL/VDSL, pero no productos de fibra. En otras palabras, no se le impusieron medidas correctivas en relación con los servicios de acceso por fibra (FTTH/B).

## 2.4 Consideraciones sobre la compartición de infraestructura en relación con la transición a la 5G<sup>48</sup>

En la era de la transformación digital, la quinta generación (5G) representa el futuro de la difusión de información y facilita la implementación de numerosas tecnologías revolucionarias, tales como la computación en la nube, la Internet de las cosas (IoT), las antenas inteligentes y la IA. La 5G no constituye un mero avance incremental con respecto a la cuarta generación (4G), sino una nueva forma de comunicación que hace posibles un ancho de banda masivo y una densidad de nodos extrema, manteniendo al mismo tiempo una eficiencia energética elevada. Para adelantarse a la implantación de la 5G, muchos proveedores de países desarrollados están construyendo sus propias redes y algunos ya están comercializando planes 5G.

A pesar de hallarse en una fase avanzada en varios países, el proceso de implantación de la 5G está afrontando ciertos problemas de índole financiera y normativa. Podrían necesitarse notables inversiones en postes, conductos y torres para permitir la transmisión de datos a alta velocidad y el tráfico de baja latencia, lo que implica una adaptación de la infraestructura de red existente con miras a ofrecer esta nueva tecnología. Uno de los principales obstáculos que deben superar los proveedores de servicios de telecomunicaciones consiste en rentabilizar la infraestructura heredada de tecnologías anteriores (2G, 3G y 4G). Es posible que los organismos reguladores también tengan que afrontar ciertos desafíos, tales como la definición de la banda de frecuencias que se utilizará la 5G y el fomento del intercambio de infraestructuras con objeto de crear un equilibrio competitivo en el mercado nacional.

A fin de proporcionar Internet 5G por vía radioeléctrica, se requieren infraestructuras tanto fijas (postes, conductos, zanjas y cables) como móviles. A efectos del transporte de tráfico de datos 5G, es preciso introducir ciertas modificaciones en la infraestructura fija de larga distancia, véase en especial la inclusión de equipos más potentes, que soporten un mayor volumen de datos. En cuanto a la infraestructura móvil, es necesario adaptar las torres existentes –que actualmente funcionan como estaciones 3G/4G– para la emisión de señales 5G, mediante la instalación de nuevas antenas. Además, habida cuenta de que la 5G funciona a frecuencias más altas y, por tanto, con una longitud de onda más corta, la distancia entre los dispositivos y las torres también debe reducirse, pues a las señales les cuesta superar los obstáculos. En consecuencia, también habría que instalar torres intermedias más pequeñas, que permitan recibir y transmitir señales 5G, así como minimizar las interferencias causadas por los obstáculos físicos.

Por último, para que el usuario final pueda acceder a las señales 5G y beneficiarse de ellas, los dispositivos deben contar con una tecnología capaz de captar dichas señales, de la que ya se observan algunos ejemplos en el mercado.

Dado que la infraestructura fija es el componente más caro de las redes móviles y que es necesario ampliarla para desplegar la 5G, es esencial encontrar formas de optimizar los costes de la infraestructura pasiva. Una forma de adaptar y ampliar la infraestructura para satisfacer la

<sup>48</sup> Véase el Documento [SG1RGO/218](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por ADVISIA OC&C Strategy Consultants (Brasil).

demanda de nuevas tecnologías consiste en que los operadores la construyan conjuntamente o la compartan.

En general, la compartición de infraestructuras facilita la entrada de nuevos actores y, en consecuencia, la ampliación de la cobertura a zonas desatendidas, la mejora de los servicios a los clientes y la innovación en términos de productos. En este contexto, los proveedores tratan de diferenciarse de sus competidores y son más proclives a invertir en innovación, dado que el nivel de riesgo inicial que perciben es menor que en los casos en que no se comparte la infraestructura. La compartición de infraestructuras suele resultar interesante, dada la reducción de riesgos y costes que puede conllevar para las empresas interesadas.

Dejando a un lado la compartición, los costes en materia de infraestructuras pueden reducirse mediante sustituciones parciales en la configuración de la red. Dependiendo de la complejidad de la red existente en un municipio, la red de retorno fija, por ejemplo, puede sustituirse por tecnología de banda ancha satelital (aunque esto podría acabar creando un cuello de botella en términos de latencia). Esta opción tiene sus ventajas si la ciudad en cuestión carece de puntos de presencia de fibra, lo que exige la puesta en marcha de una red fija con un mayor grado de capilaridad para acceder a los hogares. En este contexto, se estima que la inversión total necesaria en la red fija supera con creces los costes de despliegue de los servicios de Internet por satélite, que ya oscilan entre 200 y 300 USD por cada nuevo acceso. Por consiguiente, la banda ancha por satélite podría tener nuevas aplicaciones y constituir una solución viable para las ciudades más pequeñas (en las que vive alrededor del 25% de la población brasileña), donde la red fija, de existir, es menos sofisticada.

Este tipo de prácticas goza de una amplia aceptación en países tales como el Reino Unido, donde el organismo regulador, la Ofcom, ha fomentado la cooperación entre los operadores 3UK, T-Mobile, O<sub>2</sub> y Vodafone, reafirmando así la idea de que la compartición de infraestructuras puede resultar interesante tanto para los operadores como para la población regional, que se beneficiaría de una mejora de la cobertura y la calidad de servicio. En Brasil también están surgiendo asociaciones entre los líderes del mercado. Por ejemplo, TIM ha suscrito acuerdos para compartir la cobertura 3G/4G con otros operadores de envergadura (a saber, Claro, Vivo y Oi) y algunos proveedores locales. En el proceso de evolución hacia la 5G, se espera que estos operadores sigan la tendencia y opten por compartir su infraestructura.

En el caso de España, cabe señalar que Telefónica solo está obligada a ofrecer servicios mayoristas de FTTH en aquellos municipios en los que no hay competencia de redes NGA<sup>49</sup>. No obstante, a pesar de no estar obligada, Telefónica ha suscrito acuerdos comerciales con sus dos principales competidores (Vodafone<sup>50</sup> y Orange<sup>51</sup>) para ofrecer su red FTTH en los municipios no regulados.

<sup>49</sup> Se entiende que hay competencia en un municipio cuando hay al menos tres redes fijas NGA (FTTH o DOCSIS 3.0). En la última revisión (2016), 66 de los más de 8 000 municipios resultaron ser competitivos en NGA.

<sup>50</sup> Expansión. [Telefónica y Vodafone firman un acuerdo histórico para el acceso a las redes de fibra](#). Actualizado el 17 de marzo de 2017. [en español]

<sup>51</sup> Telefónica. [Telefónica firma con Orange un acuerdo comercial de acceso mayorista para fibra óptica](#). Madrid, 22 de febrero de 2018. [en español]

## 2.5 Compartición de espectro en el contexto de la compartición de infraestructura

Al poner en práctica la compartición activa de infraestructura, se puede recurrir a la combinación de bandas de frecuencias asignadas a los operadores que han adquirido derechos de propiedad sobre el espectro, a fin de mejorar la capacidad de la red y optimizar los gastos de capital (CAPEX) de la red de acceso radioeléctrico (RAN), como se describe en la versión más reciente del Informe UIT-R SM.2404-0<sup>52</sup>.

El modelo de compartición activa de infraestructura también podría requerir un marco reglamentario propicio para la utilización del espectro asignado a un operador de telecomunicaciones por los demás operadores, siempre y cuando se cuente con la autorización del regulador y exista un acuerdo comercial entre los operadores.

Al analizar las intervenciones reglamentarias resultantes de un modelo de compartición activa de infraestructura, incluso cuando para ello se recurra a la combinación de bandas de frecuencias asignadas a operadores que han adquirido derechos de propiedad sobre el espectro, los Estados Miembros deben tomar en consideración diversos factores, tales como los aspectos técnicos, de competencia y de concesión de licencias, con miras a evitar las repercusiones negativas de estas intervenciones para el mercado de telecomunicaciones.

## 2.6 Repercusiones de la compartición de infraestructura

La compartición de redes es una forma de asociación entre los operadores del sector de las telecomunicaciones y otros sectores afines que permite reducir la inversión de capital en el despliegue de redes e infraestructuras y disminuir los gastos de explotación. A continuación, se resumen distintos aspectos de las repercusiones derivadas de compartir infraestructura.

### 2.6.1 Aspectos relativos a la inversión

#### **Despliegue rápido y eficaz de las redes**

La mayoría de los países han formulado planes nacionales para el desarrollo de la banda ancha móvil y fija y de las NGN, que dependerán del despliegue de la 4G y de la fibra, en tanto que tecnologías capaces de asumir el incremento del tráfico de datos.

El coste de estos despliegues es muy elevado y el periodo necesario para recuperar la inversión, antes de obtener la rentabilidad deseada, es prolongado. Ahora bien, la compartición de infraestructura entre operadores de red permite reducir las enormes inversiones de capital que conllevan y acortar los plazos. La compartición de infraestructura se considera un medio para mejorar el acceso a la banda ancha y reducir la brecha digital.

#### **Menores gastos de capital y explotación y mayor capacidad**

En las redes de telefonía móvil, se precisa más del 50% de los emplazamientos para obtener apenas el 10% de los ingresos por servicios móviles. Por este motivo, compartir infraestructura se ha convertido en una estrategia generalizada que resulta atractiva para los operadores de red y les ayuda a reducir sus gastos de capital y explotación. Así por ejemplo, la compartición de

<sup>52</sup> Informe [UIT-R SM.2404-0](#) (06/2017). Herramientas reglamentarias para dar soporte a una utilización compartida mejorada del espectro.

infraestructura contribuye a reducir ciertas inversiones CAPEX, como los costes de adquisición y administración de emplazamientos, y OPEX, como los costes de alquiler y mantenimiento.

El nivel exacto de ahorro resultante de compartir infraestructura resulta difícil de evaluar, por cuanto varía según el país y de un operador a otro, y depende además del grado de compartición específico y de las estrategias de despliegue geográfico.

Sin embargo, según un estudio reciente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Banco Mundial, puede lograrse una reducción de costes de entre el 10% y el 40% en CAPEX y OPEX, dependiendo del grado y tipo de compartición (por ejemplo, compartición de emplazamientos, de infraestructura, de equipos de telecomunicaciones, itinerancia nacional, compartición total)<sup>53</sup>. Otro estudio revela que la compartición de emplazamientos y antenas permite reducir los costes CAPEX entre un 20% y un 30% por término medio, mientras que compartir la red de radiocomunicaciones puede suponer un ahorro de entre el 25% y el 45%<sup>54</sup>.

Por otra parte, la compartición de infraestructura también se utiliza para suministrar capacidad adicional en zonas urbanas donde resulta difícil encontrar nuevos emplazamientos adecuados u obtener permisos para nuevas torres.

### **Decisiones de inversión más acertadas y mayor viabilidad financiera en zonas rurales y subatendidas**

La reducida densidad de población y el elevado coste que supone el despliegue de redes suelen dificultar las inversiones y limitar las decisiones comerciales en zonas rurales e insuficientemente atendidas. La escasa rentabilidad de las inversiones en estas zonas remotas no justifica las operaciones comerciales. Por ello, la compartición de la infraestructura sirve para aumentar la cobertura y mejorar el servicio, por cuanto permite a los operadores compartir también el riesgo de la inversión en las zonas rurales y remotas.

En el seminario web sobre las implicaciones económicas de la COVID-19 en la infraestructura nacional de telecomunicaciones/TIC (véase el **Anexo 7** de este informe) se aludió a este aspecto, destacándose la importancia de compartir infraestructura para reducir la brecha de conectividad.

## **2.6.2 Aspectos relativos a la prestación de servicios de telecomunicaciones/TIC**

### **Menores precios al por menor y mayor calidad de los servicios de telecomunicaciones/TIC**

La reducción de costes resultante de compartir infraestructura puede redundar en una mayor eficiencia a largo plazo, lo que a su vez permite ofrecer productos y servicios más innovadores y, en última instancia, beneficiar al consumidor.

Influye en las estrategias de precios de los operadores, permitiéndoles reducir los precios de los servicios de telecomunicaciones al por menor y, por tanto, hacerlos más asequibles para los consumidores. Esta ventaja incide en el fomento de los servicios de TIC, especialmente en los países en desarrollo.

<sup>53</sup> UIT y UNESCO (2014). Informe de la Comisión de Banda Ancha para el Desarrollo Digital. [The State of Broadband 2014: Broadband for all](#). Ginebra, pág. 77.

<sup>54</sup> Djamel-Eddine Meddour et al. (2011). [On the role of infrastructure sharing for mobile network operators in emerging markets](#). Computer Networks, mayo de 2011.

Análogamente, compartir recursos y reducir la infraestructura individual permite a cada operador desplegar nuevas tecnologías con mayor rapidez y centrarse en la innovación de los servicios, lo que mejora la calidad de los mismos, ya que los operadores compiten en mayor medida en la diferenciación de servicios que en la cobertura.

### 2.6.3 Aspectos relativos a la competencia en el mercado, incluida la desagregación del bucle local

#### Prevención de prácticas anticompetitivas

La obligación para los operadores tradicionales o con SMP (poder significativo de mercado) de compartir infraestructura y acceso a los recursos esenciales constituye una importante cláusula reguladora *ex ante* que impide las prácticas anticompetitivas.

Sin esta obligación, es poco probable que los operadores tradicionales, que controlan los recursos esenciales, tengan interés en ofrecer acceso a estos recursos en condiciones comerciales justas y a precios razonables. Así, la compartición de infraestructuras permite a los operadores rivales –especialmente a los nuevos– competir más eficazmente con los operadores tradicionales que controlan un número considerable de infraestructuras, cuya duplicación no resulta económicamente viable.

Asimismo, los acuerdos de compartición de infraestructura que se suscriben con carácter comercial entre los operadores –aun cuando no exista obligación reglamentaria alguna– tienen por objeto lograr beneficios económicos y técnicos y también reducir el riesgo de que surjan conflictos de interconexión entre los operadores.

### 2.6.4 Otros aspectos

#### Utilización óptima de recursos escasos

La compartición de infraestructura puede ayudar a optimizar la utilización de recursos escasos y limitados. Por ejemplo, la compartición activa puede optimizar la utilización del espectro, mientras que la compartición pasiva puede fomentar el uso eficiente de los derechos de paso y ayudar a acceder a propiedades inmobiliarias como los tejados.

#### Beneficios ambientales considerables

La compartición de infraestructura desempeña, además, un papel primordial en la protección del medio ambiente, el crecimiento sostenible, la disminución del consumo de recursos (como el suelo, la energía y las materias primas) y la reducción de las interferencias y radiaciones electromagnéticas.

La compartición de infraestructura también puede contribuir a crear una sociedad ecológica, por cuanto se reduce el número de emplazamientos y construcciones de telecomunicaciones y se protege el entorno natural y el paisaje. Asimismo, compartir infraestructura es una forma de salvar las restricciones de planificación y otras normativas, así como de responder a las preocupaciones medioambientales.

## 2.7 Experiencias y estudios de caso de país

### Modelo alternativo de infraestructura común en Turquía<sup>55</sup>

En mayo de 2018, el operador tradicional Türk Telekom, los operadores de telefonía móvil Turkcell y Vodafone, el operador de satélite y cable Türksat y la Asociación de Operadores de Telecomunicaciones Competitivos de Turquía (TELKODER) firmaron un protocolo de cooperación para el arrendamiento de infraestructuras de comunicación electrónica fija.

Este protocolo fue diseñado para ayudar a lograr los objetivos estratégicos de la Estrategia Nacional de Banda Ancha y el Plan de Acción para 2017-2020, tales como la expansión de la infraestructura de fibra y banda ancha, fomentar la utilización de Internet y conseguir la "banda ancha de todas partes para todos" más rápidamente. La utilización conjunta de las infraestructuras fijas también desempeñará un papel crucial en el aumento de la inversión en el sector de la información y las comunicaciones electrónicas. Los principales objetivos y beneficios del protocolo son los siguientes:

- garantizar la utilización eficaz de las infraestructuras;
- minimizar los costes de ingeniería civil (el principal elemento de coste de las infraestructuras), mediante el protocolo y los acuerdos bilaterales;
- acelerar las nuevas inversiones;
- evitar la duplicación de inversiones y ampliar rápidamente la cobertura de las infraestructuras;
- mejorar los aspectos medioambientales mediante la utilización conjunta de una sola infraestructura fija;
- crear sinergias y una cultura de cooperación entre todas las partes interesadas;
- mejorar las infraestructuras a escala nacional e internacional.

Todos estos aspectos se abordarían mediante acuerdos comerciales no discriminatorios y abiertos a todos los operadores, basados en contratos de arrendamiento a largo plazo. Los planteamientos generales son los siguientes:

- En las localidades que ya cuentan con infraestructura, se ofrecerán precios favorables a cambio de un compromiso de arrendamiento a largo plazo.
- En las zonas sin infraestructura adecuada, Türk Telekom ampliará su red actual para atender las nuevas zonas de cobertura solicitadas. Será propietaria de toda la infraestructura sujeta a este plan. El operador u operadores que soliciten la nueva infraestructura financiarán las necesidades de CAPEX adicionales, sin que ello afecte al flujo de caja de Türk Telekom. A cambio, estos operadores tendrán "derecho de utilización" sobre la infraestructura pasiva recién construida.
- Las condiciones del primer proyecto "piloto" se considerarán el "modelo principal".

Türk Telekom y Vodafone firmaron un contrato de arrendamiento de infraestructuras en la capital, Ankara (distrito de Sincan), a modo de proyecto piloto, con el objetivo de garantizar la utilización eficiente de las infraestructuras existentes y acelerar las nuevas inversiones. El proyecto se puso en marcha y se completó en el segundo y cuarto trimestre de 2018, respectivamente. En el marco de este proyecto piloto, el CAPEX incremental para el proyecto fue financiado por Vodafone, Türk Telekom se convirtió en el propietario de la nueva infraestructura en virtud del acuerdo, y Vodafone alquila la infraestructura por un periodo de tiempo a precios reducidos

<sup>55</sup> Documento [1/233](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Turquía.

en las localidades con infraestructura existente. Tras este primer proyecto piloto, se están evaluando varios proyectos de arrendamiento de infraestructuras fijas.

Para que el protocolo, que aún se aplica a título experimental, siga siendo operativo, se tiene previsto actualizar la legislación sobre el derecho de paso y la compartición de infraestructura y mejorar los procesos de derecho de paso, excavación y tasas municipales, lo que evitará la duplicación de inversiones y contribuirá a que las tecnologías de fibra se generalicen y sean más fácilmente accesibles en todo el país.

Para evaluar la adopción, los efectos del marco normativo pueden observarse a partir de las cifras del segundo trimestre de 2019, publicadas en los informes de datos de mercado para dicho trimestre de la Autoridad Turca de Tecnologías de la Información y la Comunicación (ICTA) y en las presentaciones a los inversores de Türk Telekom:

- El número de abonados a la fibra aumentó de unos 220 000 en el tercer trimestre de 2011 a más de 2,9 millones en el segundo trimestre de 2019. La cobertura de la red FTTH/B en hogares de Turquía pasó de menos de 2 millones a finales de 2011 a cerca de 8,5 millones en el tercer trimestre de 2018.
- La longitud total de la fibra de todos los operadores ha alcanzado los 364 549 km, un 8% más que los 338 068 km de hace un año.
- Türk Telekom cuenta con 289 197 km de fibra en las 81 ciudades de Turquía. De ellos, 124 196 km constituyen la red troncal y el resto la de acceso.
- Los demás operadores poseen 75 352 km de fibra, de los cuales 43 000 km pertenecen a Superonline en 21 ciudades.

De ahí que, tras la Decisión 2011/511 del Consejo de Administración de la ICTA, las cifras relativas a la tecnología de fibra NGA (acceso de nueva generación) también hayan aumentado en paralelo al incremento del número de abonados. Por otro lado, las redes y servicios de fibra aún no estaban regulados cuando se realizaron los análisis del mercado mayorista a finales de 2018, y los análisis para los mercados mayoristas de banda ancha están en curso.

### **Iniciativas de compartición de infraestructura en Brasil<sup>56</sup>**

En Brasil, un país de dimensiones continentales, es indispensable que la competencia en infraestructura sea viable. Por consiguiente, es muy importante tenerlo en cuenta a la hora de desarrollar todas las políticas públicas para promover la expansión de las telecomunicaciones/TIC en el país.

### **Políticas destacadas de compartición de infraestructura**

Entre las políticas públicas que han ayudado a compartir infraestructura y redes, cabe destacar las siguientes:

- Decretos relativos al *Plano geral de metas para a universalização* (PGMU) (Plan general de objetivos de servicio universal) para la RTPC, que promovió el acceso universal y equitativo al servicio de telefonía fija y posteriormente al servicio de banda ancha para la mayoría de la población del país. A tal efecto, fue necesario utilizar postes eléctricos para prestar el servicio.
- El pliego de condiciones de la radiofrecuencia para el servicio móvil personal (PMS) que obliga a las partes interesadas en el campo de las radiofrecuencias a comprar no en todo Brasil, y no solamente en las zonas donde podrán obtener beneficios económicos,

<sup>56</sup> Documento [1/217](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Brasil.

y que incluyen obligaciones de servicio para todos los municipios del país. Fue necesario compartir las estaciones base móviles para prestar el servicio.

- En Brasil está plenamente operativa la compartición de cierta infraestructura, como las estaciones base de radiocomunicaciones, la red de acceso radioeléctrica (RAN), la itinerancia nacional, los operadores de redes móviles virtuales (ORMV) y los postes de suministro eléctrico.
- Tras la promulgación de la Ley de Antenas (Ley 13.116/2015), posteriormente regulada por la ANR, es obligatorio compartir el exceso de capacidad en las infraestructuras pasivas, salvo cuando existan razones técnicas justificadas. Asimismo, la obligación establecida tiene en cuenta aspectos de índole urbanística, histórica, cultural y turística. El objetivo era encontrar una forma de organizar los municipios sin una redundancia innecesaria de infraestructuras.

### **Mayor compartición de RAN en pro del desarrollo del sector de las TIC**

La compartición de redes de acceso radioeléctricas (RAN) ha ido en aumento debido a sus evidentes ventajas para el desarrollo del sector, ya que permite optimizar la utilización de su recurso más escaso, a saber, las radiofrecuencias. La compartición a lo largo de todo el espectro radioeléctrico es uno de los objetivos de Anatel en materia de gestión del espectro.

La compartición del espectro radioeléctrico está reglamentada por el Reglamento de utilización del espectro de radiofrecuencias<sup>57</sup> y el reglamento que rige las condiciones de utilización de radiofrecuencias, con el fin de garantizar la utilización eficiente, racional y adecuada de este recurso, en la medida en que sea técnicamente viable y redunde en beneficio del interés público y el orden económico.

La itinerancia nacional es una obligación prescrita en el pliego de condiciones de la compartición de infraestructura, y la competencia dentro de los municipios queda garantizada porque el operador tradicional no tiene ventaja financiera y económica respecto de los nuevos actores. De esta forma el consumidor puede elegir un operador diferente al único físicamente presente en su ubicación.

También se ha promulgado reglamentación para los operadores de redes móviles virtuales. Así se consigue que exista en el mercado un mayor número de proveedores de servicio móvil personal, que ofrezcan propuestas innovadoras en cuanto a recursos, condiciones y relaciones con los usuarios móviles. Al ofrecer un número mayor de proveedores PMS, se promueve la competencia en el sector, lo que se traduce en una reducción de costes para el usuario final.

### **Reglamentación conjunta para compartir los postes de suministro eléctrico**

La compartición de postes de suministro eléctrico por los proveedores de servicios de telecomunicaciones siempre ha sido una cuestión delicada para el sector, puesto que se trata de la infraestructura esencial para la construcción de redes, además de resultar obviamente fundamental para el sector de la energía, que los utiliza para el suministro eléctrico a los municipios. Por consiguiente, los organismos de reguladores de las telecomunicaciones y de la energía de Brasil promulgaron de consuno reglamentos destinados a resolver los principales problemas de las relaciones intersectoriales, técnicos y comerciales.

Cabe destacar que, al tratarse de una infraestructura fundamental para la creación de redes, el importe que los distribuidores de electricidad perciben de los proveedores de servicios de

<sup>57</sup> Anatel. Resolución [N° 671/2016](#) de 3 de noviembre de 2016. Reglamento de uso do espectro de radiofrequências. [en portugués]

telecomunicaciones/TIC por la utilización de cada punto de conexión a los postes de suministro afecta directamente al importe que se cobra a los usuarios del servicio de telecomunicaciones/TIC que utilizan la infraestructura.

El valor concreto es un constante punto de debate entre los sectores. Es importante que el precio sea justo, equitativo y que no impida a los implicados, ni a los distribuidores, recibir una renta razonable, sin que por ello los proveedores tengan que pagar sumas prohibitivas por la utilización de la infraestructura.

Por consiguiente, todas las formas de compartición de infraestructura en Brasil están sujetas a obligaciones reglamentarias, ya sea para imponer algún tipo concreto de compartición o para fomentar otro. No obstante, el regulador tiene por objetivo establecer las bases necesarias para compartir infraestructura en beneficio de todas las partes interesadas.

Es más, siempre es conveniente fomentar la competencia en el sector, que en definitiva redundará en beneficio del consumidor final, ya sea en la forma de una mayor calidad del servicio o de una posible reducción de los precios que aplica el sector.

### **Compartición del espectro**

Brasil se compone de un total de 5 570 municipios. De ellos, 4 411 tienen hasta 30 000 habitantes, con un total de 46 990 419 habitantes. Estos municipios están repartidos por todo Brasil, pero muchos de ellos se encuentran en zonas rurales y remotas. Cabe señalar que, como resultado de las obligaciones de la subasta del espectro mencionadas anteriormente, muchos municipios quedarían desatendidos, es decir, con un solo proveedor de servicios móviles.

Para corregir esta situación e incentivar la competencia, bajar los precios y aumentar la calidad del servicio, el organismo regulador del país ha impuesto obligaciones de compartición en las subastas de espectro. Las obligaciones atañen a los proveedores de servicios que deben prestar servicio a municipios de menos de 30 000 habitantes. Consiste en la autorización para compartir el espectro subastado en esas ciudades con otros proveedores de servicios, dos años después de la subasta y la disponibilidad del servicio en el municipio. Como se ha señalado anteriormente, la compartición del espectro también implica compartir otras infraestructuras, que se detallan a continuación.

