



DIGITAL
DEVELOPMENT
PARTNERSHIP

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

MODELOS DE NEGOCIOS INNOVADORES PARA AMPLIAR LAS REDES DE FIBRA ÓPTICA Y CERRAR LAS BRECHAS DE ACCESO

Diciembre de 2018
PANORAMA GENERAL



WORLD BANK GROUP

CON EL APOYO DE:



Microsoft



Reservados algunos derechos

Esta obra ha sido realizada por el personal del Banco Mundial con contribuciones externas. Las opiniones, interpretaciones y conclusiones aquí expresadas no son necesariamente reflejo de la opinión del Banco Mundial, de su Directorio Ejecutivo ni de los países representados por este. El Banco Mundial no garantiza la exactitud de los datos que figuran en esta publicación. Las fronteras, los colores, las denominaciones y demás datos que aparecen en los mapas de este documento no implican juicio alguno, por parte del Banco Mundial, sobre la condición jurídica de ninguno de los territorios, ni la aprobación o aceptación de tales fronteras.

Nada de lo establecido en el presente documento constituirá o se considerará una limitación o renuncia a los privilegios e inmunidades del Banco Mundial, los cuales se reservan específicamente en su totalidad.

Derechos y autorizaciones



Esta publicación está disponible bajo la licencia Creative Commons de Reconocimiento 3.0 para Organizaciones Intergubernamentales (CC BY 3.0 IGO), <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo>. Bajo la licencia Creative Commons de Reconocimiento, queda permitido copiar, distribuir, transmitir y adaptar esta obra, incluso para fines comerciales, en las siguientes condiciones:

Cita de la fuente. La obra debe citarse de la siguiente manera: Banco Mundial. 2019. *Modelos de negocios innovadores para ampliar las redes de fibra óptica y cerrar las brechas de acceso*. Panorama general del informe. Banco Mundial, Washington, DC. Licencia: Creative Commons de Reconocimiento para Organizaciones Intergubernamentales CC BY 3.0 IGO.

Traducciones. En caso de traducirse la presente obra, la cita de la fuente deberá ir acompañada de la siguiente nota de exención de responsabilidad: “La presente traducción no es obra del Banco Mundial y no deberá considerarse traducción oficial de dicho organismo. El Banco Mundial no responde por el contenido ni los errores de la traducción”.

Adaptaciones. En caso de que se haga una adaptación de la presente publicación, la cita de la fuente deberá ir acompañada de la siguiente nota de exención de responsabilidad: “Esta es una adaptación de un documento original del Banco Mundial. Las opiniones y los puntos de vista expresados en esta adaptación son exclusiva responsabilidad de su autor o sus autores y no están avalados por el Banco Mundial”.

Contenido de terceros. Téngase presente que la autoría de todos los componentes de esta obra no es necesariamente del Banco Mundial, por lo que este no garantiza que el uso de cualquiera de los distintos componentes o partes de esta obra no violará derechos de propiedad de terceros. El riesgo de reclamación derivado de dicha violación correrá por exclusiva cuenta del usuario. Si se desea reutilizar algún componente de esta obra, es responsabilidad del usuario determinar si debe solicitar autorización y obtener dicho permiso del propietario de los derechos de autor. Como ejemplos de componentes se pueden mencionar los cuadros, los gráficos y las imágenes, entre otros.

Cualquier consulta sobre derechos y licencias deberá dirigirse a la siguiente dirección: World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, EE. UU.; correo electrónico: pubrights@worldbank.org.

Diseño de la portada: Oleksiy Manuilov



MODELOS DE NEGOCIOS INNOVADORES PARA AMPLIAR LAS REDES DE FIBRA ÓPTICA Y CERRAR LAS BRECHAS DE ACCESO

Diciembre de 2018
PANORAMA GENERAL



CON EL APOYO DE:



Índice del informe completo

Prólogo	8
Agradecimientos	9
Abreviaturas y siglas	10
Resumen	12
1. Introducción	20
1.1. Antecedentes.....	20
1.2. La metodología	24
1.3. Estructura del informe	26
2. Promoción de los avances en materia de banda ancha	27
2.1. Infraestructura inalámbrica y tendencias mundiales en materia de política y planificación del espectro.....	28
2.2. Evolución y función de las nuevas tendencias tecnológicas	41
3. Modelos de negocios para el despliegue de infraestructura	51
3.1. Introducción	51
3.2. Segmento del mercado	52
3.3. Financiamiento.....	57
3.4. Gestión y operación.....	59
3.5. Generación de ingresos	61
4. Modelos de negocios de red de fibra óptica nacional y transfronteriza	63
4.1. Proyectos submarinos transfronterizos	64
4.2. Proyectos terrestres transfronterizos.....	68
4.3. Proyectos de red troncal nacional	72
5. Modelos de negocios y tecnologías para la milla intermedia y la última milla	77
5.1. Redes de acceso fijo	78
5.2. Redes de acceso inalámbrico.....	84
5.3. Desafíos para las iniciativas de milla intermedia en zonas rurales.....	91
5.4. Modelos de uso compartido de infraestructura móvil y empresas de torres de telecomunicaciones (TowerCo).....	95
5.5. Tecnologías con modelos de negocios centrados en proveedores de infraestructura inalámbrica	98
5.6. Tecnologías que propician modelos de negocios	105
6. Uso compartido de infraestructura intersectorial	109
7. Recomendaciones	113
7.1. Objetivos y consideraciones generales	114
7.2. Principios y recomendaciones generales	116
7.3. Recomendaciones específicas sobre el espectro	119
7.4. Opciones de despliegue de infraestructura: Recomendaciones específicas	122
7.5. Enseñanzas derivadas de actividades previas del Grupo Banco Mundial.....	127
Bibliografía	129
8. Apéndice: Estudios de casos	132

Recuadros

Recuadro 2.1: Cómo, cuándo y dónde es conveniente pasar del cobre a la fibra óptica.....	41
Recuadro 4.1: Cable submarino transfronterizo en África oriental (EASSy).....	66
Recuadro 4.2: Liquid Telecom: Cable terrestre transfronterizo en África.....	71
Recuadro 5.1: OpenNet/NetLink Trust (Singapur): Empresa privada de servicios de red subsidiada por el Gobierno	81
Recuadro 5.2: Alianza público-privada en Limosín (Francia): Concesión regional para crear y operar una red de banda ancha en zona rural	82
Recuadro 5.3: Oman Broadband: Empresa pública de servicios nacionales de red de banda ancha creada a partir de activos públicos.....	83
Recuadro 5.4: SugarNet/Voneus: Servicio de banda ancha inalámbrica fija en zonas rurales de Inglaterra	87
Recuadro 5.5: Proyecto Isizwe: Servicio gratuito de conectividad wifi en comunidades de Sudáfrica	88
Recuadro 5.6: 4Afrika: Claros espectrales en la banda de televisión en zonas rurales.....	90
Recuadro 5.7: O3b: Enlace (<i>backhaul</i>) y acceso de banda ancha a través de nueva tecnología satelital.....	91
Recuadro 5.8: EstWin (Estonia): Proyecto de milla intermedia con éxito desigual.....	93
Recuadro 5.9: RO-NET: Proveedor de servicios de red de acceso abierto en milla intermedia en claros espectrales en la banda de televisión en Rumania	94
Recuadro 5.10: Tanzania: Uso compartido de infraestructura rural móvil mediante el servicio de conexión móvil internacional (<i>roaming</i>).....	96
Recuadro 5.11: Proyecto Red Compartida de México: Red mayorista de banda ancha móvil.....	97
Recuadro 5.12: OneWeb: Satélites en órbita terrestre baja para acceso a Internet	99
Recuadro 5.13: Proyecto Loon: Acceso a Internet mediante globos para zonas rurales y distantes	103
Recuadro 5.14: Aquila: Drones que proporcionan conectividad a la superficie	104
Recuadro 5.15: Endaga: Red en una caja, perteneciente a comunidades rurales, que se encargan de su operación.....	105
Recuadro 5.16: Red instantánea y escuela digital en una caja de Vodafone.....	106
Recuadro 5.17: Village Telco: Red wifi mallada de fácil instalación para comunidades locales	107
Recuadro 7.1: Principios aplicables a las políticas y medidas concretas para evitar o minimizar deficiencias en materia regulatoria	117
Recuadro 7.2: Importancia del cálculo de los beneficios socioeconómicos	125