### **Compartición de infraestructura - indispensable en la transición hacia la 5G<sup>58</sup>**

Se calcula que la 5G exigirá cinco veces más antenas que la 4G; en el caso de Brasil, para dar cobertura a todo el país con la 5G se necesitarán más de 130 000 antenas.

Si se comparan los costes de construcción y compartición de cables de fibra, conductos, postes y torres, se observa que el coste de despliegue es entre 10 y 200 veces superior al coste mensual de compartir la misma estructura. Además, la inversión estimada necesaria para que las antenas 5G abarquen un país como Brasil es sumamente elevada: entre 3 000 y 7 000 millones USD (unas 130 000 antenas con un coste unitario de entre 20 000 y 50 000 USD). Se calcula que el CAPEX por kilómetro de conducto es de 75 000 USD y el coste de la compartición es de 40 a 60 USD al mes. Compartir la infraestructura es, desde luego, una alternativa atractiva para ahorrar costes.

<sup>58</sup> Documento [SG1RGQ/218](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por ADVISIA OC&C Strategy Consultants (Brasil).

La principal ventaja que supone para un operador lanzar su propia infraestructura es el monopolio de la cobertura en ciertas regiones. Sin embargo, las tendencias en las redes móviles de telecomunicaciones/TIC apuntan al solapamiento de redes para dar servicio a la población: por ejemplo, los tres mayores operadores de telefonía móvil de Brasil ofrecen actualmente 4G en casi todo el país (dando cobertura a entre el 80 y el 90% de la población). Así, el monopolio de la infraestructura ya no supone una ventaja competitiva, lo que hace aún más atractiva la opción de compartir.

### **Compartición de infraestructura en Egipto<sup>59</sup>**

A lo largo de las últimas dos décadas el sector de las TIC de Egipto ha experimentado un crecimiento notable en respuesta a los esfuerzos de la administración egipcia por fomentar el desarrollo del sector con una serie de medidas en pro de la sociedad digital, que permiten a las autoridades estatales intercambiar y compartir información de manera eficaz y segura, aumentando así la eficacia, calidad y asequibilidad de los servicios ofrecidos a los ciudadanos.

Sin embargo, el sector de las telecomunicaciones de Egipto afronta los mismos retos que se plantean a escala internacional, como el rápido aumento de la demanda de mayores ancho de banda y velocidad, la escasez de espectro y otros recursos, la dificultad de obtener los necesarios derechos de paso en algunos países, la reducción de los ingresos medios por usuario (ARPU) y la creciente presión ejercida por grupos medioambientales para reducir el número de instalaciones de telecomunicaciones por motivos sanitarios.

Estos retos han provocado que el Gobierno egipcio fomente la compartición de infraestructura como una de las principales tendencias del despliegue de redes. La Autoridad Nacional de Reglamentación de las Telecomunicaciones (NTRA) considera que la compartición de infraestructura puede reportar considerables beneficios, entre los que se cuentan el rápido despliegue de redes, la utilización optimizada de recursos escasos y la reducción del coste de los servicios de telecomunicaciones. Así, la NTRA promueve compartir la infraestructura de diversas maneras, que se exponen brevemente a continuación.

### **Despliegue de redes móviles 4G**

En octubre de 2016 la NTRA aprobó un nuevo marco reglamentario del mercado de las telecomunicaciones de Egipto, que comprende la prestación de servicios 4G con mayor velocidad de Internet, la mejora de la calidad de los servicios y la introducción de nuevos servicios en beneficio de toda la población.

En su esfuerzo por garantizar la aplicación de este marco reglamentario, la NTRA coopera efectivamente con todos los operadores con licencia para la implementación de nuevos servicios al por mayor y de arrendamiento de infraestructura entre agentes del mercado, como instalaciones fibra a móvil, compartición de infraestructura, itinerancia nacional, etc. Esos servicios se consideran obligatorios para la introducción de los servicios 4G para los usuarios finales.

De acuerdo con la licencia 4G, los operadores de redes móviles deben dar cobertura, como mínimo, al 85% de la población con servicios 4G básicos a través de su propia red o utilizando la infraestructura de otros operadores con licencia. De este modo los operadores móviles pueden celebrar negociaciones comerciales y llegar a acuerdos de compartición de infraestructura

<sup>59</sup> Documento [1/325](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Egipto.

sobre una base comercial razonable, justa y no discriminatoria a fin de desplegar sus redes y reducir costes. Además, la NTRA debe examinar y aprobar esos acuerdos de compartición de infraestructura.

### **Itinerancia nacional**

Por otra parte, la itinerancia nacional se emplea para acelerar la cobertura de nuevos actores del mercado hasta que establezcan su propia red. Normalmente la itinerancia nacional es una compartición de infraestructura inicial empleada en las primeras fases del despliegue de redes que permite a los nuevos actores llegar a todas las zonas geográficas del mercado utilizando las redes existentes de otros operadores, lo que al mismo tiempo permite a esos operadores generar ingresos adicionales con el arrendamiento de sus redes a los nuevos actores.

Egipto ha llevado a cabo esta estrategia con éxito en dos ocasiones. La primera fue en 2006, cuando Etisalat, tercer operador móvil, lanzó su servicio 3G dependiendo principalmente, durante los primeros tres años, de los acuerdos de itinerancia nacional concluidos con los dos operadores móviles existentes en aquel momento (Orange y Vodafone). Posteriormente, en 2016, el cuarto operador móvil, Telecom Egypt, firmó acuerdos de itinerancia nacional para el lanzamiento de servicios 3G y 4G utilizando las redes de los otros tres operadores móviles al tiempo que construía su propia red.

Los acuerdos de itinerancia nacional en Egipto están sujetos a la aprobación reglamentaria por escrito para entrar en vigor. La NTRA no solo garantiza que esos acuerdos comprenden todos los aspectos técnicos, comerciales y organizativos entre las partes, sino que también se asegura de que sus términos son equitativos y no discriminatorios. Además, en caso de controversia entre operadores de red, la NTRA interviene para definir las tasas de itinerancia nacional en función de consideraciones financieras justas y de las prácticas idóneas internacionales en la materia.

### **Nuevas licencias para nuevas empresas de torres**

La localización y construcción de nuevas estaciones base es un proceso relativamente complejo y difícil que exige el permiso y la aprobación de diversos entes gubernamentales. Por consiguiente, en los últimos años la NTRA ha concedido cinco nuevas licencias a empresas de torres que les permiten construir sus propias torres y arrendar la infraestructura pasiva a múltiples operadores móviles, que comparten la misma torre.

La compartición de torres puede reducir sustancialmente el CAPEX y el OPEX de los operadores móviles, aumentar la velocidad de despliegue de la red, mejorar la cobertura y contribuir a colmar la demanda de capacidad para un mayor tráfico de datos. También permite a los nuevos actores entrar en el mercado mucho más rápidamente y ofrece a los operadores existentes una oportunidad de mantener o aumentar su cuota de mercado en zonas ya saturadas o mal abastecidas.

### **Proyectos de servicio universal**

La compartición de infraestructura está muy generalizada en Egipto, sobre todo en el marco de los proyectos de servicio universal. El Gobierno de Egipto considera que todos los ciudadanos tienen los mismos derechos de acceso a la información y los servicios de telecomunicaciones a precios asequibles. Por consiguiente, en la Ley de reglamentación de las Telecomunicaciones N° 10 de 2003 se estipula la necesidad de crear un fondo de servicio universal para compensar a

los operadores por la prestación de servicios de telecomunicaciones en zonas económicamente no rentables, como las zonas rurales y las carreteras.

Dado que dar cobertura en esas zonas rurales y carreteras remotas es muy caro, la NTRA está actualmente instando a los operadores móviles a compartir sus infraestructuras activa y pasiva, sobre todo en el marco de los proyectos de servicio universal. La compartición de infraestructura entre operadores en esas zonas remotas garantiza el acceso a la información a la población de todo el país. Además, la compartición de infraestructura contribuye a gestionar eficazmente el fondo de servicio universal, pues se pueden financiar más proyectos de servicio universal con la misma cantidad de inversiones públicas, lo que, por consiguiente, beneficia a toda la población.

### **Compartición de instalaciones esenciales**

Como se describe en el § 2.1 del presente informe, las instalaciones esenciales son los elementos que un solo operador (o muy pocos operadores) del mercado ofrece(n) y no pueden duplicar, por motivos económicos y técnicos, otros competidores, que necesitan esas instalaciones para prestar sus servicios al por menor.

En Egipto el operador tradicional, Telecom Egypt, ofrece instalaciones esenciales y servicios al por mayor a otros operadores de red con licencia, incluidas empresas de servicios móviles, de datos y de otro tipo. La cartera de servicios al por mayor del operador tradicional comprende servicios como la colubricación, la desagregación plena, el acceso compartido, el acceso indirecto, los enlaces de transmisión residenciales, el origen y la terminación de llamadas internacionales, el tránsito IP, la fibra hasta la instalación y la compartición de fibra.

Una de las principales responsabilidades de la NTRA es garantizar el acceso equitativo a esos servicios al por mayor diversificados a fin de que todo competidor pueda entrar en el mercado, desplegar sus servicios con menores costos a fondo perdido y ofrecer a los clientes servicios en régimen de competencia a precios asequibles y competitivos.

Así, la NTRA obligó al operador tradicional a preparar su oferta de interconexión y acceso de referencia explicitando claramente la descripción técnica de cada servicio, los procedimientos de planificación y explotación, así como otros aspectos comerciales, incluidos los precios aplicados a cada servicio al por mayor. Esta oferta está sujeta a un examen reglamentario periódico y la NTRA también puede intervenir en caso de controversia entre operadores de red a fin de tomar una decisión definitiva al respecto.

# Capítulo 3 - Evolución de los precios al consumidor y repercusión sobre la utilización de los servicios de TIC, la innovación, la inversión y los ingresos de los operadores

## 3.1 Efecto de la compartición de infraestructura y espectro en los precios al consumidor<sup>60</sup>

La Recomendación UIT-TD.264 (*Utilización compartida de la infraestructura de telecomunicaciones como posible método para aumentar la eficiencia de las telecomunicaciones*)<sup>61</sup> señala que las reducciones de CAPEX y OPEX como resultado de compartir la utilización del espectro y/o de la infraestructura de telecomunicaciones/TIC podrían representar una oportunidad para que los operadores móviles aumenten la eficiencia en el uso de la infraestructura de telecomunicaciones/TIC y reduzcan las tarifas para sus abonados. El Informe UIT-R SM.2404-0 (*Herramientas reglamentarias para dar soporte a una utilización compartida mejorada del espectro*)<sup>62</sup> ofrece información adicional sobre los aspectos reglamentarios de la compartición del espectro.

Según la GSMA, las iniciativas de compartición de infraestructura tienen por objeto ampliar el acceso a Internet de alta velocidad en las regiones más remotas y reducir el precio de las comunicaciones móviles.

La voluntad de las administraciones de mejorar el acceso a los servicios de telecomunicaciones se observa en sus prácticas de compartición de infraestructura y espectro. En 2018, de los 195 países que respondieron a las preguntas sobre compartición de infraestructuras y espectro en la encuesta de políticas tarifarias de la UIT, 119 afirmaron que en sus países existe la obligación de compartir infraestructuras (torres, estaciones base, postes, conductos, etc.), mientras que 32 aplicaban la compartición de espectro.

La UIT distribuye cada año la encuesta sobre políticas tarifarias a las administraciones de los Estados Miembros. Los resultados están disponibles en la base de datos ICT Eye<sup>63</sup>. Una de las preguntas de la encuesta tiene por objeto determinar si la compartición de la infraestructura y el espectro se traduce en precios más bajos para el usuario final. La compartición de infraestructuras y espectro permite a los operadores ahorrar en CAPEX y OPEX, ahorro que reduce potencialmente el coste de las infraestructuras y que, a su vez, podría repercutirse en el

<sup>60</sup> Documento [SG1RGO/199](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Madagascar.

<sup>61</sup> Recomendación [UIT-T D.264](#) (04/2020) sobre la utilización compartida de la infraestructura de telecomunicaciones como posible método para aumentar la eficiencia de las telecomunicaciones.

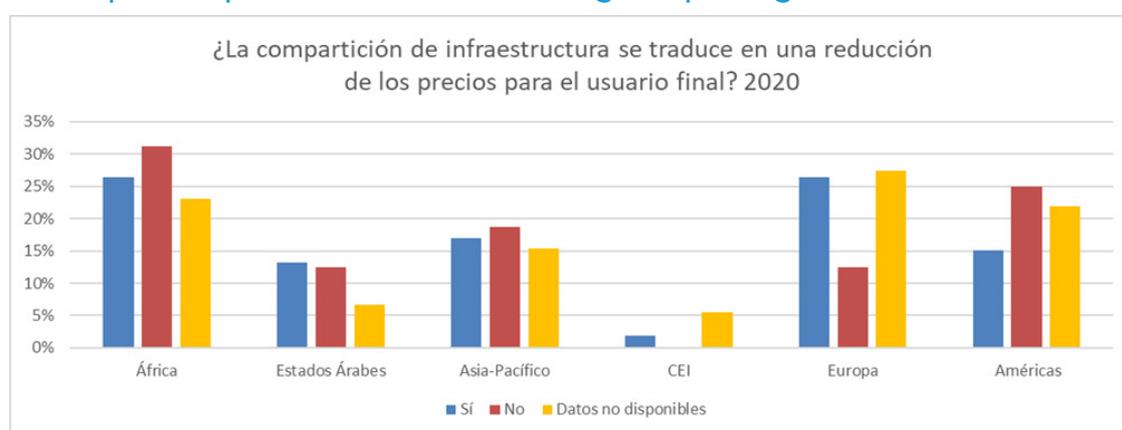
<sup>62</sup> Informe [UIT-R SM.2404-0](#) (06/2017) sobre las herramientas reglamentarias para dar soporte a una utilización compartida mejorada del espectro.

<sup>63</sup> UIT. Base de datos [ICT Eye](#).

precio de los servicios de telecomunicaciones. La base de datos ICT Eye de la Unión recoge los resultados de la encuesta sobre desarrollo y compartición de infraestructuras<sup>64</sup>. Las estadísticas para 2020 muestran que el 33% de los países encuestados afirman que la compartición de infraestructuras ha supuesto una reducción de precios para el usuario final, mientras que el 10% afirma lo contrario. Sin embargo, varios países de cada región manifestaron que no disponían de datos o que las autoridades reguladoras nacionales no supervisan los precios. Las regiones en las que más se conoce el efecto positivo de la compartición de infraestructura sobre los precios son Europa y África (ambas con un 26%), seguidas de Asia y el Pacífico (17%).

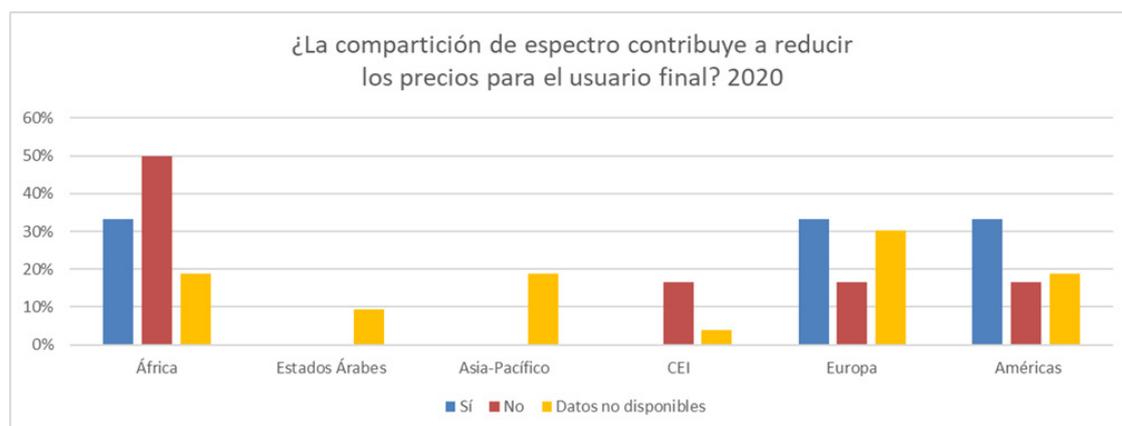
En cuanto a la compartición del espectro, se dispone de pocos datos, por cuanto esta práctica es relativamente poco habitual (véanse las Figuras 3.1.1 y 3.1.2)<sup>65</sup>.

**Figura 3.1.1 - ¿La compartición de infraestructura se traduce en una reducción de los precios para el usuario final? Desglose por región, 2020**



Fuente: Encuesta de la UIT sobre políticas tarifarias

**Figura 3.1.2 - ¿La compartición de espectro contribuye a reducir los precios para el usuario final? Desglose por región, 2020**



Fuente: Encuesta de la UIT sobre políticas tarifarias

<sup>64</sup> UIT. UIT-D. [Portal sobre conectividad y desarrollo de infraestructura](#).

<sup>65</sup> UIT. Base de datos [ICT Eye](#).

### 3.2 Incidencia de los servicios de telecomunicaciones/TIC combinados en el ARPU ("zero rating")<sup>66</sup>

En las primeras generaciones de servicios de comunicación móvil, las tarifas se basaban en un modelo de prepago, con facturación por minuto o por segundo para el tráfico de voz y por mensaje para los SMS, con o sin cuota de abono mensual. Este tipo de tarifa se utilizó de forma generalizada durante el desarrollo de la comunicación móvil 2G, periodo en el que los servicios de voz constituían la mayor parte del volumen de servicios de telecomunicaciones/TIC. Las nuevas generaciones de comunicación móvil, con la subsiguiente disminución del porcentaje de consumo de los servicios móviles tradicionales (servicios de voz) y el aumento del porcentaje de consumo de los servicios móviles de valor añadido, como la banda ancha móvil, obligaron a los operadores móviles a reconsiderar sus planteamientos en cuanto al diseño de las tarifas de los servicios móviles. En particular, esto impulsó la introducción generalizada de tarifas por productos combinados, cuya cuota de suscripción incluye un volumen determinado de servicios.

La modernización de las tarifas dio lugar a la aparición de tarifas convergentes, se vio también influida por la consolidación parcial de los modelos de acceso a la banda ancha móvil y fija, la aparición de servicios adicionales como la televisión móvil, la proliferación de los OTT y la transición hacia modelos de negocio de grandes operadores (de operadores móviles a operadores multiservicios).

Durante el seminario web sobre las consecuencias económicas de la COVID-19 sobre la infraestructura nacional de telecomunicaciones/TIC (véase el **Anexo 7** de este informe), el representante de Türk Telekom informó de cómo la evolución de la demanda hacia productos combinados, incluida la banda ancha fija, durante la pandemia de COVID-19 había llevado a la empresa a revisar al alza las previsiones de ingresos.

#### Tarifas convergentes

Este tipo de tarifa supone pasar de un modelo en el que los operadores que ofrecen un único tipo de servicio de comunicación (por ejemplo, un operador de telefonía móvil) prestan servicios concretos a otro que suministra un paquete de servicios diferentes por una tarifa unificada. Los modelos más comunes son:

- servicios de voz + SMS (tarifa del paquete básico, típica de las comunicaciones móviles 2G);
- servicios de voz + SMS + banda ancha móvil (tarifa del paquete más moderna, típica de las comunicaciones móviles 3G);
- servicios de voz + SMS + banda ancha móvil + televisión móvil (tarifa de paquete contemporáneo, típica para las comunicaciones móviles 4G como mínimo);
- servicios de voz + SMS + banda ancha móvil + banda ancha fija + televisión (tarifa del paquete contemporáneo convergente, típica de al menos las comunicaciones móviles 4G y las comunicaciones por fibra óptica).

#### Tarifas específicas

A diferencia del modelo de tarifas anterior, que consistía en el pago por la suscripción a un conjunto de servicios (servicios de voz + SMS, o servicios de voz + SMS + acceso a la banda ancha móvil), que en esencia no es sino una amalgama de tarifas correspondientes a diferentes volúmenes de los servicios prestados, recientemente se está recurriendo en mayor medida

<sup>66</sup> Documento [SG1RGQ/81](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por la Federación de Rusia.

a las tarifas específicas, en las siguientes categorías (en el § 3.7 del presente informe se dan algunos ejemplos):

- Tarifas según el dispositivo, por ejemplo, teléfonos inteligentes, tabletas y encaminadores de banda ancha móvil.
- Tarifas según el tipo de servicio, por ejemplo, servicios de voz o transferencia de datos. Es decir, el operador PJSC MTS<sup>67</sup> utiliza esta categorización para seleccionar la tarifa óptima para las llamadas de voz o para el acceso a Internet.
- Tarifas según el contenido, por ejemplo, música, vídeo, redes sociales o mensajería. Las tarifas de esta categoría suelen ser de "tipo cero" (*zero rating*), es decir, el tráfico de Internet para algunos tipos de contenido es ilimitado.
- Tarifas según el territorio, cuyo objetivo es ofrecer principalmente servicios de voz a los abonados de diferentes países.

### Tarifas a medida

Las tarifas a medida permiten al abonado elegir los paquetes de servicios de voz y tráfico de datos que le convienen personalmente. Por ejemplo, en la Federación de Rusia, el operador Tele2 ofrece la opción de confeccionar dichos paquetes en su página web y, si es necesario, convertir el tráfico de voz en tráfico de datos y viceversa a través de su aplicación móvil<sup>68</sup>.

### Ofertas promocionales interactivas

Además de los tipos de tarifas mencionados, los operadores pueden ofrecer ofertas promocionales interactivas por las que un abonado puede acceder a paquetes de servicios adicionales o a contenidos concretos de forma gratuita en condiciones específicas.

### Influencia de los modelos de tarifas modernos para los servicios de telecomunicaciones/TIC en el mercado de servicios

La experiencia de la Federación de Rusia en la introducción de tarifas modernas para los servicios de telecomunicaciones/TIC en el mercado demuestra que la aplicación de tarifas convergentes aumenta la sostenibilidad de la base de abonados, así como el ARPU. En la actualidad, todos los operadores rusos importantes aplican tarifas destinadas a prestar servicios de telecomunicaciones/TIC a todos los hogares. El hogar recibe múltiples servicios de un solo operador a un precio inferior al que pagaría por adquirir los servicios de banda ancha fija, móvil y televisión por separado. Asimismo, se simplifica la resolución de problemas, puesto que todas las cuestiones relacionadas con los servicios de telecomunicaciones/TIC son atendidas por el servicio de asistencia técnica de un solo operador.

Para los usuarios particulares, las tarifas a medida en tiempo real pueden ser la solución más eficaz y adaptada a las necesidades del abonado en diversas situaciones sociales.

El mercado de telefonía móvil de la Federación de Rusia creció un 3,4% en 2017 con respecto a 2016, lo que supuso el mayor crecimiento registrado desde 2013, tras el descenso registrado entre 2014 y 2016<sup>69</sup>. Este crecimiento confirma la eficacia de utilizar los modelos de tarifas descritos.

<sup>67</sup> MTS, sociedad anónima. [Catálogo de tarifas y abonos de telefonía móvil](#). [en ruso]

<sup>68</sup> Tele2. Tarifas. [Diseña su propia tarifa](#). [en ruso]

<sup>69</sup> Beeline. [El mercado de las comunicaciones en Rusia en 2017](#). [en ruso]

### 3.3 Cesta de precios de las TIC

A la hora de evaluar la asequibilidad de las TIC y cómo inciden sobre esta los distintos regímenes normativos, como por ejemplo la compartición de infraestructuras, es imprescindible definir los parámetros adecuados. La importancia de estos parámetros es crucial, ante todo para comprender qué precios son realmente relevantes para los usuarios finales y, por añadidura, para poder realizar comparaciones a escala internacional de la asequibilidad de las TIC.

Los datos de precios de la UIT se recaban en el cuarto trimestre de cada año. Excepto los datos sobre los precios de la banda ancha móvil, que la UIT recopila directamente de los sitios web de los operadores, todos los demás datos se obtienen por medio el cuestionario de la UIT denominado Cesta de precios de las TIC, que se envía a las administraciones y las oficinas de estadística de los 193 Estados Miembros de la UIT<sup>70</sup>.

Un problema fundamental en este proceso es que los distintos operadores cobran precios minoristas diferentes. Para abordar esta cuestión, la UIT recaba precios del operador con la mayor cuota de mercado. Sin embargo, en el mercado de los PSI, la cuota de mercado dominante no siempre resulta fácil de determinar, por lo que la UIT recopila los precios ofrecidos por el (antiguo) operador de telecomunicaciones tradicional. En algunos casos, especialmente cuando los precios no se indican claramente o figuran solo en el idioma local, y cuando los operadores no responden a las consultas, se eligen operadores alternativos.

Todos los precios utilizados para construir las diferentes cestas de precios se convierten en dólares estadounidenses utilizando el tipo de cambio medio anual del Fondo Monetario Internacional (FMI), y en un valor de paridad de poder adquisitivo (PPA) con arreglo a los factores de conversión del Banco Mundial. Los precios también se presentan como porcentaje de la renta nacional bruta (RNB) per cápita mensual de los países utilizando los valores de la RNB per cápita del Banco Mundial (método Atlas) o del último año disponible ajustado según las tasas de inflación internacionales. Estos valores son esenciales para comprender mejor la incidencia en la asequibilidad de las TIC.

Además de ser indispensables, también es preciso disponer de una gama de cestas de precios, ya que cada cesta puede adquirir mayor o menor relevancia/importancia en función del país o región, o para los distintos grupos demográficos dentro de estas regiones.

Las tres principales cestas de precios de las TIC que la UIT recaba son las siguientes<sup>71</sup>:

- subcesta móvil-celular;
- subcesta banda ancha fija;
- precios de la banda ancha móvil.

En el Cuadro 3.3.1. se comparan las tres cestas de precios de las TIC para los países desarrollados, los países en desarrollo y los países menos adelantados (PMA), así como en el plano mundial.

El rasgo más llamativo es la diferencia en cuanto a la asequibilidad: la cesta de banda ancha fija supone el 1,4% de la RNB per cápita en los países desarrollados, comparado con el 54,4% en los PMA. Al tratarse de promedios, es obvio que las personas con menores ingresos en los PMA probablemente tendrían que gastar casi toda su renta per cápita para poder permitirse la banda ancha fija.

<sup>70</sup> UIT. Datos de la UIT. [Cesta de precios de las TIC \(IPB\)](#).

<sup>71</sup> Esta sección se basa en la [metodología propia de la UIT sobre la cesta de precios de las TIC](#).

Las diferencias en la cesta móvil-celular son mucho menores, pero el porcentaje de la RNB per cápita sigue siendo diez veces mayor en los PMA que en los países desarrollados; y el precio del acceso a Internet móvil, calculado a partir de la cesta de teléfonos de prepago de banda ancha móvil (500 MB), es más de 17 veces mayor en los PMA que en los países desarrollados en términos de RNB per cápita.

**Cuadro 3.3.1 - Cestas de precios de las TIC desglosadas por países desarrollados, en desarrollo y menos adelantados, y a escala mundial, 2018**

Países	Desarrollados	En desarrollo	PMA	Mundial
<b>Cesta banda ancha fija</b>				
% RNB p.c.	1,4	42,7	54,4	39,2
USD	27,1	23,2	25,8	25
PPP\$	31,7	42,7	54,4	39,2
<b>Cesta móvil-celular</b>				
% RNB p.c.	1	4,5	9,8	3,4
USD	15,8	11,1	8,5	12,6
PPP\$	20,1	20,7	20,2	20,5
<b>Precios de la banda ancha móvil, teléfonos de prepago (500 MB)</b>				
% RNB p.c.	0,6	4,8	10,4	3,6
USD	11,5	8,4	7,1	9,3
PPP\$	13,5	16,7	16,2	15,7
<b>Precios de la banda ancha móvil, computadores postpago (1 GB)</b>				
% RNB p.c.	0,8	6,3	14,8	4,6
USD	15,4	13,2	12,3	14,2
PPP\$	17,3	25	26,1	22,5

### Planteamiento de la Unión Europea<sup>72</sup>

Los países de la Unión Europea han recurrido principalmente a la metodología definida por la Comisión Europea<sup>73</sup>. En octubre de 2018, el Organismo de Reguladores Europeos de Comunicaciones Electrónicas (ORECE) publicó unas guías metodológicas en las que se proponen una serie de cambios o mejoras sobre la metodología existente<sup>74</sup>.

<sup>72</sup> Documento [1/281](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Axon Partners Group Consulting (España).

<sup>73</sup> Comisión Europea. Configurar el futuro digital de Europa. [Precios de la banda ancha fija por país \(en febrero de 2015\) y Precios de la banda ancha móvil in Europa en 2017.](#)

<sup>74</sup> ORECE. European benchmark of the pricing of bundles - methodology guidelines ( Documento [BoR \(18\) 1714](#)). Octubre de 2018.

### **Definición de cestas convergentes fijo-móvil**

Pese a la creciente tendencia de los usuarios de contratar paquetes de servicios (por ejemplo, una combinación de telefonía fija, banda ancha fija e incluso televisión de pago) ya venía recogida en la metodología de la Comisión Europea, esta no incluía paquetes convergentes fijo-móvil.

Según el ORECE, este tipo de paquetes ha ido ganando terreno en Europa y representa el 34,9% de las líneas de banda ancha fija vendidas en combinación con servicios móviles.

El ORECE propone adoptar un enfoque "doméstico", que mide el precio de los servicios de telecomunicaciones móviles y fijos que desean los hogares normales (cestas). En el **Anexo 5** al presente informe se describe la metodología empleada, así como una lista de las cestas propuestas.

A la hora de seleccionar los precios para los hogares, el ORECE propone optar por el precio más bajo, teniendo en cuenta tanto las tarifas convergentes como las combinaciones de tarifas no convergentes, aunque ello suponga combinar las tarifas de distintos operadores.

### **Revisión de los parámetros de consumo de las cestas**

El informe del ORECE propone que se revisen los parámetros de consumo de la cesta de los hogares (por ejemplo, la velocidad de la conexión de banda ancha fija, el consumo máximo de datos de banda ancha móvil, el consumo de voz, etc.). Ahora bien, el ORECE no propone valores concretos de consumo para el análisis, sino simplemente que se actualicen con los datos más recientes posibles.

### **Revisión de otros aspectos metodológicos**

Por último, el ORECE propone cambios en diversos aspectos de la metodología en cuanto a la duración del contrato, la tasa de descuento, los descuentos selectivos y el cálculo del resultado del país<sup>75</sup>.

## **3.4 Nuevos modelos de negocio para la prestación de servicios de TIC accesibles y asequibles que permitan alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las líneas de acción de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI)**

El modelo de conectividad internacional a Internet utilizando las IXP descrito en el § 2.1 podría proporcionar resultados previstos para el cumplimiento de las líneas de acción 2 y 6 de la CMSI, especialmente en relación con la asequibilidad del acceso a Internet.

Concretamente, en el marco de la línea de acción 2 de la CMSI (Infraestructura de la información y la comunicación), uno de los objetivos del Resultado J (Optimizar la conectividad entre las principales redes de información, fomentando la creación y el desarrollo de redes troncales de

<sup>75</sup> Se propone reducir la duración de los contratos de 36 a 24 meses, aplicar una tasa de descuento cero para distribuir los costes no recurrentes y mantener así el valor neto actual, y no aplicar descuentos selectivos al tráfico de voz y/o SMS correspondiente a determinados contactos (por ejemplo, a los contactos frecuentes); asimismo, se proponen dos opciones para el resultado por países: media simple de cada operador, o media ponderada en función de la cuota de mercado. El ORECE también plantea una tercera opción (media ponderada basada en el número de usuarios por cada plan de tarifas), pero propone que no se utilice.

TIC y centrales de Internet regionales, a fin de reducir los costos de interconexión y ampliar el acceso a la red) es "Fomentar la creación de centrales Internet (IXP) nacionales y regionales", que se aborda en el marco de las actividades de la UIT relativas a "Asistencia para el establecimiento de centrales Internet (IXP) en regiones/países".

Asimismo, uno de los resultados previstos del Resultado K (Definir estrategias para aumentar la conectividad global a precios asequibles, facilitando con ello un mejor acceso. Los costos de tránsito e interconexión de Internet que resulten de negociaciones comerciales deben orientarse hacia parámetros objetivos, transparentes y no discriminatorios, teniendo en cuenta la labor en curso sobre el tema) es "Promover el desarrollo de IXP nacionales, subregionales y regionales, según proceda, con sujeción a la decisión nacional", que se aborda en el marco de las actividades de la UIT relativas a "conectividad mundial asequible".

Por último, en virtud de la línea de acción 6 de la CMSI (Entorno habilitador) en el primer inciso del Resultado C, se invita a los gobiernos a "facilitar la creación de centrales de Internet nacionales y regionales"; y los resultados de las actividades en este ámbito comprenden "una utilización más efectiva de Internet a través de la instalación de infraestructuras tales como las centrales Internet (IXP) para lograr un mejor aprovechamiento de las infraestructuras a escala regional" y "mayor capacidad de los Estados Miembros gracias a la elaboración de directrices, recursos y materiales destinados a facilitar la creación y gestión de puntos de intercambio de Internet nacionales y regionales".

Todas estas acciones e iniciativas guardan relación directa con la Meta 9.c del ODS 9 (Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020)<sup>76</sup>.

### 3.5 Métodos para fomentar la adopción y utilización de servicios TIC avanzados

A fin de instar a los operadores a que adopten y utilicen las TIC avanzadas, los organismos reguladores pueden aplicar una serie de mecanismos económicos. Por ejemplo, el regulador podría permitir a los operadores el acceso a las licencias mediante un procedimiento simplificado, o compensar parte del CAPEX del operador para el desarrollo de la infraestructura. Asimismo, se podría incentivar la implementación de nuevas TIC reduciendo los cánones del espectro.

Por ejemplo, la metodología para calcular las tasas únicas y anuales del espectro en la Federación de Rusia contiene coeficientes específicos que tienen en cuenta la importancia de la tecnología y el efecto socioeconómico. Los cánones por una misma estación de radio que utiliza la misma gama de frecuencias en el mismo territorio pueden variar en un factor de entre 3 y 10 en función de la tecnología utilizada y los servicios prestados<sup>77</sup>.

La sección 4.8 del Informe UIT-R SM.2012-6 (*Aspectos económicos de la gestión del espectro*), relativa al coste de oportunidad y a la fijación de precios de incentivos administrativos: ecuaciones simples, funcionales y lineales, permite cuantificar un modelo que optimiza el uso

<sup>76</sup> Véase el Cuadro A6.1 - Ejemplos de utilización de las IXP para cumplir las líneas de acción de la CMSI, del **Anexo 6** al presente informe.

<sup>77</sup> Roskomnadzor (Federación de Rusia). [Metodología para el cálculo de una tasa única y una tasa anual por el uso del espectro de radiofrecuencias en la Federación de Rusia](#). [en ruso]

del espectro al fomentar el mínimo ancho de banda del espectro y la máxima frecuencia de funcionamiento, reduciendo así las interferencias con otras aplicaciones inalámbricas<sup>78</sup>.

En la estrategia del sector digital preparada para la Autoridad Combinada de Cambridge y Peterborough (CPCA) en 2019<sup>79</sup>, Cambridge Wireless y la Universidad de Anglia Ruskin analizaron una base empírica única fundamentada en investigación primaria y datos secundarios, así como en una amplia consulta a expertos, con el fin de crear y adoptar las tecnologías del mañana, ofrecer a las empresas un talento excepcional a todos los niveles y proporcionar un ecosistema muy interconectado de alcance mundial, contribuyendo así a convertir a la región abarcada por la CPCA en la sede preferida por las empresas de todo el mundo. La CPCA se ha fijado el objetivo de duplicar en 25 años su producción económica, expresada mediante el valor añadido bruto (VAB), lo que implica una tasa de crecimiento anual del 2,81%. Para lograr este ambicioso objetivo resulta fundamental la creación y adopción generalizada de la tecnología digital.

La interconexión de redes se considera una característica esencial para crear y promover la adopción generalizada de las tecnologías digitales. El asombroso crecimiento de la subregión de Cambridge ha sido posible, en parte, gracias a una cultura de redes impulsadas por las empresas, en la que las organizaciones locales aportan ecosistemas de experiencia y apoyo mutuo. Los resultados de la estrategia digital demuestran cuán importante es fomentar un planteamiento similar, aunque adaptado a las demandas particulares y a la cultura empresarial de los distintos distritos, y de ellos se desprende medidas prácticas que pueden adoptarse para incrementar y reforzar rápidamente la actividad en red en pro del sector digital.

### 3.6 Tendencias en los precios de los servicios de telecomunicaciones/TIC

#### Estudio de caso: precios de los servicios (ARPU) en Turquía<sup>80</sup>

Si se comparan los datos del ARPU de los servicios de banda ancha de voz fija y de banda ancha móvil en Turquía para 2011 ajustados a la inflación, dejando constantes las demás variables, con los datos del ARPU de 2018, se puede llegar a la conclusión de que los abonados pagan ahora precios comparativamente asequibles por estos servicios. A este respecto, cabe señalar dos aspectos. Los cambios en el ARPU a lo largo de los años podrían atribuirse a diversas razones. Por ejemplo, la diferencia de los componentes que integran los servicios, o bien, al surgimiento de nuevas tecnologías, etc. También se han producido otras circunstancias específicas del sector, como la disminución en un tercio del número de abonados a la RTPC de Türk Telekom, o las iniciativas nacionales, como las ofertas especiales que pretenden mejorar los índices de penetración de la banda ancha. Estos factores coyunturales deben tenerse en cuenta a la hora de realizar cualquier comparación de niveles de precios.

<sup>78</sup> Informe UIT-R SM.2012-6.(06/2018) sobre los aspectos económicos de la gestión del espectro.

<sup>79</sup> Cambridge Wireless and Anglia Ruskin University. [A Digital Sector Strategy for Cambridgeshire and Peterborough](#). 15 de marzo de 2019.

<sup>80</sup> Documento [SG1RGQ/238](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Türk Telekom A.S. (Turquía).

### 3.6.1 Incidencia de la itinerancia móvil internacional en los precios de las TIC a escala nacional

#### Caso de estudio: incidencia de la itinerancia internacional en los precios de los mercados nacionales en la UE/EEE<sup>81</sup>

Los precios de la itinerancia en la UE y el Espacio Económico Europeo (EEE) han estado disminuyendo durante años como resultado de las medidas reglamentarias impuestas. La fase final de la normativa se aprobó en 2015, cuando el Parlamento Europeo y el Consejo decidieron abolir las tarifas de itinerancia al por menor en los países de la UE y el EEE a partir del 15 de junio de 2017 (la denominada política RLAH ("roam like at home"))<sup>82</sup>.

Esta normativa iba acompañada de un conjunto de medidas para hacerla sostenible:

- un límite a las tasas por itinerancia al por mayor;
- la posibilidad de aplicar políticas equitativas para impedir el uso abusivo;
- la posibilidad de aplicar exenciones temporales en el caso que la política RLAH causara una subida de los precios nacionales.

En diciembre de 2018, la Comisión Europea publicó un informe sobre la aplicación de la normativa relativa a la política de RLAH<sup>83</sup>. El informe incluía un análisis de los efectos de la política RLAH en los precios del mercado interno<sup>84</sup>.

Según el informe, la tendencia histórica a la baja de los precios en la UE/EEE persistió tras la aplicación de la política RLAH.

#### Cuadro 3.6.1 - Evolución de las cestas de precios minoristas (febrero de 2017 - febrero de 2018)

	100 MB, 30 lla- madas	500 MB, 100 lla- madas	1 GB, 300 lla- madas	2 GB, 900 lla- madas	2 GB, 100 lla- madas	5 GB, 100 lla- madas
Variación en los precios medios en la UE para las cestas de voz y datos	-14%	-6%	-6%	-5%	-16%	-20%

	256 MB	512 MB	1 GB	2 GB	5 GB	10 GB	20 GB
Variación en los precios medios en la UE para las cestas de voz únicamente	-10%	-14%	-5%	-12%	-4%	-6%	-16%

Fuente: Comisión Europea, estudio Precios de Banda Ancha Móvil en Europa 2018

<sup>81</sup> Documento [1/277](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Axon Partners Group Consulting (España).

<sup>82</sup> Unión Europea. EUR-Lex. Reglamento [\(UE\) 2015/2120](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2015.

<sup>83</sup> Comisión Europea (2018). Configurar el futuro digital de Europa. [Informe sobre la aplicación del Reglamento relativo a la itinerancia en las redes públicas de comunicaciones móviles en la Unión](#).

<sup>84</sup> Otros aspectos contemplados son el cumplimiento de la nueva normativa, los efectos del RLAH en el usuario final, los efectos del RLAH en los operadores y otros efectos del RLAH en los mercados nacionales.

Aunque los precios al por menor disminuyeron, el estudio señala algunos ejemplos de países en los que los precios al por menor nacionales aumentaron:

- Cestas de voz y datos: 5 países de 17 experimentaron un incremento en los precios: Bulgaria, Irlanda, Letonia, Malta y Suecia.<sup>85</sup>
- Cestas de solo datos: 5 países de 13 experimentaron un incremento en los precios: Croacia, Dinamarca, Estonia, Lituania y Malta.<sup>86</sup>

La Comisión Europea también llegó a la conclusión de que las tendencias observadas no presentaban grandes desviaciones respecto a años anteriores.

### 3.7 Experiencias de los países y estudios de caso

#### **Tarifas de los servicios de telecomunicaciones/TIC. La experiencia de la Federación de Rusia<sup>87</sup>**

A continuación se dan ejemplos de los diferentes tipos de tarifas aplicables a los servicios de telecomunicaciones/TIC en la Federación de Rusia.

##### ***Tarifas convergentes***

Un ejemplo de tarifa convergente en la Federación de Rusia es la tarifa "Todo en uno", comercializada por la sociedad anónima VimpelCom (marca Beeline) en 2016.<sup>88</sup>

Esta tarifa consistía inicialmente en una cuota de abono única (menos de 10 USD al mes) para la comunicación móvil, con diversos volúmenes de tráfico de datos, minutos de comunicación de voz y número de SMS. Se ofrecía además acceso de banda ancha fija, de hasta 40 Mbit/s por una tarifa nominal de 1 RUB (0,016 USD) al mes. Asimismo, se ofrecían servicios de IPTV de pago, una licencia de *software* antivirus y el alquiler de un encaminador Wi-Fi. Desde entonces, la tarifa se ha ido actualizando. El coste del acceso fijo y la televisión está ahora incluido en la tarifa básica. El encaminador Wi-Fi se suministra de manera gratuita en las versiones superiores del paquete, así como la posibilidad de conectar números de teléfono móvil adicionales, lo que permite a los consumidores compartir el volumen de tráfico de datos, los minutos de comunicación de voz y el número de SMS suministrados comprendidos dentro de la tarifa.

##### ***Tarifas a medida***

Las tarifas a medida según el territorio son una categoría de tarifas muy popular en la Federación de Rusia porque sirven para reducir el coste de la comunicación de voz entre los países de la CEI. El operador PJSC Megafon propone la tarifa "cálida bienvenida", que combina una gama de volúmenes de tráfico de datos, minutos de comunicación de voz y números de SMS, ofreciendo así precios más económicos para las llamadas a Tayikistán, Uzbekistán, Ucrania, Kirguistán, Kazajistán y China<sup>89</sup>.

##### ***Ofertas promocionales interactivas***

<sup>85</sup> Países donde bajaron los precios: Austria, Bélgica, Francia, Alemania, Hungría, Italia, los Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, España y Reino Unido.

<sup>86</sup> Países donde bajaron los precios: Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, los Países Bajos, Polonia, Suecia y Reino Unido.

<sup>87</sup> Documento [SG1RGO/81](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por la Federación de Rusia.

<sup>88</sup> Beeline. Tarifas. "[Para usted, su familia y su hogar](#)". [en ruso]

<sup>89</sup> Megafon. [Tarifas - Cálida bienvenida](#). [en ruso]

La oferta promocional "Gigabytes por pasos" lanzada por PJSC VimpelCom (la marca Beeline) es un ejemplo de las promociones interactivas en la Federación de Rusia. Con esta oferta promocional, el abonado recibe un bono de 100 megabytes de tráfico de Internet gratis si camina 10 000 pasos al día. Los pasos se cuentan utilizando el kit de salud (la aplicación "Salud" para dispositivos iOS) o las aplicaciones de Google Fit<sup>90</sup>.

### **Tarifas sociales**<sup>91</sup>

En abril de 2019, el operador Beeline de Moscú, la capital de la Federación de Rusia, anunció un paquete especial de tarifas de telefonía móvil llamado "paquete social" para las categorías de la población con derecho a un trato preferente. El paquete incluye la interpretación gratuita en línea en lengua de signos y el tráfico ilimitado en el portal del alcalde y del ayuntamiento de Moscú. En junio de 2019, la oferta se extendió al resto del país. Otro operador, Tele2, presentó su propio paquete de tarifas, llamado "Social". El paquete está destinado a los clientes que tienen derecho a la asistencia social. Combina tarifas bajas, una combinación optimizada de servicios y la posibilidad de permanecer localizable incluso cuando su cuenta tiene un saldo deudor gracias a la opción "paquete SOS". Para más información sobre estas tarifas, véase el **Anexo 4** al presente informe.

<sup>90</sup> Beeline. [Gigabytes por pasos: ¡Intercambie pasos por Internet y reciba hasta 3 GB de datos al mes!](#) [en ruso]

<sup>91</sup> Documento [1/318](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por la Federación de Rusia.

## Capítulo 4 – Tendencias en el Desarrollo de operadores de redes móviles virtuales (ORMV) y su marco reglamentario<sup>92</sup>

La aparición en los mercados internacionales de telecomunicaciones/TIC de operadores de redes móviles virtuales (ORMV) que ofrecen servicios móviles utilizando la infraestructura de red de otro operador en virtud de una licencia para la prestación de servicios de telecomunicaciones/TIC se está convirtiendo en la norma de las comunicaciones móviles de 2G y 3G, y también de las nuevas generaciones de móviles 4G y 5G.

Se considera que un operador móvil es virtual cuando utiliza la infraestructura de red de otro operador móvil para prestar servicios a los abonados móviles y venderlos con su propia marca, sin crear una red de acceso radioeléctrico y sin poseer los derechos de explotación del espectro de radiofrecuencias. Por consiguiente, es requisito obligatorio para los ORMV disponer de licencia para prestar servicios móviles y concertar acuerdo con un operador de red móvil (ORM) que ponga a disposición su infraestructura de red y espectro asignado para la prestación de servicios.

Las razones de la irrupción a gran escala de los ORMV en los mercados nacionales de telefonía móvil obedecen a las siguientes tendencias:

- redundancia de infraestructuras en las redes de acceso radioeléctrico de los operadores móviles (cobertura total de los territorios con redes 2G/3G/4G y futura construcción de redes 5G) debido a la obligación que impone la licencia de dar cobertura a todo el territorio nacional;
- capacidad de los ORMV para explotar los segmentos de comunicación móvil sin crear competencia con los ORN que suministran la infraestructura de red y el espectro;
- alto potencial del mercado de servicios de ORMV en medio de la creciente demanda de comunicaciones móviles y de IoT en el contexto de la transformación y el desarrollo de la economía digital;
- el hecho de que hay mucha infraestructura construida y casos de utilización en los que los ORMV pueden proporcionar servicios móviles e IoT a un coste menor que los ORM.

### 4.1 Modelos de OMRV

Existen cuatro tipos de operadores de red en el ecosistema de ORMV<sup>93</sup>:

- ORM - Operador de red móvil: posee la infraestructura y el espectro, presta servicios a particulares y a empresas.
- ORMV - Operador de red móvil virtual: no posee espectro, no posee infraestructura propia o bien solo una parte, ofrece una gama limitada de servicios a sus clientes.

<sup>92</sup> Documento [SG1RGQ/246](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por la Federación de Rusia.

<sup>93</sup> Documento [SG1RGQ/81](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por la Federación de Rusia.

- ARMV - Agente de red móvil virtual: combina pequeños OMRV para interactuar con un ORM en cuestiones de infraestructura y espectro. Ofrece esos servicios a las empresas.
- MRMV - Mediador de red móvil virtual: podría definirse como un ARMV con más funciones (puede prestar servicios a los ORMV, como facturación, configuración de elementos de red, administración, operaciones, sistemas de apoyo a las operaciones y sistemas de apoyo a las empresas (OSS/BSS)).

En cuanto a los modelos empresariales, los ORMV pueden alquilar al ORM diferentes partes de la cadena de valor, dependiendo de la situación del mercado y de los objetivos que persigue el ORMV (véase el Cuadro 4.1.1).

**Cuadro 4.1.1 - Modelos empresariales del ORMV**

	Acceso radioeléctrico	Red troncal	Aplicaciones y servicios	Centro de atención al cliente	BSS	Gestión de dispositivos	Comercialización y ventas
ORM	+	+	+	+	+	+	+
ORMV integral		+	+	+	+	+	+
ORMV parcial			+	+	+	+	+
ORMV proveedor de servicios				+	+	+	+
ORMV distribuidor							+
MRMV		+	+	+	+	+	

Las principales diferencias entre los modelos comerciales de ORMV son las siguientes:

- El "ORMV distribuidor" puede ofrecer sus propios servicios de valor añadido, pero no dispone de otros activos en asociación con el ORM subyacente. Concretamente, el operador distribuidor no es propietario del abonado, de la infraestructura ni de las tarjetas SIM. El modelo de distribuidor propietario ofrece al ORMV las ventajas de trabajar con su propia marca (o junto con el ORM). El distribuidor es responsable de los costes de marca, ventas y distribución, y comparte los ingresos con el socio ORM. Como ejemplo de ORMV distribuidor cabe citar las empresas que no son de telecomunicaciones/TIC.
- El "ORMV proveedor de servicios" tampoco es propietario de la infraestructura. Puede ser propietario de plataformas de gestión de abonados a la red, de plataformas de aplicaciones y de plataformas de facturación. Este modelo de actividad de producción permite la posibilidad de poseer tarjetas SIM y fijar las tarifas (precios de los servicios) de forma independiente a las tarifas fijadas por el ORM. Al igual que en el modelo de "distribuidor", el ORMV proveedor de servicios puede tener una marca independiente o una marca compartida con el ORM. En este modelo de actividad de producción, el ORMV también puede ser propietario de su propia cartera de abonados, obteniendo sus ingresos directamente del tráfico de salida de la prestación de servicios. El operador virtual es responsable de la estructura de las tarifas mayoristas de los servicios, así como de los costes de sus propias plataformas informáticas (además de los costes de marca, venta y red de distribución para la venta de servicios a cargo del ORMV como en el caso

del distribuidor). Ejemplo de ORMV proveedor de servicios: las emisoras de televisión digital (TVD).

- El "ORMV parcial" no posee toda la infraestructura de red, pero este modelo le permite tener sus propios clientes y poseer la plataforma de red inteligente; e incluso ser propietario parcial de la plataforma de servicios de valor añadido. Los ingresos del operador virtual provienen tanto del tráfico entrante como del saliente, y en este modelo el ORMV se hace cargo de los mismos gastos que en el modelo de proveedor de servicios, por ejemplo, las estructuras tarifarias, las plataformas informáticas, la marca, las ventas y la distribución. Ejemplo de ORMV parcial: operadores locales/étnicos.
- El "ORMV integral" disfruta de todas las ventajas comerciales del propietario de la red troncal de un operador de telefonía móvil, pero asume además los costes de creación y explotación de todos los elementos de su propia red móvil troncal. Al elegir el modelo de ORMV integral, el operador virtual también debe proporcionar el nivel requerido de calidad de funcionamiento y calidad de servicio en su red. Ejemplo de ORMV integral: nuevos grandes operadores que llegan al mercado nacional de las telecomunicaciones después de que todas las frecuencias hayan sido subastadas/atribuidas.