Gráficos

Gráfico 0.1: Árbol de decisiones para escenarios sobre el papel del Estado en materia de despliegue de infraestructura	19
Gráfico 1.1: Reducción de la brecha digital	21
Gráfico 1.2: Cadena de valor, tecnologías y alcance de la infraestructura de banda ancha.....	22
Gráfico 1.3: Proyectos examinados en el estudio	24
Gráfico 2.1: Espectro para 5G	29
Gráfico 2.2: Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2019: Bandas candidatas para servicios de telecomunicaciones móviles internacionales	30
Gráfico 2.3: Bandas en estudio para 5G, países seleccionados	31
Gráfico 2.4: Evolución de la proporción del espectro del Reino Unido que se puede negociar en mercados secundarios, 2005 frente a 2013	32
Gráfico B2.1.1: Argumentos en favor del uso de fibra óptica	41
Gráfico 2.5: Resumen de las ventajas económicas de pasar del cobre a la fibra óptica.....	44
Gráfico 2.6: Precios promedio del tránsito IP a 10 Gigabit Ethernet en ciudades clave, 2014-17.....	46
Gráfico 2.7: Precios del tránsito IP por megabits por segundo: Comparación entre el hemisferio norte y el hemisferio sur	47
Gráfico 2.8: Costos relativos del suministro de acceso, por tecnología.....	50
Gráfico 3.1: Cuatro elementos del modelo de negocios.....	52
Gráfico 3.2: Segmentación y estructura del mercado	54
Gráfico 3.3: Diversos medios de adquisición de segmentos de infraestructura de red.....	54
Gráfico 4.1: Proyectos transfronterizos	63
Gráfico 4.2: Ruta Asia sudoriental - Oriente Medio - Europa occidental 5	64
Gráfico 4.3: Participación de WIOCC en el capital accionario del consorcio EASSy	67
Gráfico 4.4: Mapas de las redes de Liquid Telecom e Interoute.....	68
Gráfico 4.5: Selección de proyectos de red troncal nacional	73
Gráfico 5.1: Selección de proyectos de milla intermedia y de última milla.....	77
Gráfico B5.4.1: Soluciones de SugarNet y Voneus que combinan fibra óptica y tecnología inalámbrica para proporcionar conectividad de banda ancha en zonas rurales del Reino Unido.....	87
Gráfico B5.8.1: Red troncal de fibra óptica en Estonia, 2015.....	93
Gráfico 6.1: Aprovechamiento de la presencia de otras empresas de servicios públicos	110
Gráfico 6.2: Selección de ejemplos de empresas de fibra óptica creadas por empresas de servicios públicos.	110
Gráfico B7.1.1: Principios aplicables a las políticas para evitar deficiencias en materia regulatoria	117
Gráfico 7.1: Identificación del papel del Estado	123
Gráfico 7.2: Árbol de decisiones para escenarios sobre el papel del Estado en materia de despliegue de infraestructura	126

Cuadros

Cuadro 0.1: Atributos e indicadores de éxito.....	15
Cuadro 2.1: Reciente reordenación del dividendo digital.....	38
Cuadro 2.2: Ejemplos de uso compartido de la infraestructura de red en las bandas del dividendo digital.....	38
Cuadro 2.3: Evolución de las tecnologías de acceso fijo.....	42
Cuadro 2.4: Soluciones tecnológicas de la última milla.....	49
Cuadro 3.1: Resumen de las enseñanzas derivadas de la segmentación del mercado.....	56
Cuadro 3.2: Taxonomía de las soluciones financieras.....	57
Cuadro 3.3: Resumen de las enseñanzas recabadas en materia de fuentes de financiamiento.....	58
Cuadro 3.4: Resumen de las enseñanzas recabadas en materia de opciones de gestión.....	60
Cuadro 3.5: Resumen de las enseñanzas recabadas en materia de generación de ingresos.....	62
Cuadro 4.1: Ejemplo de estructura escalonada de consorcio.....	65
Cuadro 4.2: Modelos de negocios en las redes transfronterizas examinadas.....	70
Cuadro 4.3: Modelos de negocios en las redes troncales nacionales examinadas.....	76
Cuadro 5.1: Modelos de negocios en las redes de acceso fijo examinadas.....	80
Cuadro 5.2: Modelos de negocios en las redes de acceso inalámbrico examinadas.....	84
Cuadro 5.3: Modelos de negocios en las iniciativas de milla intermedia examinadas.....	92
Cuadro 5.4: Modelos de negocios en la infraestructura móvil mayorista examinada.....	96
Cuadro 5.5: Estructuras temporales para el acceso a la milla intermedia y a la última milla.....	100
Cuadro 6.1: Ejemplos de empresas públicas que prestan servicios de telecomunicaciones.....	111
Cuadro 7.1: ¿El Gobierno tiene capacidad para formar alianzas público-privadas?.....	115

Prólogo

Tengo el agrado de presentar este informe emblemático titulado “Modelos de negocios innovadores para ampliar las redes de fibra óptica y cerrar las brechas de acceso”.

Durante décadas, el Grupo Banco Mundial ha colaborado con Gobiernos clientes de todo el mundo para mejorar la conectividad y el acceso a servicios digitales, respaldando reformas normativas y regulatorias, así como inversiones en infraestructura de comunicaciones de banda ancha. En el proceso, hemos sido testigos presenciales de la evolución de los servicios móviles e Internet de banda ancha, que pasaron de ser un servicio de lujo a convertirse en una parte importante de la vida de muchas personas, y un motor significativo de desarrollo económico y social.