#### 4.1.1 Comparación entre el modelo comercial de ORMV y de OTT<sup>94</sup>

Los principales editores de contenido, como Microsoft, Google, Facebook y otros, han dado a la tecnología digital un valor incalculable al poner la información y el conocimiento a disposición de todos. Su capacidad para identificar y localizar a los usuarios de sus contenidos y utilizar la inteligencia artificial para determinar sus intereses, gustos y preferencias de todo tipo, ha hecho que esta información personal tenga un valor de mercado primario muy importante para los operadores de servicios superpuestos (OTT). Solo quedaba masificar el mercado de esta información, y lo hicieron ofreciendo a estos consumidores aplicaciones "gratuitas" como la voz por IP (VoIP), la mensajería instantánea (IM), la transmisión secuencial (*streaming*), la videotelefonía, etc. En el cuadro siguiente se comparan los OTT con los ORMV:

**Cuadro 4.1.1.1 - Comparación entre los ORMV y los OTT**

N°	Características	ORMV	OTT
1	Posee su propia red de acceso a los clientes	NO	NO
2	Puede explotar nodos de red	SÍ	SÍ
3	Ofrece servicios, luego genera necesidades de inversión, en la red del ORM mediante la cual accede a los consumidores	SÍ	SÍ
4	Las aplicaciones que se ofrecen pueden sustituir aplicaciones del mercado pertinente	TODAS	ALGUNAS
5	Percibe directamente los pagos de los consumidores	SÍ (en efectivo)	SÍ (en especie)
6	Se pone de acuerdo con el ORM de que se trate para cubrir los gastos de amortización, explotación y gestión	SÍ	NO
7	Está sometido a la obligación de disponer de una licencia de explotación de la red	SÍ	NO
8	Está sometido, como los ORM, a la reglamentación nacional	SÍ	NO

<sup>94</sup> Documento [1/147](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Tactikom-Africa (Senegal).

## 4.2 Marco reglamentario aplicable a los ORMV

El marco reglamentario aplicable a los ORMV comprende lo siguiente:

- Principio general que permite utilizar el modelo de ORMV consagrado en los documentos jurídicos nacionales.
- Cuestiones relativas a la concesión de licencias (si el ORMV debe utilizar una licencia general de servicios de telecomunicaciones o adquirir una específica).
- Aplicación del acceso no discriminatorio a la infraestructura complementaria de telecomunicaciones y de otro tipo (por ejemplo, la electricidad).
- Mecanismos de interacción entre los ORM/MRMV y los ORMV.
- Obligaciones de los ORMV (por ejemplo, en cuanto a la calidad del servicio).

El estudio de caso de Senegal en este campo figura en el § 4.5.

## 4.3 Acuerdos comerciales relativos a los ORMV<sup>95</sup>

El mercado basado en la competencia está a la orden del día, y los marcos reglamentarios de las telecomunicaciones/TIC se han ido diseñando en esa dirección. La competencia se considera un factor que favorece el crecimiento, es decir, la innovación.

### **Incidencia de los ORMV en el precio**

La irrupción de un nuevo operador (ORMV) en el mercado no modifica automáticamente la estructura de precios, a menos que la ANR esté dispuesta a actuar en ese sentido regulando los precios mayoristas. En estudios anteriores se ha observado que la competencia entre los operadores de telefonía móvil aumenta en los países en los que se ha adoptado este marco reglamentario: aumenta el número de operadores en el mercado (ORM y ORMV) y disminuye el precio de los productos básicos, como la voz y los mensajes. Estos resultados contribuyen a alcanzar los objetivos de bienestar de los consumidores.

### **Repercusión en los productos**

Cuando la competencia no se basa únicamente en el precio, los ORMV pueden contribuir al desarrollo del mercado de servicios, incluido el de datos móviles, ofreciendo diferentes tipos de servicios innovadores y combinados. Estos últimos pueden hacer que el mercado se reactive más rápidamente. Este notable efecto de los ORMV puede aportar un valor añadido a los datos móviles.

### **Efecto sobre la calidad del servicio (QoS)**

La existencia de un mayor número de operadores propicia la aparición de servicios innovadores que alteran la situación actual y favorecen la competitividad de todo el mercado. En consecuencia, todos los operadores -tanto los ORM como los ORMV- se ven incentivados a mejorar su oferta en cuanto a precios, contenidos, transparencia y calidad de servicio.

<sup>95</sup> Documento [SG1RGQ/198](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Madagascar.

#### 4.4 Incidencia de los ORMV en la competencia en el mercado<sup>96</sup>

La irrupción de un nuevo actor como los ORMV mejora la dinámica del mercado. La competencia altera el mercado y revitaliza a los asociados técnicos y a los proveedores de servicios, mejorando a su vez la cadena de valor de la telefonía móvil.

Los acuerdos entre los ORM y los ORMV deben concentrarse en los beneficios potenciales para el mercado. En este contexto, a la ANR le interesa intervenir. A fin de lograr una mayor flexibilidad, los ORMV pueden recurrir a las redes de dos o más operadores, haciéndose así más competitivos gracias a la cobertura combinada que ofrecen las dos o más redes del caso.

La competencia no debe basarse únicamente en el precio; tampoco debe tener un efecto negativo sobre las oportunidades comerciales o la inversión en el mercado. La competencia debe traducirse en innovación o en el lanzamiento de un nuevo servicio en el mercado.

#### 4.5 Experiencia de países y estudios de caso

##### **Estudio de país: Senegal<sup>97</sup>**

A fin de continuar con el proceso de liberalización del sector de las TIC, el Gobierno de Senegal ha decidido conceder autorizaciones a los ORMV, con el objetivo de incrementar la contribución del sector de las TIC al PIB de Senegal y facilitar la incorporación de nuevos actores para aumentar la competencia en el mercado de las TIC.

##### **Marco jurídico de los ORMV**

La rigidez del marco reglamentario de las TIC en Senegal impedía la entrada de nuevos actores en el mercado de las telecomunicaciones. En 2017 y 2018, se revisó el marco para flexibilizar la normativa aplicable a todos los actores de las TIC, como los operadores y los proveedores de servicios de TIC, y para facilitar la entrada de nuevos actores, en particular los ORMV, en determinados segmentos del mercado, con el fin de diversificar la oferta de servicios de TIC y aumentar la competencia en beneficio de los consumidores.

##### **Alcance de la intervención**

En Senegal, los ORMV operan en régimen de autorización previa. Esta autorización permite a los ORMV "parciales" utilizar la red del operador principal, que les proporciona minutos de comunicación, cantidades de SMS y volúmenes de tráfico de Internet al por mayor.

Después de tres años de funcionamiento, los ORMV "parciales" pueden solicitar a la *Autorité de Régulation des Télécommunications et des Postes* (ARTP, Autoridad de Reglamentación de las Telecomunicaciones) convertirse en ORMV "integrales", lo que implica revisar el contrato de licencia y el pliego de condiciones. Esta autorización se concede de acuerdo con las normas técnicas nacionales e internacionales y las disposiciones reglamentarias vigentes en Senegal.

<sup>96</sup> Ibid.

<sup>97</sup> Documento [1/341](#) de la CE 1 del UIT-D, presentado por Senegal [en francés]

## **Obligaciones del ORMV**

### **Continuidad de la obligación del servicio**

De conformidad con el Decreto N° 2014-770, de 14 de junio de 2014, los ORMV tienen la obligación de informar a los consumidores y garantizar la continuidad del servicio.

### **Calidad del servicio y confidencialidad**

El ORMV debe tomar las medidas necesarias para garantizar la calidad de servicio y cumplir el contrato de servicio con sus clientes. A tal efecto, está obligado a:

- garantizar la neutralidad de los servicios y la confidencialidad e integridad de los datos personales, de conformidad con la normativa vigente;
- mantener la confidencialidad de toda información relacionada con la privacidad del cliente y comunicarla solo en los casos previstos por la ley, así como cumplir con las disposiciones de la Ley N° 2008-12, de 25 de enero de 2008, relativa a la protección de datos;
- garantizar el derecho de cualquier cliente a oponerse a la utilización de los datos de facturación con fines de prospección comercial;
- adoptar las medidas necesarias para permitir llamadas de emergencia de forma gratuita.

### **Obligación de ser transparente y mantener una contabilidad analítica**

Los ORMV operan en condiciones de transparencia y competencia leal, con arreglo a las normas de la UE y la legislación vigente. En Senegal, los ORMV deben llevar una contabilidad analítica de costes, con separación por actividad. Los ORMV establecen libremente las tarifas de los servicios de acuerdo con los principios de igualdad de trato a los usuarios y de orientación a los costes. Las tarifas de los servicios se establecen sin colusión con otros operadores, con el fin de mantener una sana competencia en el mercado. No obstante, la ARTP podrá exigir a un ORMV que modifique las tarifas de los servicios, las promociones o las condiciones de venta, si se comprueba que estas no se ajustan a las normas de competencia leal y de fijación de precios.

### **Otras obligaciones**

- Someter a la aprobación de la ARTP el contrato y las eventuales modificaciones celebradas con el operador principal.
- Cumplir con las disposiciones de la Ley N° 2008-41, de 20 de agosto de 2008, relativa a las criptomonedas, incluyendo el suministro, la exportación, la importación o el uso de servicios de criptomonedas.
- Prestar asistencia técnica y comercial a los clientes, con un servicio de atención al cliente gratuito.
- Registrar a los usuarios en el momento de la suscripción y establecer un sistema de recopilación y almacenamiento de datos con arreglo a la normativa vigente.

### **Renovación de la licencia**

La licencia del ORMV puede renovarse por un periodo adicional no superior a cinco años, previa solicitud por el ORMV doce meses antes de la expiración. La ARTP notifica al ORMV las condiciones de renovación de la licencia, o los motivos de su rechazo, a más tardar seis meses antes de la fecha de expiración de la autorización. Para decidir sobre la renovación de la licencia, la ARTP evalúa si el ORMV ha cumplido:

- todas las obligaciones derivadas del acuerdo de licencia y del pliego de condiciones;
- las leyes y reglamentos vigentes en Senegal.

## Capítulo 5 – Directrices sobre prácticas idóneas

### 5.1 Fomento de la compartición de infraestructura adecuada

A continuación se resumen los principales aspectos normativos (conjunto de recomendaciones) que deben tener en cuenta las ANR a la hora de abordar la compartición de infraestructura:

- Considerar la posibilidad de publicar directrices o códigos de conducta para el despliegue de infraestructura, especialmente en zonas no urbanizadas, que garanticen la coordinación de las obras de ingeniería civil y dispongan el despliegue de conductos vacíos para su uso compartido en zonas de gran demanda.
- Elaborar directrices reglamentarias que garanticen que la compartición de infraestructura se realiza de forma justa, transparente y no discriminatoria; dichas directrices deben definir claramente la compartición, las normas, los procedimientos para las solicitudes de compartición, los métodos de compartición de infraestructura y las directrices sobre el coste de las mismas (por ejemplo, la fijación de precios basada en los costes aplicada en algunos casos para las empresas con capacidad de influir en el mercado).
- Garantizar que los acuerdos de compartición de infraestructura no contengan cláusulas de exclusividad que prohíban a los operadores concertar acuerdos similares con terceros.
- Crear una base de datos de todos los activos disponibles para compartir infraestructura y ponerla a disposición de todos los operadores de redes para facilitar la compartición de infraestructura entre sí.
- Estudiar la posibilidad de conceder licencias a los nuevos agentes del mercado que construyan infraestructura pasiva, que luego puedan utilizar otros operadores, como las empresas de torres de telefonía móvil.
- Revisar y facilitar los procedimientos de concesión de derechos de paso, para coordinar enfoques comunes y evitar disparidades en los trámites administrativos debido a las normas locales o regionales.
- Fomentar las negociaciones comerciales entre los agentes del mercado para concluir acuerdos adecuados de compartición de infraestructuras; ahora bien, en el caso del acceso a las instalaciones esenciales, la intervención reglamentaria debe ser clara para garantizar el acceso equitativo a dichas instalaciones, en lugar de confiar en la negociación comercial entre los operadores.
- Aplicar un mecanismo adecuado y eficaz de resolución de litigios que resuelva las controversias en un plazo razonable; asimismo, elaborar otros mecanismos vinculantes para garantizar la adopción y el cumplimiento de la normativa en materia de compartición de infraestructura.
- Revisar periódicamente los precios mayoristas y de compartición de infraestructura para garantizar que el precio (incluidos los cánones únicos y recurrentes) y las condiciones no relacionadas con el precio no supongan un obstáculo para la compartición; los precios de las instalaciones compartidas deben lograr un equilibrio adecuado entre el fomento de la compartición de infraestructura y los incentivos a la inversión, en función de las circunstancias nacionales específicas.
- Considerar la posibilidad de ofrecer incentivos (por ejemplo, exenciones reglamentarias o subvenciones financieras) a los agentes del mercado que compartan infraestructuras para ampliar y desplegar redes en zonas rurales, remotas e insuficientemente atendidas.
- Cooperar con otras autoridades gubernamentales y proveedores de servicios públicos para poner en marcha iniciativas de compartición de infraestructura entre las redes

- de telecomunicaciones y otros servicios públicos, como las infraestructuras de gas, electricidad, agua y alcantarillado.
- Promover una utilización más eficaz de Internet mediante el despliegue de instalaciones, por ejemplo, centrales Internet (IXP), que permitan aprovechar mejor las infraestructuras a escala regional.
  - Incrementar la capacidad reguladora, mediante el desarrollo de directrices, recursos y material que faciliten la creación y gestión de centrales Internet nacionales y regionales.
  - Facilitar e incentivar la aparición de una gobernanza interna justa y no discriminatoria en las centrales Internet, basada en acuerdos de compartición de gastos, cuotas de afiliación, normas de interconexión y asociaciones cooperativas.
  - Contribuir a los Mapas Interactivos de Banda Ancha<sup>98</sup> de la UIT, añadiendo enlaces de red de todas las regiones, y utilizarlos para difundir información sobre la conectividad troncal nacional y regional (fibra óptica, enlaces por microondas, estaciones terrenas de satélite y centrales Internet).
  - Contribuir y utilizar los resultados de la encuesta de la UIT sobre políticas tarifarias de las TIC en la plataforma ICT Eye, con el fin de indicar y adoptar las prácticas idóneas en materia de compartición de infraestructuras y criterios de regulación.
  - Facilitar la interconexión de infraestructura para el intercambio multilateral de datos a nivel local, regional, nacional e internacional.
  - Incentivar y promover condiciones equitativas para la interconexión de las redes nacionales de investigación y educación a las centrales Internet regionales, a fin de reducir los costes de difusión de las actividades de investigación y educación.
  - Impartir formación y utilizar las tecnologías digitales, el análisis de datos y la inteligencia artificial para evaluar la rápida evolución de las infraestructuras compartidas fundamentales que conectan las redes de telecomunicaciones/TIC y los proveedores de servicios superpuestos (OTT) y evitar así la aplicación de criterios de regulación obsoletos a los mercados que ya han evolucionado.
  - Sopesar las posibles eficiencias sociales y financieras derivadas de compartir infraestructura con respecto a los posibles problemas derivados de la disminución de la competencia en las redes.

## 5.2 Determinación de las tarifas mayoristas adecuadas

Determinar las tarifas mayoristas adecuadas es una tarea compleja, aunque bastante común para los organismos reguladores de las telecomunicaciones. Más allá de la variedad de criterios metodológicos que pueden aplicarse, existe una clara tendencia a recurrir a modelos de costes (sea cual sea la opción final elegida), ampliamente utilizados, de una u otra forma, en casi todos los países del mundo.

Una vez tomada la decisión de construir un modelo de costes, es necesario decidir la metodología concreta que se va a seguir. Se ha observado que, en una serie de aspectos, existen claras tendencias regionales y, en algunos casos, incluso mundiales (véase el § 1.4 y el **Anexo 1**). Por consiguiente, es importante remitirse a la práctica internacional para determinar la mejor opción. Ahora bien, no hay que olvidar que cada país es diferente y, por ende, la metodología debe seleccionarse meticulosamente en función de las realidades y peculiaridades locales a fin de lograr el equilibrio adecuado, en consonancia con las políticas públicas y los objetivos normativos vigentes (por ejemplo, el fomento de la competencia o de la inversión).

<sup>98</sup> Los [Mapas de Banda Ancha](#) de la UIT son una plataforma vanguardista cartográfica de las TIC que hace un inventario de la conectividad troncal de los países: fibra óptica, enlaces por microondas, estaciones terrenas de satélite e IXP, así como otras métricas esenciales del sector de las TIC.

Por otra parte, es sabido que elaborar un modelo de costes es un proyecto largo y complejo en el que intervienen múltiples interesados con intereses contrapuestos. Por lo tanto, es crucial planificar con antelación las actividades, el nivel de interacción con las partes interesadas (y la población) y los plazos para que se pueda llevar a buen término y sin problemas. A lo largo de este documento se citan muchas fuentes, en lo relativo tanto a la práctica internacional como a las directrices sobre modelos de costes, que pueden consultarse como referencias ilustrativas a la hora de gestionar y organizar este tipo de proyectos.

## Capítulo 6 - Conclusiones

De los trabajos realizados en el periodo de estudios 2018-2021 del UIT-D se desprende la importancia que sigue teniendo considerar los aspectos económicos en las telecomunicaciones/TIC nacionales.

Con la aparición de nuevos tipos de empresas de telecomunicaciones, como los ORMV, y la convergencia de las empresas de telecomunicaciones tradicionales, resulta indispensable que los reguladores y operadores adapten sus políticas y estrategias a esta nueva realidad digital. Las ANR deberían tener por objetivo primordial hallar modelos adecuados de costes y gobernanza y utilizar las herramientas de reglamentación pertinentes, como la compartición de infraestructura, para ayudar a que sus mercados nacionales prosperen, como se indica de las contribuciones recibidas tanto de las ANR como de los operadores, examinadas por el Grupo de Relator para la Cuestión 4/1 durante el actual periodo de estudios.

Por otra parte, las nuevas fuerzas mundiales que promueven una mayor digitalización, así como las emergencias económicas nacionales y mundiales, como las derivadas de la pandemia de COVID-19, están planteando muchos nuevos asuntos importantes que habrán de ser objeto de estudio e investigación adicionales en el próximo periodo de estudios del UIT-D.

## Annex 1: Regulation of interconnection charges in Paraguay<sup>99</sup>

### Introduction and background to the Paraguayan telecommunication market

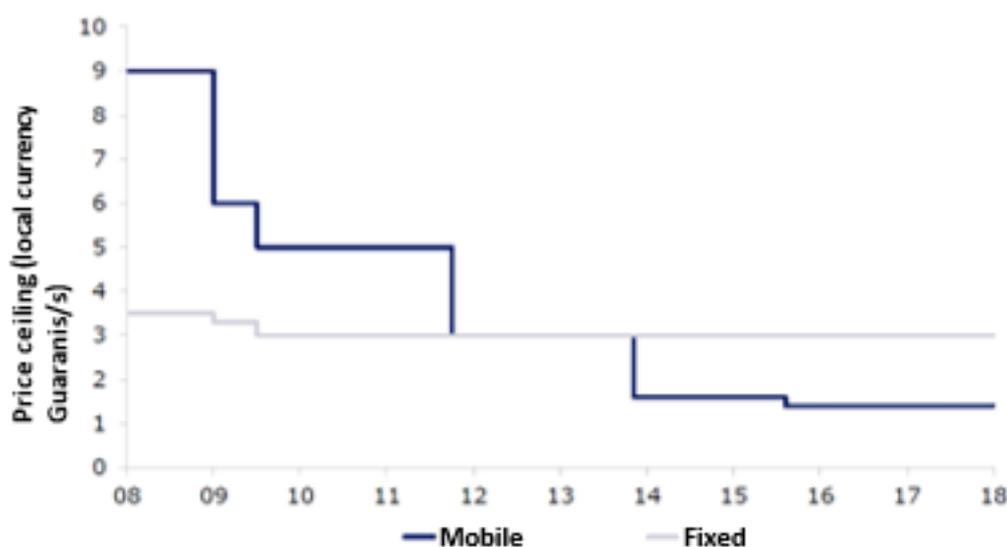
The Paraguayan telecommunication market has four mobile-network operators (Tigo, Claro, Personal and Vox) and one fixed-telephone operator (Copaco).<sup>100</sup>

One of the features of local regulations governing interconnection has been to delegate the setting of interconnection charges for the fixed (Copaco) and mobile (Tigo, Claro, Personal and Vox) services. The rationale was that costs would be incremental and representative, proposed to operators by an efficient operator; although the telecom regulator, CONATEL, reserved the possibility of regulating such charges in the event of disagreement. In fact, experience shows that the operators never established the applicable interconnection charges through such agreements, but it was CONATEL that took steps to progressively reduce these charges.

### Need for regulation of fixed and mobile interconnection charges

The specific features of local regulations meant that interconnection charges in Paraguay were updated less frequently than usual. In particular, in early 2018, it was observed that fixed interconnection charges had remained constant since 2009, as illustrated below:

Figure A1.1: Evolution of fixed and mobile interconnection charges in Paraguay since 2008



In addition, since the costing exercises for setting applicable charges carried out in the sector were not very transparent to CONATEL, it was extremely difficult for it to understand the factors and assumptions taken into account for quantifying long-term incremental costs.

As a result, CONATEL decided that it was necessary to have a costing tool which would furnish information on the incremental costs of providing fixed and mobile interconnection services.

<sup>99</sup> Document [SG1RGO/144](#) from Axon Partners Group Consulting (Spain)

<sup>100</sup> There are also operators providing other fixed services, such as Internet or television, like Tigo or Claro.

## Involvement of ITU

With a view to helping CONATEL achieve its regulatory objectives, ITU managed an international bidding process through which a consulting firm (Axon Partners Group Consulting) was selected. The project, which was carried out between January and June 2018, was designed to support CONATEL in reviewing its regulatory and legal framework, as well as in determining the increased costs of mobile and fixed interconnection services using a cost model.

ITU assigned a specific team that assisted CONATEL as from the project conceptualization stage, then with preparation of the bidding documents, budgetary advice and support in evaluation of the bids received, right through to the project finalization stage, with presentation and approval of the results by CONATEL's presidency.

Furthermore, the ITU team:

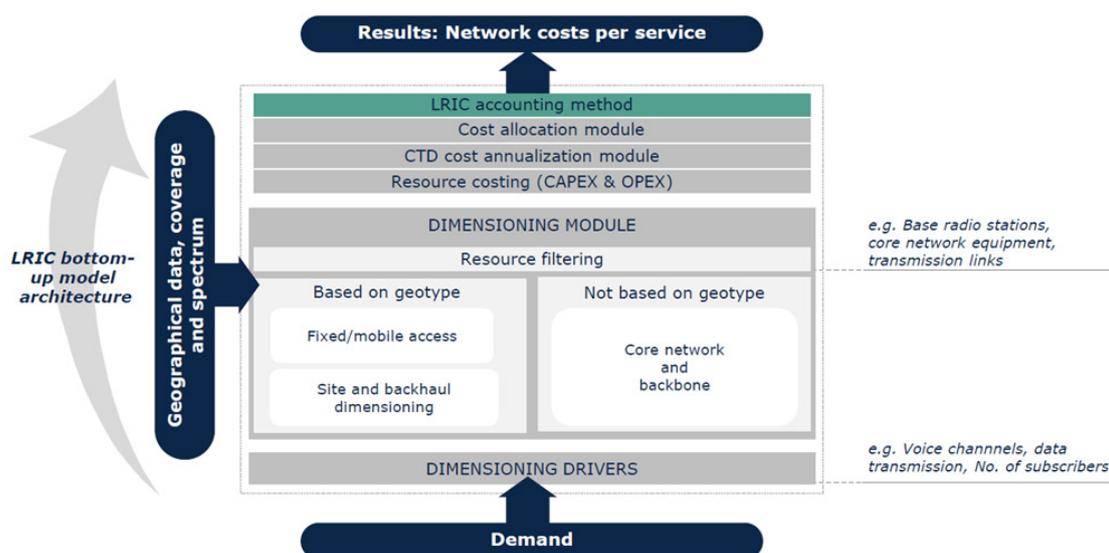
- monitored the agreed work plan weekly, avoiding delays at each stage of the project and ensuring timely completion;
- participated in all missions to CONATEL's premises in Asunción;
- carried out an exhaustive review of all deliverables provided by Axon throughout the project;
- provided expert advice on the methodological approaches and considerations for implementation of the proposed solution.

## Description of the solution adopted

In line with international best practices, two bottom-up models were developed to determine the incremental costs associated with the provision of fixed and mobile interconnection services in Paraguay.

The following is a high-level view of the bottom-up architecture used for implementation of the cost models (one model for fixed networks and the other for mobile networks).

Figure A1.2: Overview of the architecture of the cost models implemented



## Methodological approach

The first step towards the implementation of these models was an exchange of ideas between the CONATEL and ITU teams on the methodological approach for implementing the models. In particular, it was agreed to adopt the following assumptions:

- **Aspects common to both cost models**
  - o Categories of costs to be considered: Operation and maintenance costs of providing the interconnection; amortization of the capital used to provide the interconnection and the cost of that capital applying an appropriate rate of return; financial costs and regulation costs; common and joint costs resulting from the interconnection.
  - o Cost annualization method: Variable amortization scheme under which annualization is calculated according to the trend in unit prices for equipment.
  - o Cost standard: LRIC+ approach (taking into account common costs) for all modelled services.
  - o Network common cost allocation: Required capacity approach based on the routing factors defined in the model.
  - o Non-network common cost allocation: Based on an equi-proportional mark-up (EPMU) on the network costs related to the services.
  - o Modelled time period: Multi-year approach from 2015 to 2022 inclusive.
  - o Network topology: Scorched-earth approach reconciled with data available from the real reference operator.
  
- **Specific aspects of the bottom-up model for fixed networks**
  - o Operator to be modelled: Hypothetical operator in the fixed-telephony market, with national coverage and with its own networks throughout the country.
  - o Technologies to be modelled:
    - *Access*: This section of the network was not included in the model since it has no impact on the determination of fixed interconnection costs.
    - *Transmission*: All available technologies taken into consideration (microwave, SDH fibre, Ethernet fibre, DWDM fibre, dedicated lines), according to the extent of their use by the reference operator.
    - *Core network*: Inclusion of both TDM and NGN-IP solutions based on the IMS architecture.
  
- **Specific aspects of the bottom-up model for mobile networks**
  - o Operator to be modelled: Hypothetical operator entering the market with a market share of 33 per cent.
  - o Technologies to be modelled:
    - *Access*: 2G, 3G and 4G with SingleRAN solutions.
    - *Transmission*: All available technologies taken into consideration (microwave, dedicated lines, optical fibre, satellite links), according to the extent of their use by the reference operators.
    - *Core network*: Traditional/legacy solutions for the provision of services over 2G and 3G and NGN solutions for the provision of 4G services.

## 4.2 Implementation scheme

Once the reference methodological approach had been defined, implementation of the cost models involved the following key steps:

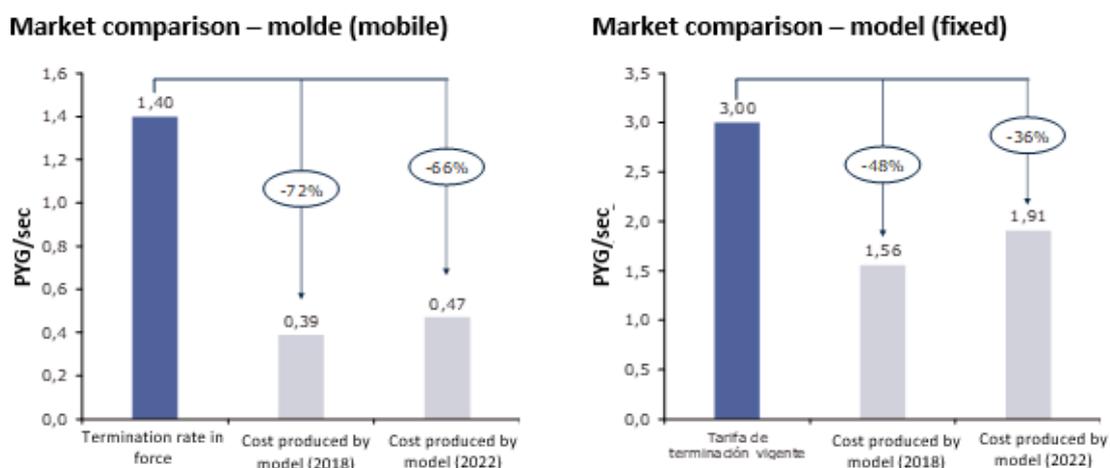
- Information collection.** The information provided by CONATEL was used and a set of information request forms was prepared, which were filled out by the operators and gave an overview of the status and operation of the telecommunication/ICT networks in the country.
- Collating and processing inputs.** The information collected at the previous stage underwent an exhaustive quality-control procedure in order to ensure that it was representative. After filtering inputs of dubious quality, the information was processed so that it had the required format for the cost model.
- Geographical analysis of the country.** All the municipalities of Paraguay were described in terms of location, population and population density in order to accurately portray the specific geographic/demographic features of the country.
- Adapting the prototype model to the agreed methodology.** The consultant's prototype model was adapted to the agreed methodology and to the services required by CONATEL in order to ensure that the NRA's needs were met.
- Inputting and results verification.** Lastly, the inputs were fed into the model, a first set of results was generated, and refinements were made through quality-assurance exercises such as reconciliation of dimensioned network sites or the calculated cost base.

### Results and regulatory measures

It emerged from application of the cost models that regulatory measures were required for setting wholesale fixed and mobile interconnection charges.

In particular, it was concluded that mobile interconnection costs for the period 2018-2022 were between 66 and 72 per cent below current wholesale rates, while in the case of fixed termination they were between 36 and 48 per cent below current rates, as illustrated below:

**Figure A1.3: Comparison between the rates in force when the models were finalized and the cost results produced by the models**



On the basis of these results, on 26 July 2018, CONATEL issued Resolution 1180/2018, which “updates the ceilings for interconnection charges for voice call and SMS services to cellular-mobile telephony networks (STMC and PCS), as well as the ceilings for interconnection charges for voice call services to the basic telephony network”. The resolution provides for a glidepath until September 2020, with the aim of achieving convergence of regulated rates with the costs of providing these services in the country.

## Annex 2: Infrastructure cost sharing at IXPs

Internet exchange points (IXPs) should be independent infrastructures where digital traffic is shared (routed) through a physical infrastructure (Ethernet switch), forming a local area network (LAN).

The governance of an IXP is therefore of critical relevance to maintaining neutrality of the traffic-sharing practices in this shared infrastructure. Governance requires members of an IXP to agree on its management, through memoranda of understanding, funding and expansion strategies and infrastructure cost-sharing agreements. This is a typical problem of building the necessary institutions to promote cooperation among potential competitors, to the benefit of the local digital ecosystem.

### Relevance of IXPs

The world distribution of participating members can be seen from the different continental IXP associations bringing together the IXP operators from each region: the African IXP Association (AFIX); the Asia-Pacific Internet Exchange Association (APIX); the European Internet Exchange Association (Euro-IX); the Latin American and Caribbean Association of IXP operators (LAC-IX) and the North American IXPs.

Figure A2.1: IXP map<sup>101</sup>



Disclaimer: The designations employed and the presentation of material on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of ITU and of its secretariat concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

The table below shows the geographical distribution of world IXP connections by region.

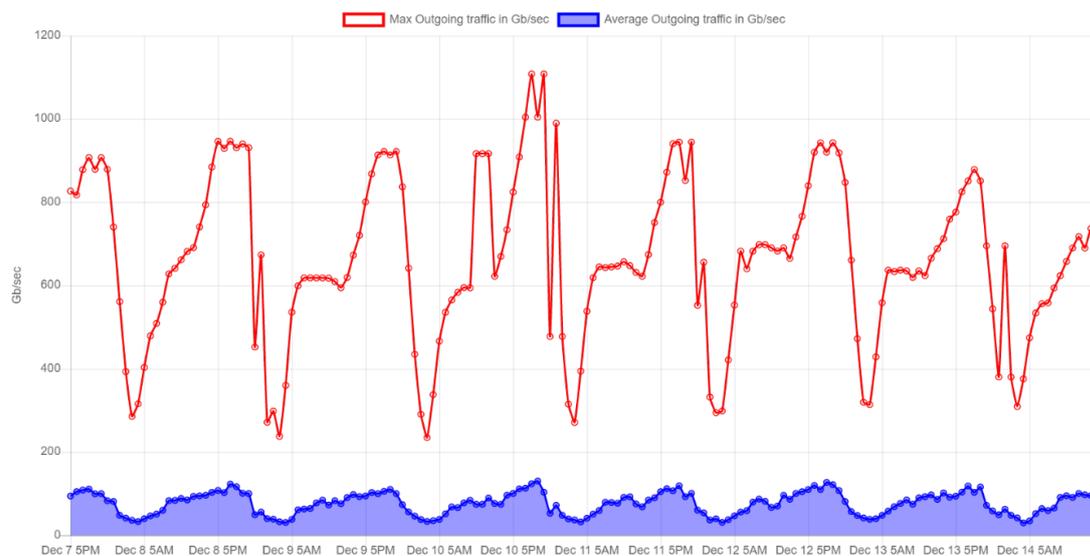
<sup>101</sup> Source: IXP toolkit. [Maps and Data](#).

Table A2.1: World IXP statistics

	AFIX	APIX	EURO-IX	LAC-IX	North America
Total connections	1 116	3 807	12 383	1 219	2 661
Unique ASNs <sup>102</sup>	413	1 513	3 109	808	1 045

To fully understand the importance of these cost-sharing infrastructures, a snapshot of the aggregate outgoing traffic through IXPs worldwide, in a given week (December 2019), extracted from the IXP database, is provided in Figure A2.2 below.

Figure A2.2: Traffic aggregated by IXPs<sup>103</sup>



### Typical cost-sharing rules and practices

Like any other shared infrastructure, IXPs require governance rules, methods, agreements and protocols for allocating common costs and responsibilities. For instance, one critical issue in infrastructure sharing is security. An example of a security protocol on sharing of IXP infrastructures is the Mutually Agreed Norms for Routing Security (MANRS), a global initiative supported by the Internet Society that provides fixes to curb the most common routing threats. MANRS is a prime example of infrastructure-sharing governance to achieve cost reductions (by addressing functional and security threats) that requires collaboration among participants and shared responsibility for the global Internet routing system.

#### **Example of Rwanda: Interconnection policy and fee structure at the Rwandan IXP**

To be a member of the Rwandan IXP (RINEX),<sup>104</sup> an entity has to have a valid licence to operate in Rwanda as an Internet or data-service provider. RINEX management will provide a layer-2

<sup>102</sup> ASN: autonomous system number

<sup>103</sup> Source: IXPDB. [The IXP database](#).

<sup>104</sup> Rwanda Internet Exchange (RINEX). [RINEX - Resources](#).

Ethernet switch fabric for interconnection. Each member will be given a port at the RINEX facility, through which they will peer with other members.

- Each member is responsible for providing at least a 10 Mbit/s link to the RINEX facility.
- RINEX members shall announce only those routes that belong to their autonomous system and their customers.
- Members shall exchange routes with each other without bias or disregard.
- All members will have to use a RINEX-assigned IP address (currently in the range of 196.223.12.0/24) for connecting and exchanging routes with each other.
- Every member will keep its RINEX link connected at all times (24/7) for the purpose of facilitating efficient routing and interconnection of IP transit networks within Rwanda.

The fee structure is set out below.<sup>105</sup>

**Table A2.2: RINEX fees**

Port speed	Fee (USD) Monthly charge	Fee (USD) Quarterly charge	Fee (USD) Bi-annual charge
≤ 10 Gigabit Ethernet/SFP	750	2 250	4 500
≤ 1 Gigabit Ethernet/SFP	530	1 589	3 178
≤ 100 Megabit Ethernet/SFP	377	1 131	2 263
≤ 50 Megabit Ethernet/SFP	195	585	2 339
≤ 10 Megabit Ethernet/SFP	free	free	free

**Table A2.3: RINEX additional fees**

Description	Fee (USD)	Fee (RWF) - One-off fee
VLAN set-up fee - One-time payment (one-off fee)	50	N/A

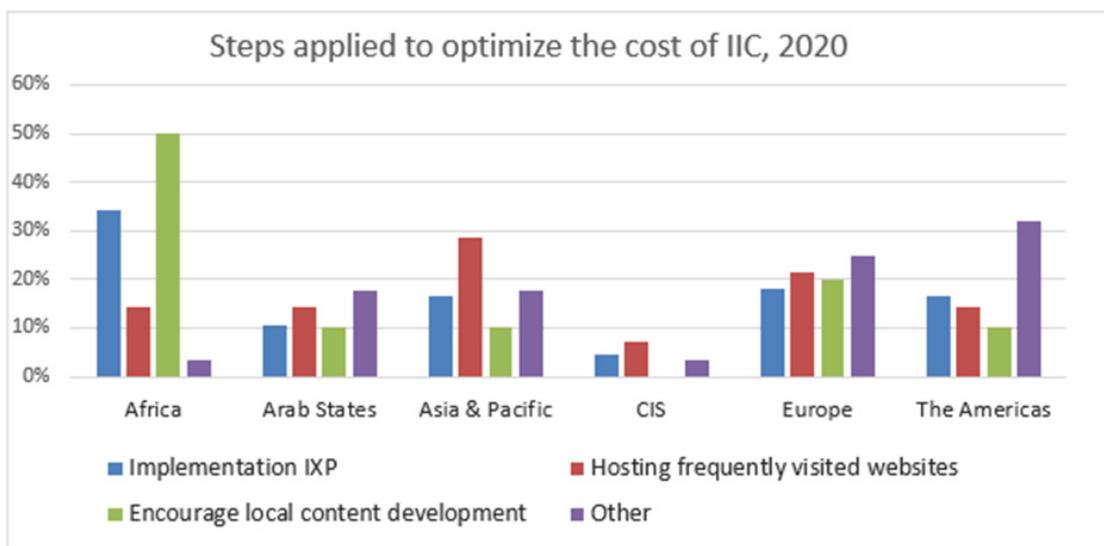
### IXPs and the cost of international Internet connectivity

The ITU Tariff Policies Survey provides key insights into the current role of IXPs in reducing the costs of international Internet connectivity across countries and continents.

As can be seen in Figure A2.3, implementation of an IXP is the most common measure applied to optimize the costs of international Internet connectivity across all continents in 2020.

<sup>105</sup> Test period/discount: Two (2) months - only at the beginning of the contract (i.e., for new clients). Monthly invoices can be issued in either Rwandan francs (RWF) (local currency) or United States dollars (USD) (foreign currency). The Rwanda Internet Community and Technology Alliance (RICTA) uses the official National Bank of Rwanda exchange rate at the time of invoicing. The prices quoted in the table are VAT exclusive - VAT is 18%. MRC stands for monthly recurring charges/fees.

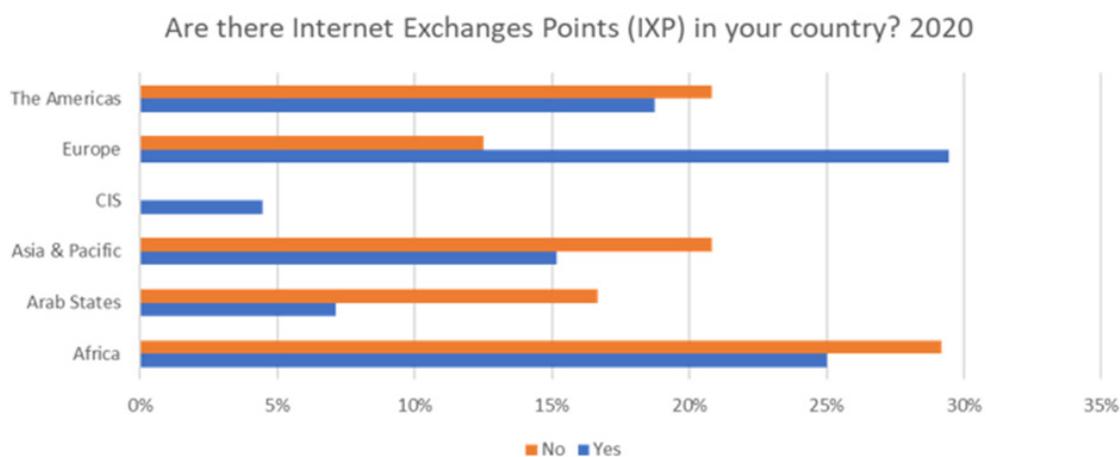
Figure A2.3: Steps applied to optimize international Internet connectivity in regions, 2020



Source: ITU Tariff Policies Survey

However, the distribution of IXPs across countries remains uneven, as seen for example from the data in Figure A2.4.

Figure A2.4: Availability of IXPs in regions, 2020



Source: ITU Tariff Policies survey

In particular, it is noticeable that the Africa region records the largest proportion of reporting countries (29 per cent) that do not have an IXP, followed by the Asia and the Pacific region and the Americas (21 per cent).

It is also interesting to note the gap between, on the one hand, the CIS region (0 per cent) and Europe (13 per cent), and, on the other, the Arab States (17 per cent), probably due to the different organizational features of the Internet in these countries.

## Size of IXP infrastructure

The national and regional impacts of each IXP as a shared infrastructure become increasingly relevant as the IXP acquires significant membership. IXP membership levels vary from country to country.

This is of course of clear relevance in terms of infrastructure-sharing costs when speaking about an infrastructure that is usually based on shared cost among participating members.

## IXP governance

Another aspect of paramount importance for the functioning of IXP infrastructures is their governance.

As discussed above, IXPs are usually shared physical infrastructures, whereby competitors who become suppliers of complementary services need to share common costs for the exchanges. The cost decision is by nature critically linked to the question of whether IXPs are profit-driven or are cooperative membership-driven infrastructures aimed at maximizing benefit for the membership as a whole.

Figure A2.7: Commercial use of IXPs in regions, 2020



Source ITU Tariff Policies survey

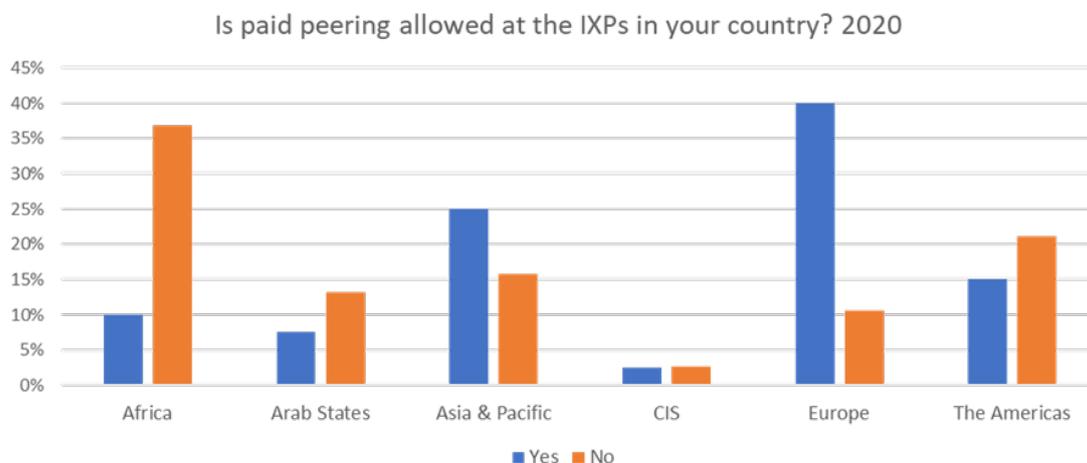
Figure A2.7 shows that there are clearly different patterns across the world, with the largest proportion of profit-driven IXPs found in countries of the Europe region (39 per cent), followed by Asia and the Pacific (24 per cent).

A further key feature of the governance of this infrastructure-sharing mechanism relates to the fundamental issue of whether paid peering is allowed at the IXP.

This is an important issue, since, as soon as paid peering occurs, the paid transactions at the IXP are similar to interconnection fees, as discussed in the previous section, and would then become a possible subject of regulatory relevance.

Figure A2.8 reveals relevant governance differences across continents.

Figure A2.8: Paid peering in IXPs in regions, 2020



Source ITU Tariff Policies survey

Whereas 37 per cent of African IXPs do not allow paid peering, 40 per cent of European IXPs allow it. This range is probably explained by the hybrid nature of many IXPs, which function with both free and paid peering. It suggests the need for further investigation, focusing on case studies concerning how these two different forms of infrastructure cost sharing may co-exist, and with what consequences.

### Annex 3: Detailed statistics on methods used by NRAs for determining the cost of wholesale services

This annex provides detailed statistics on the methodological approaches<sup>106</sup> followed by NRAs for advanced wholesale services,<sup>107</sup> based on the information collected by the ITU Tariff Policies Survey 2019-2020.<sup>108</sup> It also contains European Union and Brazil case studies in that field.

#### 1. ITU Tariff Policies Surveys 2019-2020

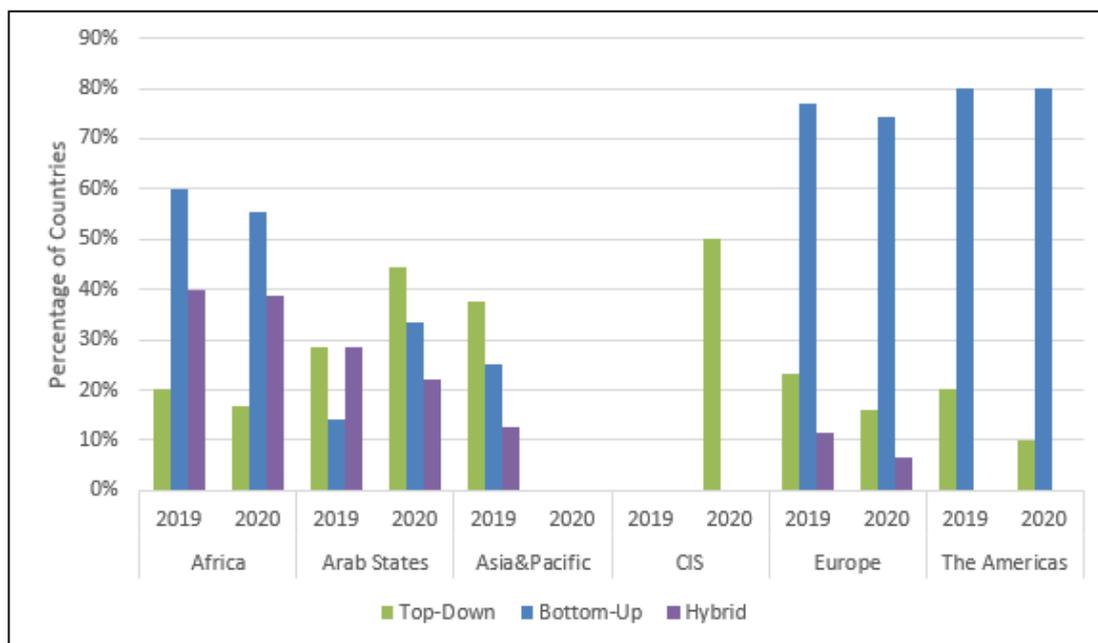
The following methodological aspects are analysed in this annex:

- Modelling approach
- Cost standard
- Costs included
- Asset valuation
- Annualization method
- Network topology design
- Reference operator
- Allocation of common and network costs.

#### Modelling approach

##### Fixed services

Figure A3.1: Modelling approach in regions for fixed services, by region, 2019-2020



source: ITU Tariff Policies Survey

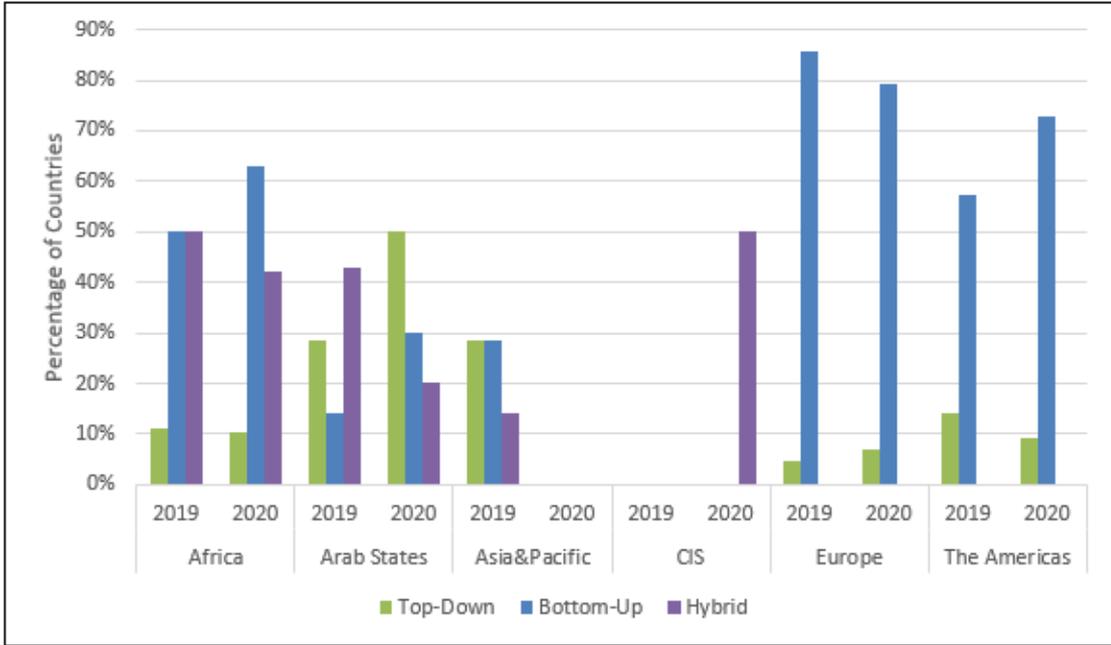
<sup>106</sup> More detailed information on the methodological approaches can be found in the separate Guidelines on cost modelling for telecommunications/ICTs.

<sup>107</sup> Advanced wholesale services mean services based on NGN/IP networks.

<sup>108</sup> ITU-D. [ITU Tariff Policies Survey](#).