A través de la creación de nuevos modelos de negocios, productos y servicios, la innovación digital brinda a países oportunidades sin precedentes de acelerar el crecimiento y omitir las etapas tradicionales del desarrollo. De hecho, se prevé que en el curso de la próxima década la economía digital representará un cuarto del producto interno bruto (PIB) del mundo.

Las tecnologías digitales también están generando soluciones totalmente nuevas para desafíos mundiales complejos, como la desigualdad de género, los riesgos climáticos y el desempleo. Además, las tecnologías nuevas e incipientes, como la inteligencia artificial (IA), la cadena de bloques y los sistemas inalámbricos están transformando rápidamente el modo en que prestamos servicios, incluso a las poblaciones pobres y marginadas.

Por supuesto, nada de esto es posible sin una conectividad eficiente y confiable. Si bien en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas se establece la meta de lograr, para 2020, el acceso universal a Internet a precios asequibles, aún nos queda un largo camino por recorrer. Hoy, alrededor de 4000 millones de personas carecen de acceso a Internet; de estas, el 90 % vive en países en desarrollo. La brecha entre las zonas urbanas y las rurales sigue siendo un desafío, y la inclusión digital de las mujeres está rezagada en los países en desarrollo.

Además, en muchos países el elevado precio de los servicios de Internet aún impide adoptar tecnologías de banda ancha, en particular en el caso de los pobres.

Después de varios años de rápida expansión, la siguiente etapa del desarrollo de la banda ancha será más compleja. Para proporcionar acceso a banda ancha a las zonas rurales y a las poblaciones más pobres y marginadas se necesitarán nuevos modelos de negocios, creatividad y una cooperación activa entre todas las partes interesadas pertinentes.

Este informe es producto del esfuerzo conjunto del Banco Mundial y la Corporación Financiera Internacional (IFC), con el respaldo de los donantes de la Alianza para el Desarrollo Digital. Contiene un panorama integral de los diversos modelos de negocios que se han adoptado a nivel mundial para respaldar infraestructura digital de alta calidad, y servirá como instrumento de consulta para los responsables de la formulación de políticas que deseen adaptar estas soluciones a las circunstancias y necesidades específicas de sus respectivos países.

En el informe, se examinan 70 estudios de casos de diversas partes del mundo, que abarcan todos los segmentos de la cadena de valor de la banda ancha —conectividad internacional, red troncal nacional, conectividad de milla intermedia y de última milla— y se propone un marco para analizar cómo se pueden repetir en otros lugares. Dado que la tecnología inalámbrica lleva la delantera en lo referente a conectar a las personas, también se estudian las principales tendencias relacionadas con la política y la planificación del espectro.

Confío en que este informe será un instrumento muy útil para los países y les permitirá alcanzar su potencial digital y sentar las bases para economías digitales inclusivas y pujantes.

Boutheina Guerhazi

Directora, Departamento de Desarrollo Digital del Banco Mundial



Agradecimientos

El informe fue elaborado en el marco de la Alianza para el Desarrollo Digital, bajo la dirección de un equipo del Grupo Banco Mundial integrado por Doyle Gallegos (Especialista Líder Mundial en Acceso a Banda Ancha para Todos), Junko Narimatsu (Especialista en Políticas sobre Tecnología de la Información y las Comunicaciones) y Ariana Batori (Especialista Líder Mundial en Inversiones en Banda Ancha de IFC), con la colaboración de Janet Hernandez y Daniel Leza (Telecommunications Management Group), e Ivan Skenderoski y Erik Whitlock (Salience Consulting). El equipo desea agradecer a Ferdinand van Ingen (Especialista Superior en Industria), Julian Jordan (Consultor), Colin Blackman (Editor), Oleksiy Manuilov (Diseñador Gráfico) y Christine Howard (Asistente de Programas) por sus valiosas contribuciones.

También agradece las orientaciones generales proporcionadas por José Luis Irigoyen (Director Superior, Prácticas Mundiales de Transporte y Desarrollo Digital), Boutheina Guermazi (Directora, Desarrollo Digital) y Jane Treadwell (Gerente de Prácticas, Desarrollo Digital) del Banco Mundial, y por Atul Mehta (Director, Telecomunicaciones, Medios y Tecnología, e Inversiones en Capital de Riesgo y Fondos) y Aniko Szigetvari (Gerente, Telecomunicaciones, Medios y Tecnología) de IFC. El equipo también desea extender su agradecimiento a los siguientes miembros del personal del Grupo Banco Mundial por sus valiosos consejos y comentarios: Natasha Beschorner, Jerome Bezzina, Bertram Boie, Germán Cufre, Natalija Gelvanovska-Garcia, Charles Hurpy, Tim Kelly, Peter Mockel, Carsten Philipson y Carlo María Rossotto.