Mobile services

Figure A3.2: Modelling approach in regions for mobile services, by region, 2019-2020

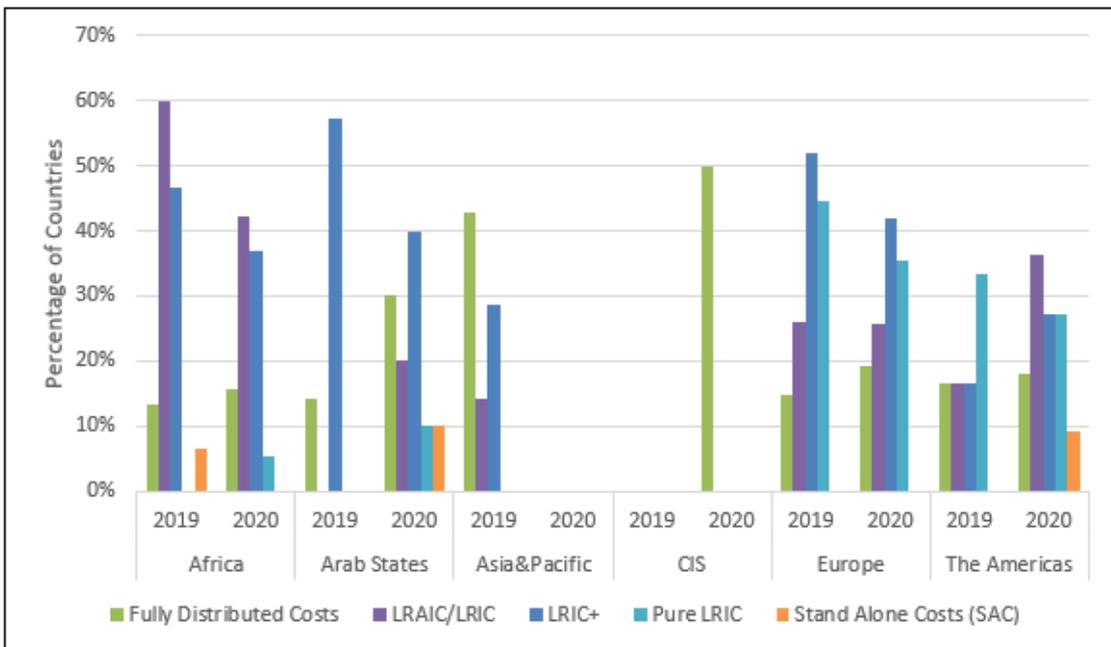


source: ITU Tariff Policies Survey

Cost standard

Fixed services

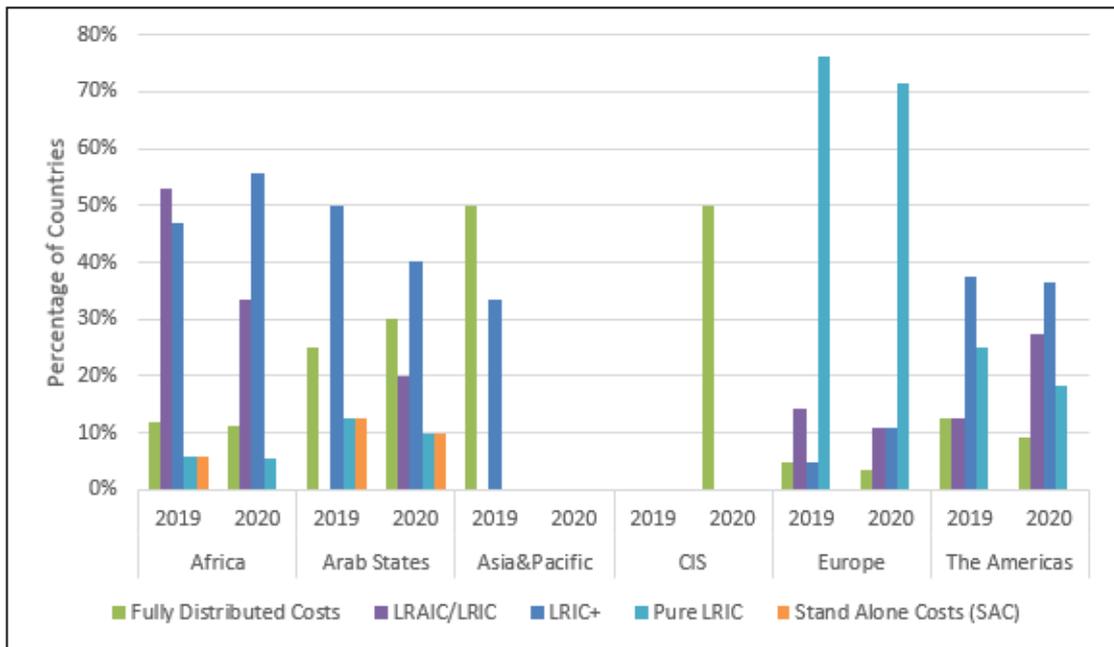
Figure A3.3: Cost standards applied for fixed services, by region, 2019-2020



source: ITU Tariff Policies Survey

Mobile services

Figure A3.4: Cost standards applied for mobile services, by region, 2019-2020

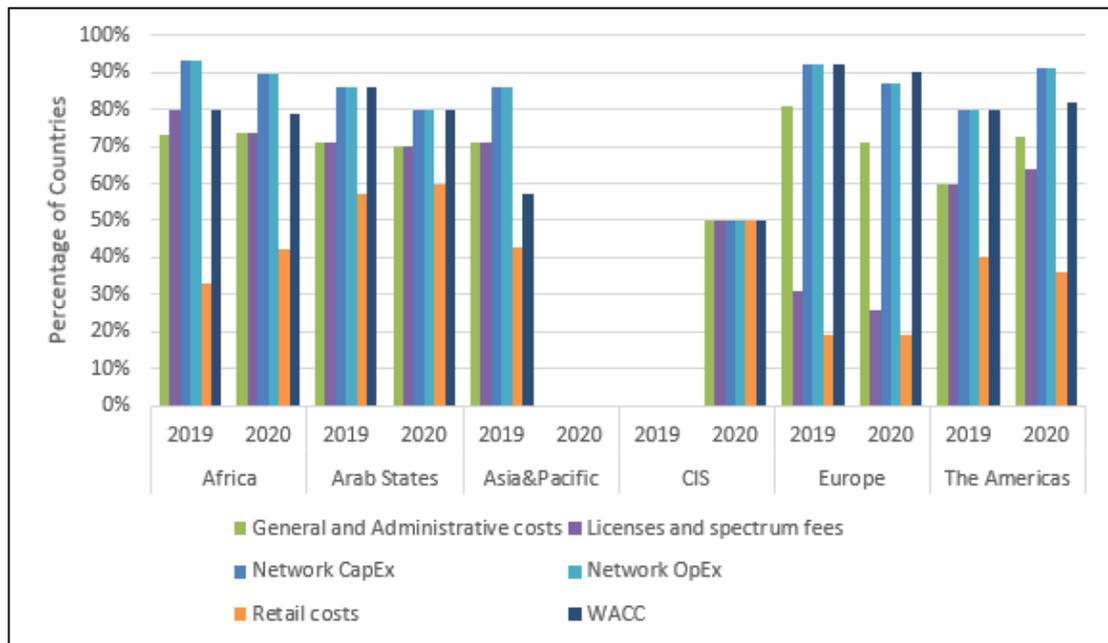


source: ITU Tariff Policies

Costs included

Fixed services

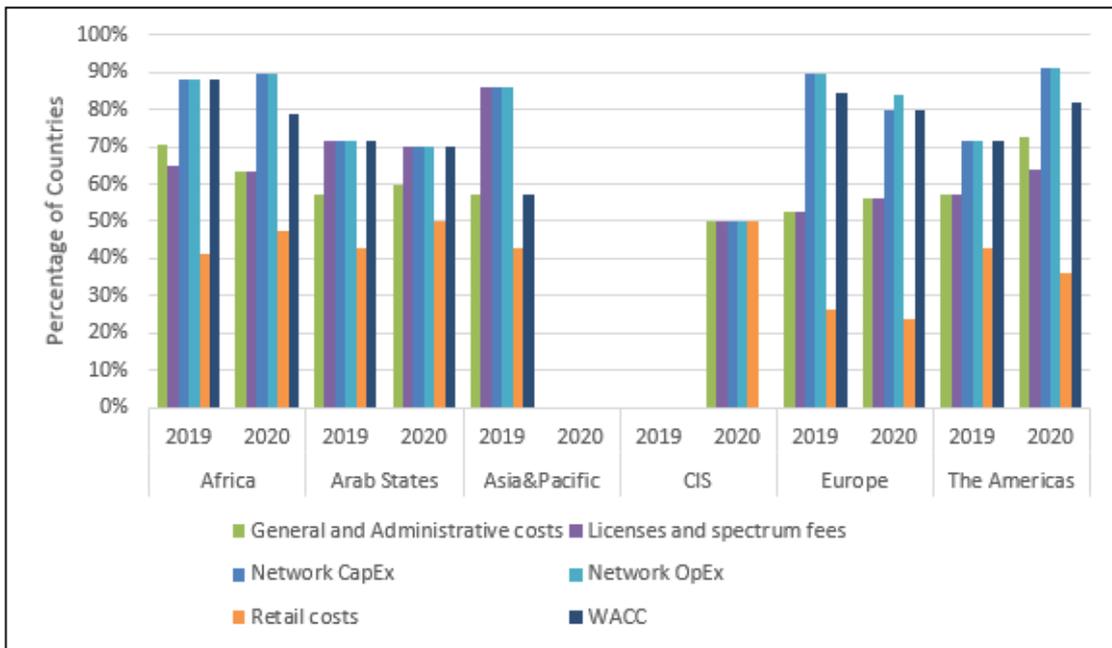
Figure A3.5: Cost items of fixed services, by region, 2019-2020



source: ITU Tariff Policies Survey

Mobile services

Figure A3.6: Cost items of mobile services, by region, 2019-2020

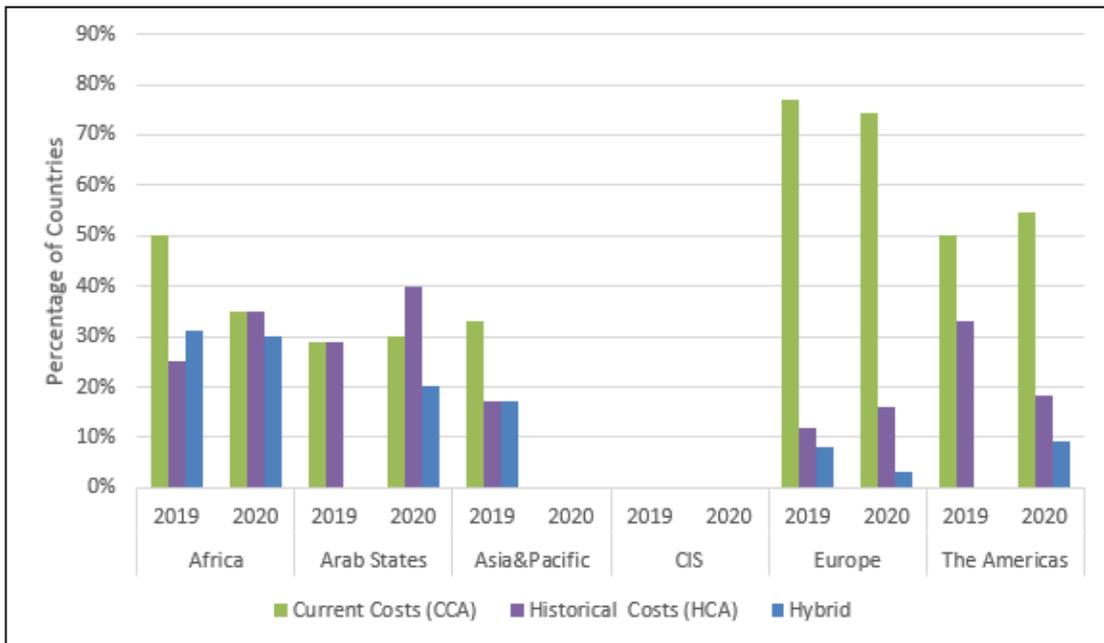


source: ITU Tariff Policies Survey

Asset valuation

Fixed services

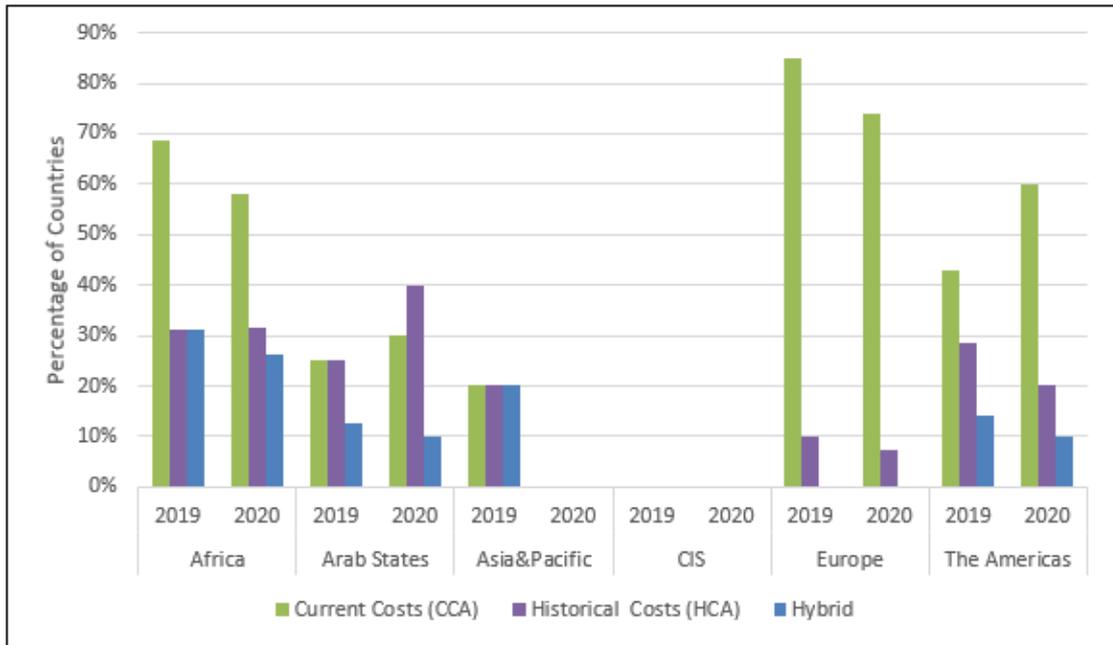
Figure A3.7: Asset valuation for fixed services, by region, 2019-2020



source: ITU Tariff Policies Survey

Mobile services

Figure A3.8: Asset valuation for mobile services, by region, 2019-2020

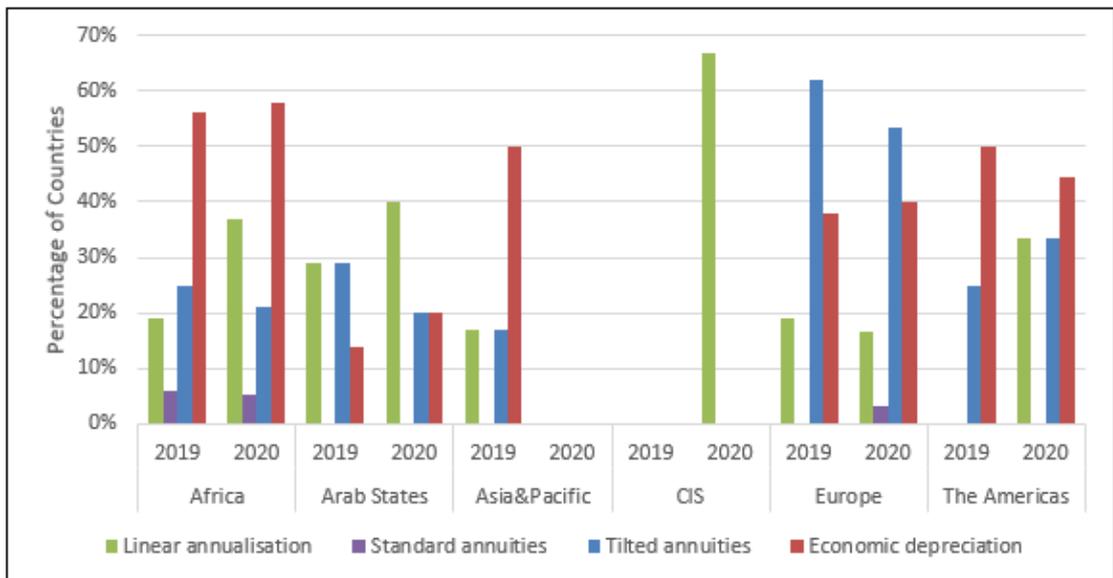


source: ITU Tariff Policies Survey

Annualization method

Fixed services

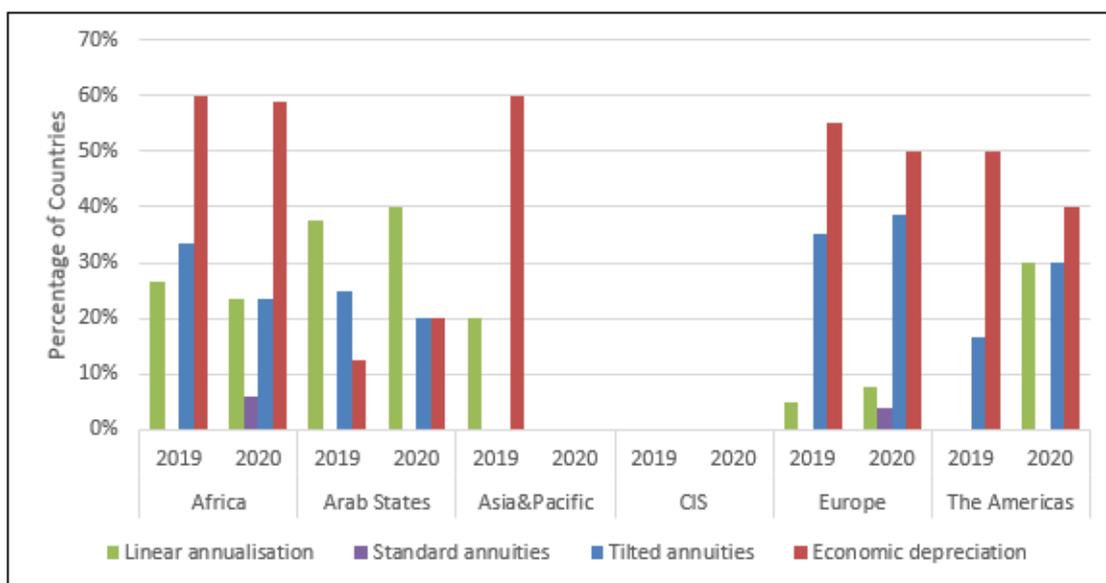
Figure A3.9: Annualization method for fixed services, by region, 2019-2020



source: ITU Tariff Policies Survey

### Mobile services

Figure A3.10: Annualization method for mobile services, by region, 2019-2020

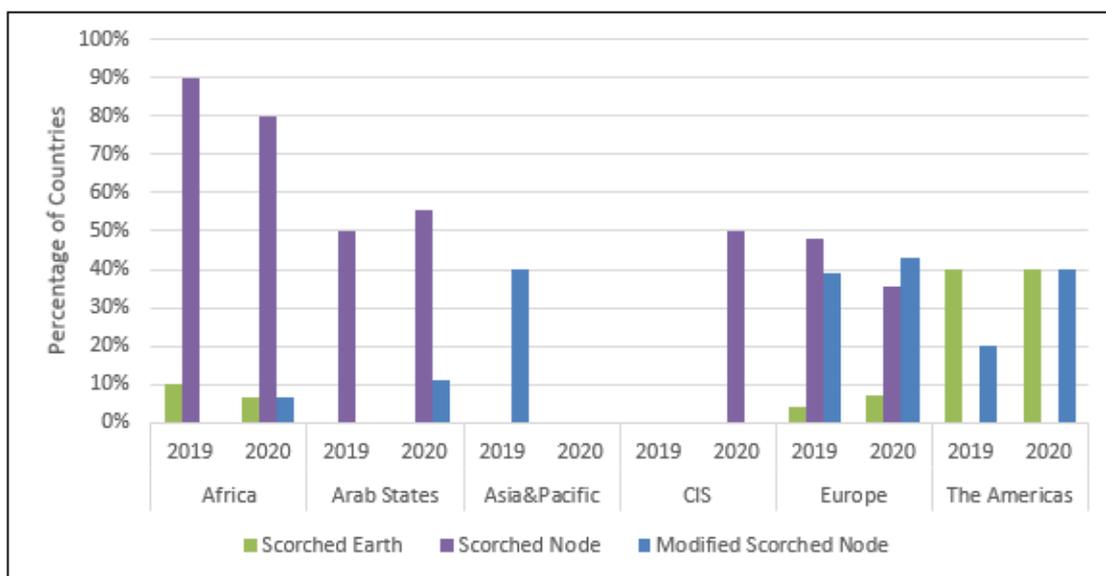


source: ITU Tariff Policies Survey

### Network topology design

#### Fixed services

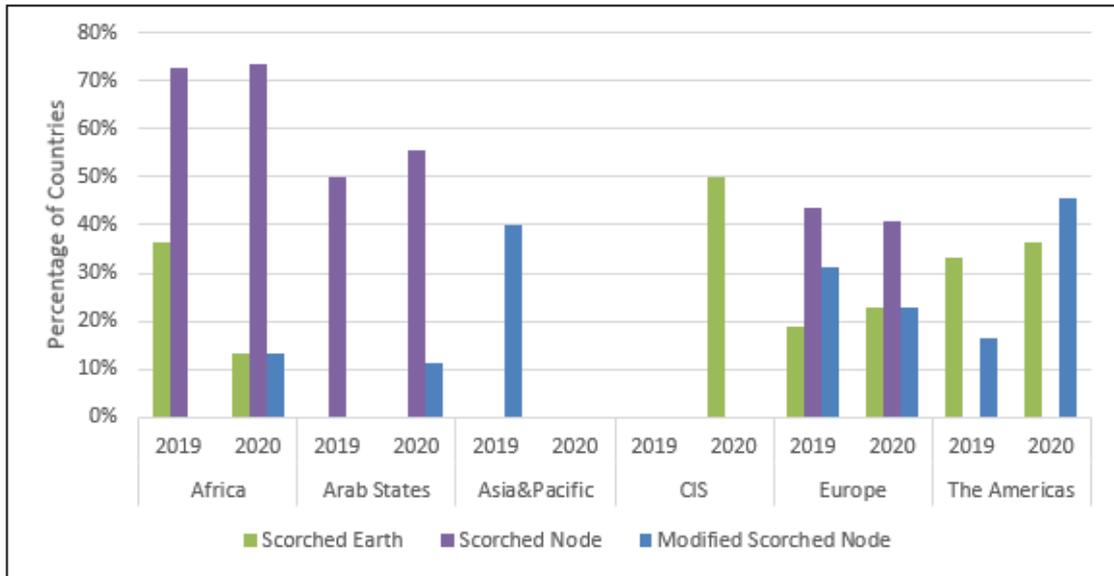
Figure A3.11: Network topology design for fixed services, by region, 2019-2020



source: ITU Tariff Policies Survey

Mobile services

Figure A3.12: Network topology design for mobile services, by region, 2019-2020

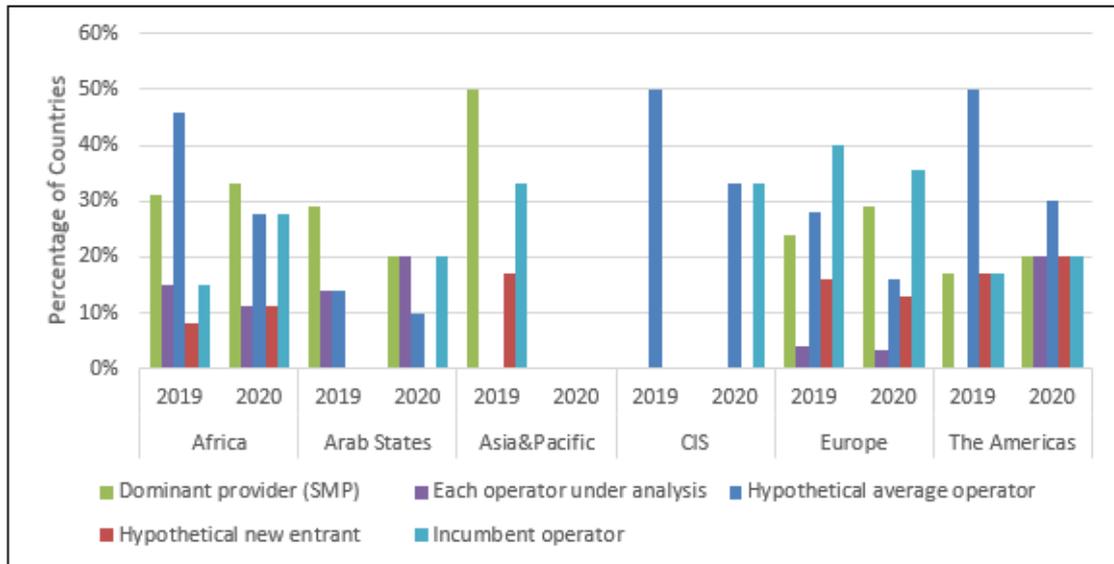


source: ITU Tariff Policies Survey

Reference operator

Fixed services

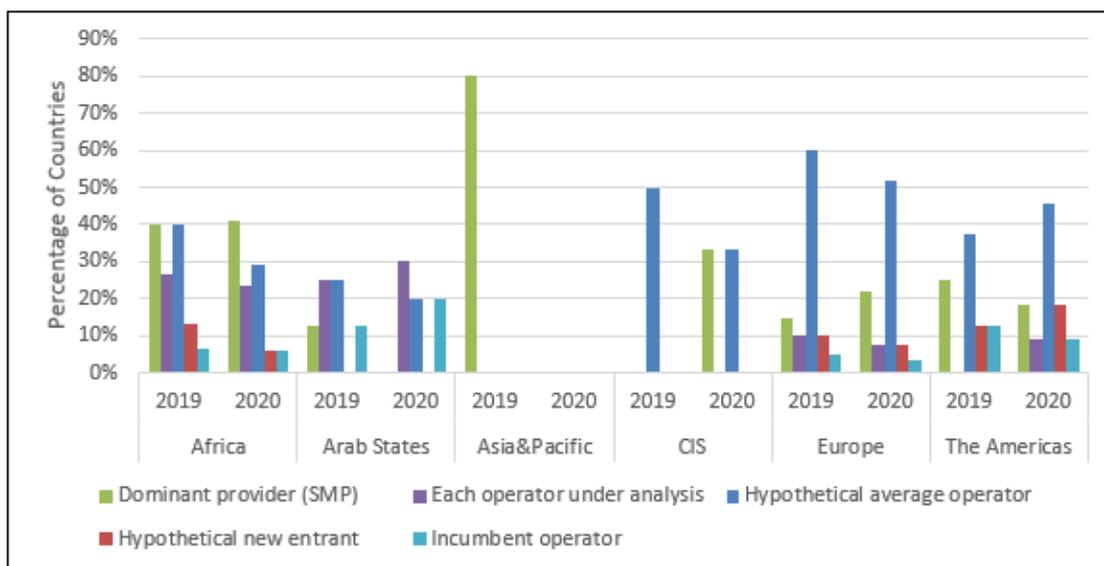
Figure A3.13: Reference operator for fixed services, by region, 2019-2020



source: ITU Tariff Policies Survey

Mobile services

Figure A3.14: Reference operator for mobile services, by region, 2019-2020

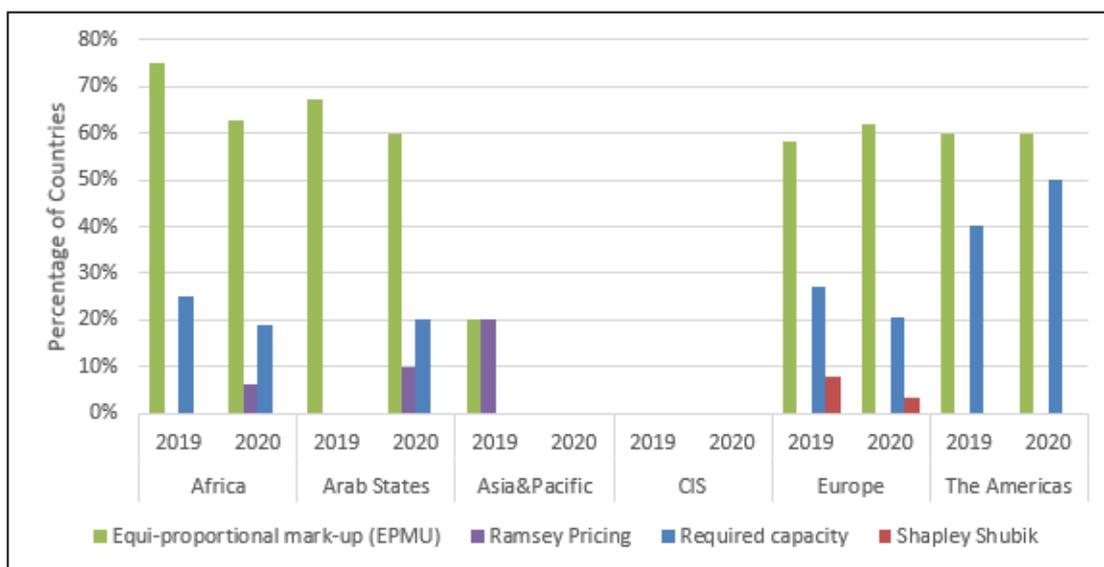


source: ITU Tariff Policies Survey

Allocation of common and network costs

Fixed services

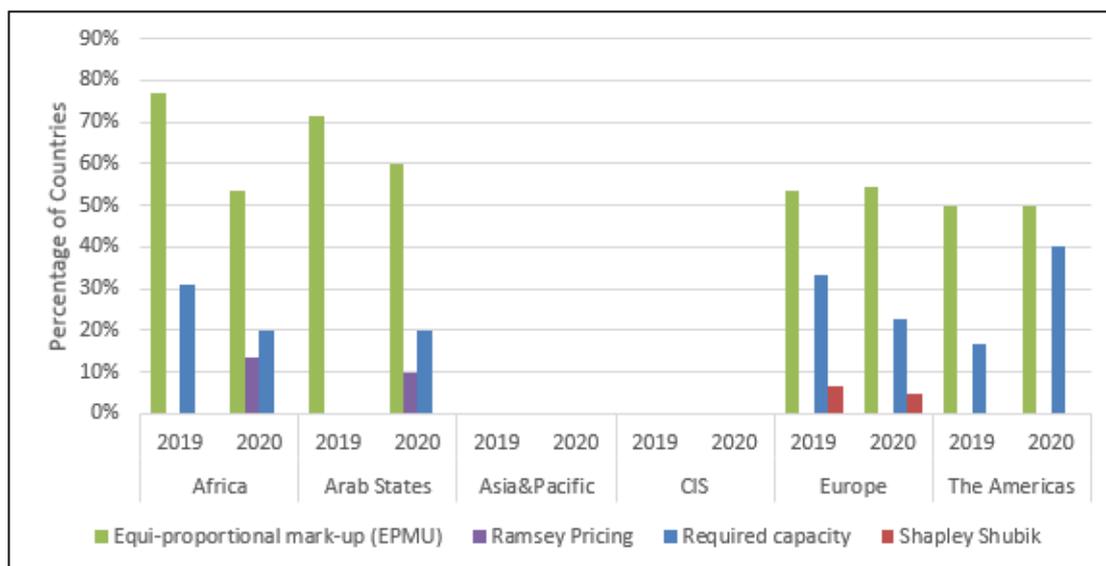
Figure A3.15: Allocation of common and joint costs for fixed services, by region, 2019-2020



source: ITU Tariff Policies Survey

## Mobile services

Figure A3.16: Allocation of common and joint costs for mobile services, by region, 2019-2020



source: ITU Tariff Policies Survey

## 2. EU case study

Table A3.1 presents the methodologies used by regulators across Europe to regulate fixed and mobile termination rates (FTR and MTR, respectively).