Las conclusiones y el análisis que se presentan en este informe no hubieran sido posibles sin las diversas oportunidades de realizar consultas brindadas por la Alianza para el Desarrollo Digital. La consulta internacional que se llevó a cabo en marzo de 2018 conectó a unos 70 participantes, tanto en persona como desde lugares distantes, entre los que se encontraban países clientes (por ejemplo, Afganistán, Uzbekistán, la República Kirguisa, Ucrania, Nigeria y Nicaragua), operadores del sector privado, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, el Foro Económico Mundial, Microsoft, GSMA y personal del Grupo Banco Mundial. Agradecemos especialmente a los asociados de la Alianza para el Desarrollo Digital que participaron durante todo el proceso, entre ellos representantes de GSMA y Microsoft.



Nuevos modelos de negocios para el despliegue de infraestructura de banda ancha

Durante los últimos años, se han utilizado nuevos modelos de negocios para ampliar el acceso a Internet y asegurar el despliegue de los avances tecnológicos en zonas que generalmente no reciben el servicio a través de los enfoques tradicionales de creación de redes de banda ancha. Actores privados, Gobiernos y organizaciones internacionales han buscado soluciones a los desafíos que se plantean para brindar el servicio a comunidades que no cuentan con todos los beneficios de la banda ancha debido a que su despliegue no es viable desde el punto de vista financiero para el sector privado, por lo cual este no puede invertir por sí solo. No obstante, el menú de soluciones no es estático, dado que los cambios tecnológicos generan constantemente nuevas oportunidades y reducen la importancia de los modelos de negocios tradicionales.

PRINCIPALES TENDENCIAS EN MATERIA DE POLÍTICA Y PLANIFICACIÓN DEL ESPECTRO

Las tecnologías inalámbricas son el medio más común de acceso a Internet. Así pues, los reguladores y los responsables de la formulación de políticas deben velar por el acceso oportuno y adecuado al espectro, en el marco de términos y condiciones de uso transparentes, razonables y flexibles, a fin de propiciar la ampliación del acceso a banda ancha y facilitar el despliegue de aplicaciones nuevas e innovadoras.

A efectos de alentar el uso eficaz de los recursos espectrales y las tecnologías inalámbricas, se pueden adaptar numerosos instrumentos. Con esa finalidad, el capítulo 2.1 versa sobre la infraestructura inalámbrica y las tendencias mundiales en materia de política y planificación del espectro, y analiza las principales tecnologías que permiten establecer y ampliar el acceso inalámbrico de banda ancha a Internet vía terrestre. Aunque no constituye un examen detallado de las cuestiones relativas al espectro mundial, este análisis específico de aspectos clave del espectro es fundamental para entender las tendencias que inciden en las tecnologías inalámbricas, que en la actualidad son el medio más habitual para ofrecer acceso a Internet:

- **Espectro para 5G y para Internet de las Cosas (IoT).** El acceso a Internet está avanzando hacia una sociedad conectada, con aplicaciones inteligentes proporcionadas por diversos casos de uso de la IoT. El despliegue de redes 5G propiciará en mayor medida el avance hacia la conectividad ubicua. Así pues, los actores internacionales están trabajando con el objeto de identificar espectro suficiente para habilitar la próxima ola de crecimiento de la banda ancha inalámbrica y el próximo tramo de espectro para servicios móviles, que permitirá prestar servicios de 5G y facilitará la IoT. Esto incluye las identificaciones del espectro existente por debajo de los 6 gigahercios (GHz), y nuevas bandas espectrales bajo estudio entre 24 GHz y 86 GHz.
- **Modelos alternativos para autorizar el uso del espectro.** En la esfera de las licencias, los responsables de la formulación de políticas siguen otorgando licencias de uso del espectro para el despliegue de grandes redes móviles y servicios inalámbricos fijos. A efectos de abordar el aumento de la demanda de espectro, se siguen desarrollando modelos alternativos de autorización y uso del espectro; por ejemplo, el uso de espectro sin licencia, que por lo general se considera para la conectividad de última milla de corto alcance, así como la negociación del espectro y el uso compartido del espectro.
- **Reorientación y reordenación del espectro.** El uso del espectro debe estar sujeto a seguimiento para asegurarse de que este se utilice con eficiencia en todo momento. El espectro disponible para generaciones más antiguas de banda ancha móvil se puede reordenar para permitir su uso por tecnologías más modernas. Los reguladores también están revisando los mecanismos y las normas vigentes en materia de espectro para reorientar el espectro utilizado por otros servicios y habilitar el despliegue de la banda ancha móvil. Como ejemplo importante cabe citar el espectro de banda baja, que comenzó a estar disponible para su uso en forma reciente, después de las mejoras técnicas incorporadas en la emisión de televisión (denominado el “dividendo digital”), y que es atractivo, en particular, para ampliar la cobertura de la red inalámbrica.

Estas tendencias serán útiles para orientar los avances mundiales en curso que permiten identificar nuevo espectro y opciones adicionales para habilitar los usos más eficientes y novedosos de los recursos espectrales existentes. Es fundamental que los reguladores tengan en cuenta que estos avances ya se están desarrollando y tomen en consideración los impactos potenciales en los sectores nacionales de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) y su regulación.

PRINCIPIOS ESPECÍFICOS DEL ESPECTRO

En el proceso de evaluar la mejor manera de aprovechar los recursos espectrales, se utilizó el siguiente conjunto básico de principios relativos al espectro para formular las recomendaciones que se describen en el presente informe:

- **Aprovechar la flexibilidad para propiciar la introducción y el crecimiento de tecnologías nuevas, en particular las relativas a 5G y a IoT.**

Aunque la tecnología 5G se está desarrollando desde hace varios años y los dispositivos y servicios de IoT ya se están utilizando, se prevé que el desarrollo y el crecimiento de ambas tecnologías aumentarán considerablemente. Los reguladores y los responsables de la formulación de políticas deben cerciorarse de que sus acciones, en vez de limitar ese crecimiento, lo faciliten y alienten, creando marcos orientados a maximizar la flexibilidad, propiciar la innovación y minimizar las cargas administrativas, y que tengan en cuenta las características que hacen que estas tecnologías sean diferentes a las innovaciones anteriores.

- **Maximizar el acceso al espectro para los servicios de banda ancha inalámbrica.** El aumento de la demanda de servicios de banda ancha inalámbrica ha proseguido sin interrupción, impulsado, en parte, por la constante mejora de las tecnologías inalámbricas y sus nuevas aplicaciones, y la capacidad, cada vez mayor, de usar la flexibilidad del espectro para atender necesidades y usuarios diferentes. Los responsables de la formulación de las políticas y los reguladores que procuran ampliar el acceso a banda ancha deben recordar que el método más importante para incrementar la capacidad y mejorar la experiencia de los usuarios consiste en garantizar la disponibilidad del espectro adecuado para su uso por los servicios de banda ancha inalámbrica. Además, los marcos regulatorios deben facilitar la flexibilidad para permitir el uso centralizado y compartido, con el objeto de maximizar el uso y la eficiencia, y, al mismo tiempo, promover la competencia.
- **Implementar estrategias orientadas específicamente a las poblaciones que carecen de acceso o están subtendidas.** Para llegar a las zonas y las poblaciones que aún carecen de acceso adecuado a servicios de banda ancha o no reciben servicio alguno, será necesario adoptar enfoques nuevos y más flexibles y reconsiderar el papel del Gobierno. El advenimiento de las nuevas tecnologías inalámbricas con características y casos de uso distintos de las redes móviles existentes debería impulsar medidas que permitan reforzar los actuales enfoques eficaces y aprovechar las nuevas tecnologías, modelos de negocios y enfoques de autorización del espectro para proporcionar a los Gobiernos y los reguladores un conjunto flexible de herramientas para elaborar nuevas estrategias sectoriales.

TENDENCIAS EN MATERIA DE TECNOLOGÍA QUE INCIDEN EN LOS NUEVOS MODELOS DE NEGOCIOS

Varias tendencias en materia de tecnología inciden marcadamente en los modelos de negocios existentes o inspiran otros nuevos:

- Los avances tecnológicos ponen constantemente en tela de juicio la noción de lo que constituye una zona de servicio no viable desde

el punto de vista financiero. A medida que disminuyen los costos unitarios del suministro de servicios, las zonas que previamente no se consideraban rentables pueden comenzar a serlo para los prestadores con menos incentivos gubernamentales o un menor grado de intervención.

- Se crean círculos virtuosos de despliegues de ancho de banda. Una red básica e internacional de ancho de banda más alto respalda ofertas

de servicios más baratas y atractivas para los usuarios finales. Las tecnologías de acceso a ancho de banda más alto que se desplegaron en mayor medida en zonas rurales y suburbanas incrementaron las necesidades de capacidad en la red básica nacional e internacional y en las redes de milla intermedia.