Table A3.1: Cost models used in Europe<sup>109</sup>

Country	Cost model used for FTRs	Cost model used for MTRs
<b>Albania</b>	Benchmark (Other)	Benchmark (BU LRIC)
<b>Austria</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Belgium</b>	FDC/FAC	Pure BU LRIC
<b>Bulgaria</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Switzerland</b>	BU LRAIC+	Not regulated
<b>Cyprus</b>	Benchmark (Pure BU LRIC)	Benchmark (BU LRIC)
<b>Czech Republic</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Germany</b>	Benchmark (Pure BU LRIC)	Pure BU LRIC
<b>Denmark</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Estonia</b>	Benchmark (Pure BU LRIC)	Benchmark (BU LRIC)

<sup>109</sup> Source: NRAs and BEREC Report [BoR\(18\) 103](#) (op. cit.)

Table A3.1: Cost models used in Europe (continuación)

Country	Cost model used for FTRs	Cost model used for MTRs
<b>Greece</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Spain</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Finland</b>	FDC	FDC/FAC
<b>France</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Croatia</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Hungary</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Ireland</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Iceland</b>	Benchmark (Pure BU LRIC)	Benchmark (BU LRIC)
<b>Italy</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Liechtenstein</b>	FDC/FAC	Benchmark
<b>Lithuania</b>	Pure BU LRIC	Benchmark (BU LRIC)
<b>Luxembourg</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Latvia</b>	Benchmark (Pure BU LRIC)	Benchmark (BU LRIC)
<b>Montenegro</b>	TD LRIC	TD LRIC
<b>North Macedonia</b>	TD LRIC	TD LRIC
<b>Malta</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Netherlands</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Norway</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Poland</b>	TD-FAC-CCA	Pure BU LRIC
<b>Portugal</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Romania</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Serbia</b>	TD-FAC-CCA	Benchmark
<b>Sweden</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Slovenia</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>Slovakia</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC
<b>United Kingdom</b>	Pure BU LRIC	Pure BU LRIC

Table A3.2 presents the WACC premiums used in certain countries for the consideration of the additional risk associated with NGN.

**Table A3.2: Detailed WACC ratios in countries where a risk premium is applied<sup>110</sup>**

Country	WACC on copper	WACC on fibre	Risk premium
Czech Republic	7.89%	11.20%	3.31%
Italy	8.64%	11.84%	3.20%
Netherlands	6.06%	8.67%	2.61%
Slovenia	7.16%	9.66%	2.50%
Denmark	4.56%	6.56%	2.00%
Croatia	6.28%	8.25%	1.97%
Belgium	7.12%	8.77%	1.65%
Poland	8.82%	10.07%	1.25%
Finland	6.50%	7.60%	1.10%
United Kingdom	7.90%	8.90%	1.00%
Luxembourg	7.10%	7.71%	0.61%
Estonia	10.30%	10.40%	0.10%

Table A3.3 summarizes aspects of the methodology used in the European Commission's BU LRIC models.

**Table A3.3: Summary of main aspects of the methodology used by the EC**

Aspect of methodology	Mobile	Fixed
<b>Cost standard</b>	Pure LRIC (termination) and LRIC+ (for the rest)	Pure LRIC (termination)
<b>Cost categories considered</b>	Network CAPEX Network OPEX General and administrative costs Specific wholesale costs	Network CAPEX Network OPEX Specific wholesale costs <sup>111</sup>
<b>Operator modelled</b>	Hypothetical efficient operator with market share equal to 1 vis-à-vis the number of network operators (subject to minimum of 20%).	Hypothetical efficient operator (options were allowed for the analysis of different market shares)

<sup>110</sup> Cullen International, December 2019.

<sup>111</sup> Note that general and administrative costs are not relevant under a pure LRIC standard

**Table A3.3: Summary of main aspects of the methodology used by the EC  
(continuación)**

Aspect of methodology	Mobile	Fixed
<b>Cost annualization methodology</b>	Economic depreciation	Economic depreciation
<b>Period modelled</b>	2015-2025	2015-2025
<b>Other relevant aspects</b>	Radio access network based on single RAN equipment VoLTE included Detailed geographic analysis to capture the seasonal variation of demand in certain areas and difficult terrains	Model based on an IMS core network and with an IP transmission network

Source: Axon Partners Group Consulting

Table A3.4 presents the steps followed by the European Commission for the development of its BU LRIC models.

**Table A3.4: Steps followed by the EC for the development of BU LRIC models**

Phase	Description
<b>Definition of the methodology</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>These aspects were discussed at face-to-face workshops, one for each model, at the European Commission headquarters in Brussels,<sup>112</sup> to which telecommunication operators and regulators from the entire EU/EEA area were invited. Following the workshops, the officials concerned were given the time and opportunity to comment on the methodologies.</li> </ul>
<b>Information requirements</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>For the purposes of producing the models, information was requested from the operators of all EU/EEA countries (via their regulators). During this phase, all the various players collaborated commendably, making it possible to gather large volumes of relevant information and thus ensure the precision of the algorithms in the models and the plausibility of the results.</li> </ul>
<b>Development of the models</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The cost models were developed based on Microsoft Excel. The methodology and algorithms used in them are consistent among all countries, the only changes being to the entry parameters of the algorithms. Only Visual Basic programming was used to manage the computing order, ensuring maximum transparency of the formulae and algorithms used. The models came with extremely detailed documentation on the methodology used, input processing, technical algorithms and user instructions.</li> </ul>
<b>Consulting the models</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The models, along with all supporting documentation, were handed over to the regulators of all the countries so that they could be shared with the operators. The operators and regulators had full access to the models and inputs used, ensuring full transparency regarding their analysis. Once the consultation periods were over, more than 3 000 comments for each study were analysed, along with new information from around 80 entities from among operators and regulators. The comments made it possible to implement a series of changes to the models to further improve their representativity and precision.</li> </ul>
<b>Finalization of the models</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Once the models had been finalized, workshops were held for each of them to present the results of the consultation processes and of the models</li> </ul>

Source: Axon Partners Group Consulting

<sup>112</sup> The workshop for the mobile models was held on 10 April 2018 and the one for the fixed models on 23 October 2018.

### 3. Brazil case study: Overview of the methodologies adopted to estimate the costs of regulated wholesale markets<sup>113</sup>

#### High-speed leased lines

As this was not included in the list of products under the top-down FAC-HCA (TD-FH) cost model for which a reference offer is presented by providers with SMP, it was necessary to adopt an alternative method, namely calculated values for products from similar wholesale markets.

Leased lines was chosen as the similar product. However, since it was not possible to extract high-speed leased line costs directly from the cost model and, in the absence of other similar products (wholesale and retail) or an intermediate step able to reflect the costs of this service, the reference values were set on the basis of speed-based cost projections taking into account the leased-line product speed ranges available in the TD-FH cost model.

#### National roaming

The wholesale roaming product under the TD-FH cost model adopted by Anatel consolidates the costs of all types of roaming services offered, such as voice, data and SMS, so it is impossible to extract the individual costs of each roaming service directly from this model.

Therefore, considering that the cost of offering a wholesale roaming service to an entrant is close to the cost that the incumbent would incur in offering this same service in retail, the approach adopted for setting the wholesale roaming voice, data and SMS reference values was to use calculated values for similar retail products, minus retail costs.

#### Full unbundling

Only one operator with SMP had commercialized this service when the reference values were being determined, thus preventing the use of values calculated directly by the TD-FH model for the other SMP operators.

Since there are no wholesale or retail products similar to full unbundling and no intermediate step in all costs involved in providing this service, the product cost calculated for this operator was used as the reference value for other groups with SMP in other regions of Brazil.

#### Bitstream

Although this product exists in the cost model, no provider had commercialized bitstream when the reference values were being determined, thus preventing the use of values calculated directly by the TD-FH cost model.

It may be noted that full unbundling and bitstream services use a similar infrastructure. The main difference between them is that in full unbundling the incumbent gives the entrant control of the copper pair, while in bitstream logical separation occurs, and the incumbent remains in control and can still provide services to consumers, since entrants only lease part of the copper-pair spectrum.

<sup>113</sup> ITU-D SG1 Document [1/335](#) from Brazil

Since full unbundling and bitstream are related, the products may be expected to exhibit similar cost behaviour. Thus, in setting the reference value for bitstream, the first step was to calculate the ratio between the current prices of full unbundling and bitstream from the wholesale offers of the single provider with SMP that had reported the costs of full unbundling. This ratio was then applied to the full unbundling product costs for this provider under the TD-FH cost model, making it possible to obtain the cost-oriented reference value for bitstream.

Finally, as applied in the full unbundling scenario, this reference value was replicated to the other operators with SMP in this market.

## Duct rental

As this was not included in the product list under the TD-FH cost model employed by Anatel, it was necessary to adopt an alternative method.

The cost model adopted by Anatel is based on the activity-based (ABC) costing system, which establishes a cost pool for accumulating costs and expenses associated with ducts which will later be assigned to the telecom services.

Therefore, the reference values for duct rental were defined by the costs allocated to the ducts cost pool of each provider associated with the physical quantity of ducts of the provider in question.

## Main results

The table below compares the average wholesale prices prior to the adoption of cost-oriented reference values, and after their adoption following the 2018 PGMC regulatory review.

Telecom services	Prices prior to cost orientation <sup>114</sup>	Prices after cost orientation <sup>115</sup>	Decrease
Full unbundling (BRL <sup>116</sup> /access)	38.58	15.40	60%
Bitstream (BRL/access)	42.52	17.23	59%
Wholesale voice roaming (BRL/min)	0.67	0.07	90%
Wholesale data roaming (BRL/min)	2.30	0.02	99%
Wholesale SMS roaming (BRL/SMS)	0.07	0.04	37%
Duct rental (BRL/m)	32.49	0.18	99%
High-speed leased lines (BRL/Mbit/s)	N/A	3.84	N/A

<sup>114</sup> Average price of wholesale reference offer prior the adoption of cost-oriented prices. May vary by speed and operator.

<sup>115</sup> Average price of wholesale reference offer after the adoption of cost-oriented prices. May vary by speed and operator.

<sup>116</sup> BRL: Brazilian Real

## Annex 4: Social tariffs in the Russian Federation<sup>117</sup>

### **Beeline's "Social package" tariff**

For residents of Moscow, the "Social package" costs RUB 150 per month. It includes 200 minutes of calls, 1 000 SMS messages, three gigabytes (3 GB) of mobile Internet communications, unlimited use of the messaging services WhatsApp and Viber, as well as Skype, ICQ and others. The package also includes unlimited traffic on the official portal of the mayor and municipal government of Moscow, <mos.ru>, 60 minutes free sign-language interpretation per month for users with hearing impairments, and free access to maps and to location services popular with visually impaired clients: Yandex Maps, Google Maps, BlindSquare, Be My Eyes.

An important aspect of the product is the catalogue of specialized options and other extras offered to clients. Recommendations for specialized services for clients with specific needs were developed with the active involvement of the inclusive project Everland and the White Cane movement founded by visually impaired persons.

"My Doctor" (16+) is a service for remote consultation with a physician when it is impossible to get to a local health centre quickly. The subscription is only RUB 60 per month for social package subscribers and includes five unscheduled consultations with a paediatrician or general practitioner, one specialist opinion, discounts from partners, and preferential conditions for analyses. The first seven days of coverage are free.

The package includes the "Trusted payment" service, which ensures that subscribers can stay in touch with trusted persons and seek help in an emergency even if there is no credit left on their account. To top up the account in such circumstances, the subscriber dials a code, kept simple for the convenience of persons with disabilities. The account is then automatically credited with RUB 30, to be used within three days, without any added charges for the service.

Social package clients are also eligible for unlimited traffic on the official portals and services of several government bodies and services, including some that are coordinated by the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation.

Free access to these resources allows package subscribers to obtain information about employment services via the portals of the Federal Service for Labour and Employment, (<https://rostrud.gov.ru/en/>; <https://www.trudvsem.ru>; <https://www.онлайнинспекция.рф>) pension coverage via the Pension Fund (<http://www.pfrf.ru/en/>), social welfare benefits (<https://www.egisso.ru>), recognition of disabilities (<https://fbmse.ru>) and other questions relating to disabilities and rehabilitation on the portal of the government programme called "Accessible environment" (<https://zhit-vmeste.ru>).

Persons with hearing disabilities will soon be able to make use of online sign-language interpretation services so as to remove barriers in communicating with physicians, during consultations, when calling the emergency services and so on. The first 60 minutes of the service in each month will be free.

For the visually impaired, free maps are already available from Yandex Maps (6+) and Google Maps (6+); it is expected that specialized services from BlindSquare (6+) and Be My Eyes (18+) will also be offered in the future.

<sup>117</sup> ITU-D SG1 Document [1/318](#) from the Russian Federation

### **Tele2's "Social" tariff**

The "Social" tariff package is designed for categories of the population entitled to preferential treatment, such as pensioners and persons with disabilities. Military service personnel are also eligible.

The new package offers subscribers 3 GB of traffic, 100 minutes of calls throughout Russia within the network and to other operators' numbers within the region, and 100 SMS messages. Calls to residential Tele2 numbers within the subscriber's region are unlimited and are not deducted from the monthly entitlement. The subscription costs RUB 150 per month in Moscow and RUB 100-120 in other regions.

Other options available to "Social" subscribers include unlimited free access to the social networks VKontakte and Odnoklassniki, and to the messaging services WhatsApp, Viber and TamTam. Subscribers get unlimited use of the navigation services Yandex Navigator, Yandex Maps and Yandex Transport.

As soon as a user's account balance reaches zero or goes into debit, a service called "SOS package" gets automatically activated at no extra cost. This ensures that WhatsApp and navigation services remain accessible. "SOS package" works not just in the subscriber's home region, but also when travelling elsewhere in Russia.

"Social" subscribers benefit from preferential conditions when travelling around the country, with free incoming and outgoing calls for Tele2 numbers in the roaming region. Internet traffic during domestic travel is deducted from the total available under the package.

### **PJSC Megafon's "Social basket" tariff**

The "Social basket" package includes 100-200 minutes (depending on the region) of calls to all domestic fixed and mobile numbers nationwide, unlimited on-network calls, which are not deducted from the total minutes as they are in most such packages, 50 SMS messages nationwide, 5 GB of Internet traffic and unlimited messenger use. The unused balance is carried over for use the following month. A subscription costs RUB 4.8 per day, or RUB 147 per month.

The package is available to military personnel, pensioners, persons with disabilities, families with many children and students, on the basis of one number per passport.

### **Sberbank Telecom's "Active age" tariff**

Sberbank's "Active age" preferential package allows eligible subscribers to communicate at a reduced cost with friends and relatives across the entire country. Bundling a number of services makes it possible to keep users' costs down and facilitates communication.

The package is priced at RUB 149 per month and includes the following preferential rates:

- free calls to Sbermobile subscribers nationwide;
- RUB 1.5 per minute for calls to subscribers of other mobile operators within the home region;
- RUB 5 per minute for other mobile operators nationwide;
- RUB 1 per SMS within the home region;
- RUB 2.5 per SMS nationwide;
- RUB 5.5 per SMS worldwide.

## Annex 5: Relevant definitions for the ICT price baskets

### Mobile-cellular sub-basket

The mobile-cellular sub-basket refers to the price of a standard basket of mobile monthly usage for 30 outgoing calls per month (on-net/off-net to a fixed line and for peak and off-peak times) in predetermined ratios, plus 100 SMS messages. The mobile-cellular sub-basket is based on prepaid prices, although postpaid prices are used for countries where prepaid subscriptions make up less than 2 per cent of all mobile-cellular subscriptions. The mobile-cellular sub-basket is largely based on the 2009 methodology of the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) low-user basket, which is the entry-level basket with the smallest number of calls included.<sup>118</sup> Unlike the 2009 OECD methodology, which is based on the prices of the two largest mobile operators, the ITU mobile sub-basket uses only the largest mobile operator's prices.

### Fixed-broadband sub-basket

The fixed-broadband sub-basket refers to the price of a monthly subscription to an entry-level fixed-broadband plan. For comparability reasons, the fixed-broadband sub-basket is based on a monthly data usage of (a minimum of) 1 GB. For plans that limit the monthly amount of data transferred by including data volume caps below 1 GB, the cost for the additional bytes is added to the sub-basket. The minimum speed of a broadband connection is 256 kbit/s.

Where several offers are available, preference is given to the cheapest available connection that offers a speed of at least 256 kbit/s and 1 GB of data volume. Where providers set a limit of less than 1 GB on the amount of data that can be transferred within a month, then the price per additional byte is added to the monthly price in order to calculate the cost of 1 GB of data per month. Preference is given to the most widely used fixed-broadband technology (DSL, fibre, cable, etc.). The sub-basket does not include the installation charges, modem prices or telephone-line rentals that are often required for a DSL service. The price represents the broadband entry plan in terms of the minimum speed of 256 kbit/s, but does not take into account special offers that are limited in time or to specific geographic areas. The plan does not necessarily represent the fastest or most cost-effective connection since the price for a higher-speed plan is often cheaper in relative terms

### Mobile-broadband prices

ITU has been collecting mobile-broadband prices through its annual ICT Price Basket Questionnaire since 2012. To capture the price of different data packages, covering prepaid and postpaid services, and supported by different devices (handset and computer), mobile-broadband prices are collected for two different data thresholds, based on a set of rules.

For plans that are limited in terms of validity (less than 30 days), the price of the additional days is calculated and added to the base package in order to obtain the final price. For some countries, prices reflect the base package plus an excess usage charge (e.g., a base package including 400 MB plus the price for 100 MB of excess usage for a monthly usage of 500 MB), or a multiplication of the base package price (e.g., twice the price of a 250 MB plan for a monthly

<sup>118</sup> OECD. Working Party on Communication Infrastructure and Services Policy. [Revision of the methodology for constructing telecommunication price baskets](#). March 2010.

usage of 500 MB). The plans selected represent the least expensive offers that include the minimum amount of data for each respective mobile-broadband plan. The guiding idea is to base each plan on what customers would and could purchase given the data allowance and validity of each respective plan.

### BEREC's household baskets

For the purposes of defining its household baskets, BEREC proposes that the following main aspects be taken into account:

- Households should include both fixed-voice and fixed-broadband consumption.
- The fixed-broadband speed categories should be simplified (reduced from 8 to 4).
- One single fixed-voice consumer pattern should be used for all baskets.
- International calls and roaming should not be included in the baskets.
- Some households should include mobile broadband (one or two SIM cards).
- The main characteristic that differentiates mobile broadband should be the data consumption cap. Mobile-broadband tariffs should not be differentiated based on access speed, as this is not the focus of the benchmark.
- SMSs should not be considered in the comparison.
- Account should be taken of the fact that there is a positive relationship between the usage of data and that of voice.
- Households should be considered with and without pay TV. A package should be deemed to include pay TV if it includes multichannel TV services with more than five channels.

Based on the above, BEREC defines 17 types of household, as shown in Table A5.1 below.

**Table A5.1: Households proposed by BEREC**

Representative households		FBB range	FV	Number of SIM cards	Mobile BB range	Mobile Voice range	TV
FBB+FV	HH1	L	yes	0			no
	HH2	M	yes	0			no
	HH3	H	yes	0			no
	HH4	VH	yes	0			no
FBB+FV+TV	HH5	L	yes	0			yes
	HH6	M	yes	0			yes
	HH7	H	yes	0			yes
	HH8	VH	yes	0			yes
Low and Medium FBB+FV+MV+MBB (+TV)	HH9	L	yes	1	L	L	no
	HH10	M	yes	1	L	L	no
	HH11	M	yes	2	M	M	no
	HH12	M	yes	1	M	M	yes
High and very high FBB+FV+MV+MBB(+TV)	HH13	H	yes	1	M	M	no
	HH14	H	yes	1	H	H	no
	HH15	H	yes	1	H	H	yes
	HH16	H	yes	2	H	H	yes
	HH17	VH	yes	1	H	H	yes

FBB – Fixed broadband; FV – Fixed voice; TV – Pay-TV; MBB – Mobile Broadband  
L – Low; M – Medium; H – High; VH – Very High

Source: BEREC

BEREC also proposes the following non-convergent baskets.

Table A5.2: Non-convergent baskets proposed by BEREC

FBB and MBB stand-alone services						
FBB		Tablet/modem/datacard		Individual handheld Mobile baskets		
Name	Speed	Name	Datacap	I1	MBB	MV
FBB1	VL	MBB1	VL	I2	L	L
FBB2	L	MBB2	L	I3	M	M
FBB3	M	MBB3	M	I4	H	H
FBB4	H	MBB4	H	I5	VH	H
FBB5	VH	MBB5	VH	I6	H	L
				I7	VH	M

FBB – Fixed broadband; MV – Fixed voice; MBB – Mobile Broadband; I – Individual handheld mobile basket  
VL- Very low; L – Low; M – Medium; H – High; VH – Very High

Source: BEREC

## Annex 6: Examples of use of IXPs to fulfil WSIS action lines

Table A6.1: Examples of use of IXPs to fulfil WSIS Action Lines

WSIS outcomes	Proposed timing	ITU strategic goals and relevant resolutions	Linkages with the SDGs	Expected results of ITU activities
<b>WSIS Action Line 2 - Information and communication infrastructure</b>				
<b>J:</b> Optimize connectivity among major information networks by encouraging the creation and development of regional ICT backbones and Internet exchange points, to reduce interconnection costs and broaden network access	2016-2019	Goal 1 Buenos Aires Action Plan Objective 2 Regional initiatives	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 16, 17	<p><u>Expected results:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Promoting the establishment of national and regional IXPs</b></li> <li>- Promoting the development of local content and localized access</li> <li>- Promoting IPv4 to IPv6 migration.</li> </ul> <p><u>ITU activities:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Assistance for the establishment of IXPs in regions/countries</b></li> </ul>

(continuación)

WSIS outcomes	Proposed timing	ITU strategic goals and relevant resolutions	Linkages with the SDGs	Expected results of ITU activities
<p><b>K:</b> Develop strategies for increasing affordable global connectivity, thereby facilitating improved access. Commercially negotiated Internet transit and interconnection costs should be oriented towards objective, transparent and non-discriminatory parameters, taking into account ongoing work on this subject</p>	2016-2019	<p>Goal 1 Buenos Aires Action Plan Objective 2</p> <p>Regional initiatives</p>	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 16, 17	<p><u>Expected results:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studies of policies that enable reduction of the prices paid by users for the different telecommunication services</li> <li>- Reduced cost of access to the international fibre-optic network, especially for landlocked developing countries and small island developing states</li> <li>- Promotion of cooperation and information sharing</li> <li>- Implementation of national programmes on conformance and interoperability, establishing cooperation agreements with regional laboratories to assist in this regard, and setting guidelines in accordance with international best practices, including regulatory frameworks that need to be considered</li> <li>- <b>Promoting the development, as appropriate, of national, sub-regional and regional IXPs, subject to national decision</b></li> <li>- Study of legal and regulatory options and actions at the regional, subregional and local levels to be implemented in order to achieve an effective reduction in the cost of international mobile roaming for the user</li> </ul> <p>ITU activities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Affordable global connectivity</li> </ul>

(continuación)

WSIS Action Line 6 - Enabling environment				
<p>C. Governments are invited to:</p> <p>i. <b>facilitate the establishment of national and regional Internet exchange centres;</b></p> <p>ii. manage or supervise, as appropriate, their respective country code top-level domain name (ccTLD);</p> <p>iii. promote awareness of the Internet.</p>	<p>2018</p>	<p>Goals 1 &amp; 4 ITU-D Objective D.3</p>	<p>9.c: Significantly increase access to information and communications technology and strive to provide universal and affordable access to the Internet in least developed countries by 2020</p>	<p>Results of activities in this area include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>More effective use of Internet through: (1) the deployment of facilities such as IXPs to make better use of the infrastructures at the regional level, (2) building capacity on ccTLDs and their effective use with the Member States</b></li> <li>- <b>Increased capacity in Member States through the development of guidelines, resources and material to facilitate the establishment and running of national and regional IXPs</b></li> <li>- Increased capacity in Member States through direct assistance and capacity-building activities for managing ccTLDs and other Internet resources, so that each country can take the necessary decisions regarding their ccTLD</li> <li>- Improved exchange of technical information between Member States and relevant organizations on issues related to ccTLDs and other Internet resources through events, direct assistance, etc.</li> <li>- Increased capacity in Member States through the provision of tools and guidelines for training policy-makers, regulators and other stakeholders on the benefits of socio-economic development that the Internet and related applications and services can bring to a country; this includes awareness of the related cybersecurity threats</li> </ul>

## Annex 7: ITU-D study group events on the COVID-19 pandemic

During the COVID-19 pandemic that started at the end of 2019, humanity has had at its disposal a new set of tools that can be brought to bear on the pandemic threat: the global telecommunication and ICT network, encompassing trillions of dollars' worth of infrastructure, billions of personal and corporate digital devices, and a vast stock of human capital in the form of digital skills, knowledge and work practices.