- Aunque la inversión previa sea irrecuperable, de todos modos existe la posibilidad de que los despliegues históricos se interpongan en el camino de la innovación. En los mercados en los que los actores involucrados tienen, en gran medida, infraestructura de acceso basada en cobre, es posible que la instalación de redes de fibra óptica de altísima velocidad sufra demoras.
- La tecnología inalámbrica wifi, cuyo costo es relativamente bajo, ha inspirado una serie de modelos de negocios nuevos e innovadores.
- Los nuevos satélites de bajo costo ofrecen la posibilidad de modificar el desempeño relativa-

mente limitado y el alto costo de los servicios de banda ancha satelital.

- Los claros espectrales en la banda de televisión, una tecnología alternativa de bajo costo para proporcionar cobertura en zonas rurales, ha cobrado impulso en años recientes debido a la normalización efectuada por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), pero aún no se han realizado despliegues en gran escala.
- Se están creando drones, globos y otras estructuras no permanentes para el acceso de milla intermedia y de última milla; no obstante, la mayoría todavía se encuentran en la etapa de desarrollo de la idea.
- El uso de aplicaciones de *software* de código abierto y soluciones predefinidas de celdas pequeñas en vez de la tecnología celular tradicional brinda la oportunidad de reducir los costos de red correspondientes a las redes de extensión en zonas rurales.

Estas tendencias en materia de tecnología se analizan en detalle en el capítulo 2.2.

MODELOS DE NEGOCIOS EXAMINADOS

En el presente informe, se examinan 70 proyectos¹ de infraestructura relacionados con Internet de diversas partes del mundo, que abarcan toda la cadena de valor de la infraestructura de banda ancha (véase el apéndice): transfronteriza, red troncal nacional, milla intermedia y última milla. Estas iniciativas se clasificaron en función de los atributos primarios que pueden contribuir al éxito relativo de un despliegue de infraestructura y se evaluaron de conformidad con diversas medidas de éxito, como se indica en el cuadro 0.1.

Cuadro 0.1: Atributos e indicadores de éxito

Primary attributes	Success measures
<ul style="list-style-type: none"> • The market structure in which the deployment operates; • The economic context (for example, strength of demand); • The regulatory and policy efficacy, that is, how well policy, regulation and enforcement align with objectives of the deployment; • The degree and nature of infrastructure-sharing; and • The business model, which may include one of a number of approaches. 	<ul style="list-style-type: none"> • Geographic reach of network; • Increase in installed bandwidth; • Volume of national traffic; • Utilization of network relative to legacy network(s) replaced; • Prices of network services relative to legacy prices and affordability; • Investment and unit investment (for example, per fiber kilometer); and • Performance to plan.

Source: TMG/Saliency Consulting.

¹ El término “proyecto” se utiliza en forma general en todo el estudio para indicar casos de despliegue de infraestructura. Puede referirse a una actividad de despliegue, iniciativas o empresas específicas que participan en el despliegue de infraestructura

Conclusiones y recomendaciones

Al determinar el enfoque más adecuado para facilitar el despliegue de infraestructura y aprovechar los recursos espectrales para ampliar el acceso a Internet, se elaboraron las siguientes recomendaciones, teniendo en cuenta la evaluación de los 70 proyectos y las tendencias pertinentes en materia de espectro.

RECOMENDACIONES GENERALES

Toda política para promover el despliegue de la banda ancha se debe asentar en cinco principios importantes, a saber:

- **Intervención incremental y limitada del Estado.** Los Gobiernos solo deben intervenir cuando existe una clara falla del mercado y únicamente en la medida necesaria para superarla y complementar la inversión privada. En esos casos, el Gobierno debe intentar alcanzar sus objetivos a través de los medios menos disruptivos posibles y solo debe aumentar la escala o el grado de intervención si la falla del mercado resulta persistente.
- **Minimización de la falla regulatoria.** A efectos de alentar el despliegue de infraestructura, los Gobiernos pueden adoptar muchas medidas que no requieran ninguna intervención directa en el mercado. El Estado debe analizar primero el resultado de las medidas para evitar o minimizar las fallas regulatorias, antes de llegar a la conclusión de que existe una falla de mercado.
- **Consenso respecto de una visión coherente, voluntad política y liderazgo.** La intervención se debe basar en claros objetivos de política para el sector, se debe llevar a cabo con el compromiso de los líderes y debe estar sujeta a regulación en forma congruente con los objetivos de política.
- **Los Gobiernos deben adoptar criterios sensatos para determinar qué actividades pueden implementarse de manera creíble y confiable.** En todos los Estados existen limitaciones en lo referente al conjunto de aptitudes, las finanzas y la autoridad legal, entre otras cuestiones, que están disponibles para participar activamente en el despliegue de

infraestructura. Los Gobiernos deben evaluar estas capacidades y diseñar su participación según corresponda.