Moreover, the world's ICT infrastructure constitutes a core and indispensable input for global and national economies and the well-being of all societies. It is critical that the functionality of ICTs be maintained, and even extended, through the emergency and recovery phases of the COVID-19 pandemic.

There is no question that telecommunications and digital services are crucial for many people coping with the COVID-19 pandemic worldwide. Online education and remote working possibilities have brought a semblance of normality to uncertain times. Telehealth solutions now offload certain activities from healthcare systems, enabling doctors and nurses to focus on saving lives. Videoconferencing and social networks help us stay in touch with our families and friends. Media services and online games keep us entertained while passing hour after hour at home.

In this context, ITU-D organized a series of webinars, triggered by the rapporteurs and vice-rapporteurs of its study group Questions, to understand the impact, implications and trends associated with this new reality. Under this umbrella, ITU-D Study Group 1 Question 4/1 sponsored two webinars:

- Webinar on the economic implications of COVID-19 on national telecommunication/ICT infrastructure, held on 29 June 2020;<sup>119</sup>
- Webinar on the impact of unequal access to ICT infrastructure on the geography of COVID-19 diffusion, held on 29 July 2020.<sup>120</sup>

This annex provides an overview and summary of the main discussions and key takeaways of both webinars.

### 1. Webinar on the economic implications of COVID-19 on national telecommunication/ICT infrastructure

This webinar, which took place on 29 June 2020, focused on expert discussion of the economic impact of the COVID-19 situation on telecommunication/ICT providers. The discussion aimed to share analysis from the owners of telecommunication/ICT infrastructure regarding the potential economic repercussions associated with COVID-19.

#### **Speakers**

The webinar was addressed by the following expert speakers:

- Opening remarks:

<sup>119</sup> ITU-D. ITU [Public Webinar on the economic implications of COVID-19 on national telecommunication/ICT infrastructure](#), 29 June 2020.

<sup>120</sup> ITU-D. ITU [Webinar on the impact of unequal access to ICT infrastructure on the geography of COVID-19 diffusion](#), 29 July 2020.

- Mr Stephen Bereaux, Deputy to the Director of the ITU Telecommunication Development Bureau (BDT)
- Mr Arseny Plossky, Radio Research & Development Institute (NIIR), Russian Federation, and Rapporteur for ITU-D Question 4/1
- Speakers:
  - Mr Gerry Collins, Director of Mobile Network Operator Product Management, Intelsat
  - Mr David Geary, General Counsel, Caribbean and Central America, Digicel
  - Ms Gevher Nesibe Tural Tok, Regulatory Price Modelling Manager, Türk Telekom, Turkey
- Moderator:
  - Mr Jorge Martinez Morando, Partner at Axon Partners Group and Vice-Rapporteur for Question 4/1.

### **Summary of the discussion**

The discussion revealed how the pandemic created massive, and sometimes surprising, impacts on operators' demand, revenue and costs. Here, we will look at the top three takeaways that emerged from the exchange.

#### **1) Demand skyrockets and behaviours change**

It is no secret that broadband traffic has surged over the past months due to the COVID-19 outbreak. This trend was fully confirmed by expert panellists, who reported traffic increases of between 20 and 80 per cent, although in some cases traffic has returned to levels closer to, though still above, pre-COVID times.

**Gevher Nesibe Tural Tok**, Regulatory Price Modelling Manager at Türk Telekom, reported an increase in fixed voice calls, contrasting with typical dips in traffic observed by fixed telecom operators across the world over the past few years.

Relevant changes in international traffic and international mobile roaming were highlighted by **David Geary**, General Counsel, Caribbean and Central America at Digicel. While international traffic had increased to later stabilize, roaming has declined by around 80 per cent. These observations are significant for operators in countries with high levels of tourism, especially smaller countries and islands for which roaming revenues represent a big piece of the economic pie.

Beyond the evolution of overall traffic, there have also been behavioural changes significantly affecting certain networks, remarked **Gerry Collins**, Director of Mobile Network Operator Product Management at Intelsat.

He said that spikes in videoconferencing, gaming, streaming and other media have boosted uplink traffic, which was typically well below downlink levels. He also noted how new geographical movements of people (e.g., to second residences in rural regions) are boosting traffic consumption in certain areas, with some seeing +100 per cent growth rates. According to him, this situation is putting a considerable strain on networks that were designed with pre-pandemic usage levels in mind.

## 2) Mixed views about revenue trends

The impact is much less uniform among countries and operators when it comes to revenues.

**Mr Geary** remarked that industry revenues have dropped by 10 to 20 per cent, a situation that may improve slightly to 5-10 per cent decreases for the full year. These results are most likely related to the relevance of lower roaming revenues combined with the sectoral significance of tourism in the economies of most of the countries where Digicel operates, with some of these nations facing the equivalent of an economic shutdown.

Conversely, **Ms Tural** noted how stronger demand for fixed-broadband lines as well as a favourable change in product mix has prompted Türk Telekom to revise its revenue forecasts slightly upward.

## 3) New infrastructure investments despite economic uncertainties

Despite the global economic recession expected to follow the COVID-19 crisis, telecommunication operators are reporting increased efforts to invest in additional capacity and the deployment of new network infrastructure and technologies.

**Ms Tural** reported a 10 per cent increase in expected investment for the year, with plans for new FTTH deployments and upcoming launch of 5G remaining intact.

**Mr Geary** explained that most networks were able to cope with upswings in traffic with relatively simple upgrades (e.g., software upgrades, activating new bands temporarily granted by regulators) that did not require unexpected relevant hardware investments.

He reported that Digicel is accelerating plans to deploy 4G in areas not yet covered as well as fixed wireless solutions, FTTH and undersea capacity, although there are prevailing uncertainties in the general investment climate.

**Mr Collins** explained, on the other hand, that operational limitations can cause potential delays. Even if software-based upgrades are simple to implement, challenges may arise if provisioning of hardware is involved. Certain devices or parts may be unavailable or late due to supply-chain disruption, or confinement measures may limit technicians' ability to perform outdoor installations.

Finally, it is important to highlight that none of the panellists reported any relevant impact on operational costs.

## Looking ahead: The digital divide remains top priority

When the webinar discussion turned to the future, all speakers had one topic in mind: the digital divide. Even if ICT and digital services cushioned the impact of COVID-19 on many businesses and people, we cannot forget the billions of humans who cannot access or pay for them.

**Stephen Bereaux**, Deputy to the Director of BDT, stressed that 3.6 billion people in the world remain unconnected or without meaningful connectivity.

Many operators voiced their intention to redouble efforts to cover the unserved and to bring the newest technologies to as many people as possible, while improving clients' capacity and providing cheaper and even free tariffs in some cases.

The webinar also heard some examples of public bodies' and international organizations' efforts to provide funding and support for operators in this quest, such as the joint ITU-UNICEF Giga project that aims to connect every school to the Internet.<sup>121</sup>

**Mr Geary** also highlighted the important work being undertaken by the Broadband Commission for Sustainable Development, whose Working Group on 21st century financial models is examining the crucial question of how all digital ecosystem actors, including platforms, might contribute to financing sustainable broadband coverage.<sup>122</sup>

The expected economic downturn is likely to limit the combined efforts of both operators and governments. Despite these uncertain projections, it was made clear that universal access and affordability of high-quality connectivity must remain a priority for all countries, and that all players in the digital ecosystem must continue coordinating efforts to bridge the digital divide.

## 2. Webinar on the impact of unequal access to ICT infrastructure on the geography of COVID-19 diffusion

This webinar, which took place on 29 July 2020, focused on the impact of ICT infrastructure on COVID-19, through the role played by digital exclusion in terms of the effectiveness of public health policies.

Epidemiological evidence shows that the pandemic spreads across regions and nations following patterns of underlying social and economic inequalities as well as digital exclusion. At the same time, access to information and compliance with health policies depends on the cost, quality and understanding of online information on distancing modalities, sanctions and health risks. Digital exclusion, due to low quality and costly connectivity, coupled with a lack of digital skills, limits policy effectiveness, thereby driving observed inequalities. The invited experts shared their analysis in regard to:

- Digital exclusion, focusing on how to recognize the most digitally excluded locations and communities, even within otherwise well-connected regions
- Social distancing compliance, through crowdsourcing and social platform mobility data
- Possible links between lack of access to ICT infrastructure (physical, economic and cognitive) and public health policy effectiveness and COVID-19 reproduction rates
- Policy solutions aimed at bridging digital exclusion gaps and making public health policies more effective to reduce COVID-19 diffusion.

An open discussion with all participants explored the related challenges, opportunities and lessons learned.

The webinar was opened by **Ms Doreen Bogdan-Martin**, Director of the ITU Telecommunication Development Bureau (BDT), who emphasized the relevance of ICT infrastructure and bringing connectivity to the disconnected for reducing the disproportionate effects of COVID-19 for the digitally excluded.

**Mr Arseny Plossky**, from the Russian Federation, Rapporteur for ITU-D Study Group 1 Question 4/1, framed the webinar theme within the wider scope of the activities of the rapporteur group he is leading, and **Mr Emanuele Giovannetti**, from Anglia Ruskin University,

<sup>121</sup> UNICEF and ITU. [Giga](#).

<sup>122</sup> ITU and UNESCO. Broadband Commission for Sustainable Development. [Working Group on 21<sup>st</sup> century financing models](#).

United Kingdom, Vice-Rapporteur for ITU-D Study Group 1 Question 4/1, followed up on Ms Bogdan-Martin's global picture by introducing the key aims of the webinar, namely to forge a better understanding of the impact of digital exclusion on COVID-19 diffusion, whereby digital exclusion is reinforced through the multiple dimensions of soft and hard ICT infrastructures, including limited access, affordability, digital skills and cybersecurity.

Five distinguished panellists provided key insights on these issues:

- **Mr Jon Crowcroft**, University of Cambridge, United Kingdom, presented the different types and possible utilization of data sources and affordable connectivity technologies that can be employed to limit the extent of the pandemic and improve the effectiveness of public health policies.
- **Ms Alison Gillwald**, Research ICT Africa, discussed the key issues of affordability and diffusion afflicting African countries and how these constitute high barriers to successful public policies, with the result that incentives need to be devised to facilitate adoption/diffusion.
- **Mr Enrico Calandro**, from the University of Cape Town, South Africa, discussed in detail the impact of weak cybersecurity on the effectiveness of ICT infrastructure, focusing on "infodemic" as a possible factor compromising Africa's COVID-19 response.
- **Ms Jane Coffin**, Internet Society, and **Mr Andrea Pirrone**, OFCOM, United Kingdom, acted as discussants, presenting their combined perspectives on these topics and outlining policies, projects, interventions and regulatory experiences from their respective organizations, a pioneering users group and the often policy-leading UK sector regulator.

A Q&A session accompanied the presentations, with some of the questions put to the speakers by the moderator while others were discussed simultaneously on the webinar chat. Questions focused on the relevance of language, as underlined by **Mr Tim Unwin** through a publication shared in the chat, as well as the relevance of avoiding taxation of essential elements aimed at reducing digital exclusion.

The webinar was closed by **Ms Eun-Ju Kim**, then Chief of BDT's Digital Knowledge Hub Department. Ms Kim linked the results of the webinar to the entire series of study group webinars, drawing lessons learned and possible paths for future activities.

## Abbreviations and acronyms

<b>ABC</b>	activity-based costing
<b>ACE</b>	African Coast to Europe
<b>ADSL</b>	asymmetric digital subscriber line
<b>AfDB</b>	African Development Bank
<b>AFIX</b>	African IXP Association
<b>AI</b>	artificial intelligence
<b>ANATEL</b>	<i>Agência Nacional de Telecomunicações</i> (National Telecommunications Agency) of Brazil
<b>APIX</b>	Asia-Pacific Internet Exchange Association
<b>ARCEP</b>	<i>Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes</i> (Regulatory Authority for Electronic Communications and Posts) of Burkina Faso
<b>ARPU</b>	average revenue per user
<b>ARTP</b>	<i>Autorité de Régulation des Télécommunications et des Postes</i> (Posts and Telecommunications Regulatory Authority) of Senegal
<b>BDT</b>	Telecommunication Development Bureau
<b>BEREC</b>	Body of European Regulators for Electronic Communications
<b>BSS</b>	business support systems
<b>BU</b>	bottom-up
<b>CAP</b>	content and application providers
<b>CAPEX</b>	capital expenditure
<b>CCA</b>	current cost accounting
<b>CNMC</b>	<i>Comisión de los Mercados y la Competencia</i> (National Commission of Markets and Competition) of Spain
<b>CONATEL</b>	<i>Comisión Nacional de Telecomunicaciones</i> (National Telecommunication Commission) of Paraguay
<b>CPCA</b>	Cambridge and Peterborough Combined Authority
<b>DTV</b>	digital television
<b>DWDM</b>	dense wavelength division multiplexing
<b>EC</b>	European Commission
<b>ECOWAS</b>	Economic Community of West African States
<b>EEA</b>	European Economic Area

(continuación)

<b>EECC</b>	European Electronic Communications Code
<b>EPMU</b>	equi-proportional mark-up
<b>EU</b>	European Union
<b>Euro-IX</b>	European Internet Exchange Association
<b>FAC</b>	fully allocated costs
<b>FBB</b>	fixed broadband
<b>FDC</b>	fully distributed costs
<b>5G</b>	fifth-generation
<b>FTR</b>	fixed termination rates
<b>FTTH</b>	fibre-to-the-home
<b>FV</b>	fixed voice
<b>G&amp;A</b>	general and administrative costs
<b>GNI p.c.</b>	gross national income per capita
<b>GSC</b>	Gambia Submarine Cable Co. Ltd
<b>GSM</b>	Global System for Mobile communications
<b>GVA</b>	gross value added
<b>HCA</b>	historical cost accounting
<b>HF</b>	high-frequency
<b>IADB</b>	Inter-American Development Bank
<b>ICT</b>	information and communication technology
<b>ICTA</b>	Information and Communication Technologies Authority of Turkey
<b>IIC</b>	international Internet connectivity
<b>IM</b>	immediate messaging
<b>IMF</b>	International Monetary Fund
<b>IMS</b>	IP multimedia subsystem
<b>IoT</b>	Internet of Things
<b>IP</b>	Internet protocol
<b>IRR</b>	internal rate of return
<b>ISP</b>	Internet service provider
<b>ITU</b>	International Telecommunication Union
<b>ITU-D</b>	ITU Telecommunication Development Sector

(continuación)

<b>ITU-R</b>	ITU Radiocommunication Sector
<b>ITU-T</b>	ITU Telecommunication Standardization Sector
<b>IXP</b>	Internet exchange points
<b>LAC-IX</b>	Latin American and Caribbean Association of IXP operators
<b>LAN</b>	local area network
<b>LDC</b>	least developed country
<b>LLU</b>	local loop unbundling
<b>LRAIC</b>	long-run average incremental costs
<b>LRIC</b>	long-run incremental costs
<b>LRIC+</b>	long-run incremental costs plus common costs
<b>LTE</b>	Long-Term Evolution
<b>MANRS</b>	Mutually Agreed Norms for Routing Security
<b>MBB</b>	mobile broadband
<b>MNO</b>	mobile network operator
<b>MTR</b>	mobile termination rates
<b>MVNA</b>	mobile virtual network aggregator
<b>MVNE</b>	mobile virtual network enabler
<b>MVNO</b>	mobile virtual network operator
<b>NEBA</b>	<i>Nuevo servicio Ethernet de banda ancha</i> (new broadband Ethernet service)
<b>NGA</b>	next-generation access
<b>NGN</b>	next-generation network
<b>NIIR</b>	Radio Research & Development Institute, Russian Federation
<b>NPV</b>	net present value
<b>NRA</b>	national regulatory authority
<b>NREN</b>	national research and education network
<b>NTRA</b>	National Telecommunication Regulatory Authority of Egypt
<b>OECD</b>	Organisation for Economic Co-operation and Development
<b>OPEX</b>	operational expenditures
<b>OSS</b>	operation support systems
<b>OTT</b>	over-the-top
<b>PCS</b>	personal communications service

(continuación)

<b>PGMC</b>	<i>Plano Geral de Metas de Competição</i> (General Plan of Competition Goals)
<b>PJSC</b>	public joint-stock company
<b>PMS</b>	personal mobile service
<b>PPP</b>	purchasing power parity
<b>PSTN</b>	public switched telephone network
<b>QoS</b>	quality of service
<b>RAN</b>	radio access network
<b>RINEX</b>	Rwandan IXP
<b>RLAH</b>	roam like at home
<b>SAC</b>	standalone costs
<b>SDG</b>	United Nations Sustainable Development Goals
<b>SMP</b>	significant market power
<b>SMS</b>	short message service
<b>SPV</b>	special purpose vehicle
<b>STMC</b>	<i>servicio de telefonía móvil celular</i> (cellular-mobile telephony service)
<b>TD</b>	top-down
<b>TdE</b>	<i>Telefónica de España S.A.U.</i>
<b>TD-FH</b>	top-down FAC-HCA cost model
<b>TDM</b>	time-division multiplexing
<b>TELKODER</b>	Turkish Competitive Telco Operators' Association
<b>UMTS</b>	Universal Mobile Telecommunications System
<b>VAS</b>	value-added service
<b>VDSL</b>	very high-speed digital subscriber line
<b>VoIP</b>	voice over Internet Protocol
<b>VULA</b>	virtual unbundling local access
<b>WACC</b>	weighted average cost of capital
<b>WB</b>	World Bank
<b>WLR</b>	wholesale line rental
<b>WSIS</b>	World Summit on the Information Society

**Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)**  
**Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)**  
**Oficina del Director**  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza  
Correo-e: [bdtdirector@itu.int](mailto:bdtdirector@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5035/5435  
Fax: +41 22 730 5484

**Director Adjunto y Jefe del Departamento de Administración y Coordinación de las Operaciones (DDR)**  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza  
Correo-e: [bdtdeputydir@itu.int](mailto:bdtdeputydir@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5131  
Fax: +41 22 730 5484

**Departamento de Redes y Sociedad Digitales (DNS)**  
Correo-e: [bdt-dns@itu.int](mailto:bdt-dns@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5421  
Fax: +41 22 730 5484

**Departamento del Centro de Conocimientos Digitales (DKH)**  
Correo-e: [bdt-dkh@itu.int](mailto:bdt-dkh@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5900  
Fax: +41 22 730 5484

**Departamento de Asociaciones para el Desarrollo Digital (PDD)**  
Correo-e: [bdt-pdd@itu.int](mailto:bdt-pdd@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5447  
Fax: +41 22 730 5484

## África

**Etiopía**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina Regional**  
Gambia Road  
Leghar Ethio Telecom Bldg. 3<sup>rd</sup> floor  
P.O. Box 60 005  
Adis Abeba  
Etiopía  
Correo-e: [itu-ro-africa@itu.int](mailto:itu-ro-africa@itu.int)  
Tel.: +251 11 551 4977  
Tel.: +251 11 551 4855  
Tel.: +251 11 551 8328  
Fax: +251 11 551 7299

**Camerún**  
**Union internationale des télécommunications (UIT)**  
**Oficina de Zona**  
Immeuble CAMPOST, 3<sup>e</sup> étage  
Boulevard du 20 mai  
Boîte postale 11017  
Yaoundé  
Camerún  
Correo-e: [itu-yaounde@itu.int](mailto:itu-yaounde@itu.int)  
Tel.: +237 22 22 9292  
Tel.: +237 22 22 9291  
Fax: +237 22 22 9297

**Senegal**  
**Union internationale des télécommunications (UIT)**  
**Oficina de Zona**  
8, Route des Almadies  
Immeuble Rokhaya, 3<sup>e</sup> étage  
Boîte postale 29471  
Dakar – Yoff  
Senegal  
Correo-e: [itu-dakar@itu.int](mailto:itu-dakar@itu.int)  
Tel.: +221 33 859 7010  
Tel.: +221 33 859 7021  
Fax: +221 33 868 6386

**Zimbabwe**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina de Zona**  
TelOne Centre for Learning  
Corner Samora Machel and Hampton Road  
P.O. Box BE 792  
Belvedere Harare  
Zimbabwe  
Correo-e: [itu-harare@itu.int](mailto:itu-harare@itu.int)  
Tel.: +263 4 77 5939  
Tel.: +263 4 77 5941  
Fax: +263 4 77 1257

## Américas

**Brasil**  
**União Internacional de Telecomunicações (UIT)**  
**Oficina Regional**  
SAUS Quadra 6  
Ed. Luis Eduardo Magalhães,  
Bloco "E", 10<sup>o</sup> andar, Ala Sul  
(Anatel)  
CEP 70070-940 Brasilia – DF  
Brasil  
Correo-e: [itubrasilia@itu.int](mailto:itubrasilia@itu.int)  
Tel.: +55 61 2312 2730-1  
Tel.: +55 61 2312 2733-5  
Fax: +55 61 2312 2738

**Barbados**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina de Zona**  
United Nations House  
Marine Gardens  
Hastings, Christ Church  
P.O. Box 1047  
Bridgetown  
Barbados  
Correo-e: [itubridgetown@itu.int](mailto:itubridgetown@itu.int)  
Tel.: +1 246 431 0343  
Fax: +1 246 437 7403

**Chile**  
**Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)**  
**Oficina de Representación de Área**  
Merced 753, Piso 4  
Santiago de Chile  
Chile  
Correo-e: [itusantiago@itu.int](mailto:itusantiago@itu.int)  
Tel.: +56 2 632 6134/6147  
Fax: +56 2 632 6154

**Honduras**  
**Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)**  
**Oficina de Representación de Área**  
Colonia Altos de Miramontes  
Calle principal, Edificio No. 1583  
Frente a Santos y Cía  
Apartado Postal 976  
Tegucigalpa  
Honduras  
Correo-e: [itutegucigalpa@itu.int](mailto:itutegucigalpa@itu.int)  
Tel.: +504 2235 5470  
Fax: +504 2235 5471

## Estados Árabes

**Egipto**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina Regional**  
Smart Village,  
Building B 147, 3<sup>rd</sup> floor  
Km 28 Cairo  
Alexandria Desert Road  
Giza Governorate  
El Cairo  
Egipto  
Correo-e: [itu-ro-arabstates@itu.int](mailto:itu-ro-arabstates@itu.int)  
Tel.: +202 3537 1777  
Fax: +202 3537 1888

**Asia-Pacífico**  
**Tailandia**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina Regional**  
Thailand Post Training Center, 5<sup>th</sup> floor  
111 Chaengwattana Road  
Laksi  
Bangkok 10210  
Tailandia  
*Dirección postal:*  
P.O. Box 178, Laksi Post Office  
Laksi, Bangkok 10210, Tailandia  
Correo-e: [ituasiapacificregion@itu.int](mailto:ituasiapacificregion@itu.int)  
Tel.: +66 2 575 0055  
Fax: +66 2 575 3507

**Indonesia**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina de Zona**  
Sapta Pesona Building, 13<sup>th</sup> floor  
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17  
Jakarta 10110  
Indonesia  
*Dirección postal:*  
c/o UNDP – P.O. Box 2338  
Jakarta 10110, Indonesia  
Correo-e: [ituasiapacificregion@itu.int](mailto:ituasiapacificregion@itu.int)  
Tel.: +62 21 381 3572  
Tel.: +62 21 380 2322/2324  
Fax: +62 21 389 55521

## Países de la CEI

**Federación de Rusia**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina Regional**  
4, Building 1  
Sergiy Radonezhsky Str.  
Moscú 105120  
Federación de Rusia  
Correo-e: [itumoscov@itu.int](mailto:itumoscov@itu.int)  
Tel.: +7 495 926 6070

## Europa

**Suiza**  
**Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)**  
**Oficina Regional**  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza  
Correo-e: [euregion@itu.int](mailto:euregion@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5467  
Fax: +41 22 730 5484

Unión Internacional de Telecomunicaciones  
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza

ISBN: 978-92-61-34563-1



Publicado en Suiza  
Ginebra, 2021