- **Promoción de la competencia.** La intervención del Gobierno debe centrarse en aumentar la competencia a través de la competencia basada en los servicios cuando la relativa a la infraestructura no sea viable. Cuando sucede esto último, los Gobiernos deben respaldar, en términos generales, los mecanismos mayoristas de libre acceso.

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS SOBRE EL ESPECTRO

Las siguientes recomendaciones, que se basan en los principios y las tendencias en materia de espectro antes señaladas, tienen por objeto ayudar a las partes interesadas, en particular los reguladores y los responsables de la formulación de políticas, a analizar nuevas tecnologías y tendencias en el contexto de la política sobre el espectro. Los enfoques integrales orientados a garantizar el acceso a Internet para todos serán más adecuados si, en forma inicial, se tienen en cuenta los principios relativos al uso de los recursos espectrales de manera eficaz y eficiente:

- **Promover el despliegue de 5G y de IoT:** Implementar políticas que permitan a las partes interesadas innovar y aprovechar las nuevas tecnologías impulsadas por los avances en las tecnologías de banda ancha inalámbrica, como 5G e IoT.
- **Respaldar el crecimiento previsto de la demanda:** Habilitar y alentar las redes de banda ancha inalámbrica con el objeto de proporcionar la capacidad y la cobertura adecuadas para atender la demanda prevista de conectividad de banda ancha.
- **Ampliar la banda ancha inalámbrica a las zonas que carecen de acceso o están subtendidas:** Habilitar y promover el uso eficiente e innovador de modelos de espectro y de negocios que puedan reforzar los enfoques, tanto existentes como nuevos, y los despliegues de banda ancha inalámbrica.



RECOMENDACIONES RELACIONADAS ESPECÍFICAMENTE CON EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA

Las cinco recomendaciones generales precedentes son pertinentes para la mayoría de las intervenciones que los Gobiernos podrían considerar, independientemente del sector o el objetivo. El análisis de los 70 proyectos de infraestructura de banda ancha también sugiere algunas recomendaciones específicas para el despliegue de infraestructura si el Estado decide intervenir de diversas maneras que no entrañan el uso de los instrumentos estándar de regulación. Las cinco recomendaciones específicas que se incluyen a continuación se basan en el examen de los atributos primarios y los criterios de éxito de los 70 proyectos de infraestructura relacionada con Internet analizados en el presente estudio.

- Participación del sector privado.** Toda vez que sea posible, el sector privado debe participar en las intervenciones del Gobierno en el despliegue de infraestructura. Las ventajas de la participación del sector privado incluyen la distribución de los costos y los riesgos, la acumulación de experiencia y la incorporación de la información financiera y el grado de prudencia, que son esenciales y que tal vez no existirían sin esa participación. Los impactos en el sector privado se deben tener en cuenta incluso cuando el Gobierno interviene de manera indirecta, a través de la implementación de políticas en materia tributaria, de otorgamiento de subsidios o de obligaciones reglamentarias. Los proyectos examinados incluyen numerosas alianzas público-privadas (APP) en los casos en que la iniciativa sencillamente no hubiera sido posible sin capital privado o en aquellos en los que la participación de entidades privadas en la construcción y operación de la red generó grandes beneficios en términos de la aplicación y la viabilidad financiera.
- Cuando existen partes involucradas estatales, los cambios estructurales deben formar parte del plan nacional general.** Cuando el operador estatal involucrado forma parte de la solución, es muy probable que sea necesario llevar a cabo algún tipo de reestructuración de dicho operador con el objeto de lograr que esté en mejores condiciones para alcanzar los objetivos del despliegue de banda ancha.
- Colaboración de las empresas de servicios públicos y posibilidad de utilizar sus recursos.** En muchos casos, el Gobierno tiene, o prevé tener, infraestructura de servicios públicos que no se incluyó o no se reconoció al momento de planificar la banda ancha nacional. Las empresas de servicios públicos poseen activos valiosos para el despliegue de la banda ancha, como tuberías y postes, edificios, derechos sobre la tierra e incluso redes de fibra óptica, que se pueden aprovechar para el despliegue de nueva infraestructura de banda ancha de manera eficaz en función de los costos. En particular cuando el presupuesto es reducido, la utilización de infraestructura ya instalada permitirá brindar cobertura a un mayor número de hogares y empresas. Además, una sola iniciativa de obras civiles podría abarcar el despliegue de redes de telecomunicaciones y de otros servicios públicos.
- La fundamentación se debe basar en una justificación económica realista y un análisis de costos y beneficios** que abarque las tendencias locales, nacionales y regionales en el futuro. Los Gobiernos deben intervenir con el objetivo de emular los resultados del mercado ajustados en función de los riesgos y los factores externos. En otras palabras, se debe calcular el valor actual neto económico (VANE) y, si no es positivo, se debe reconsiderar la iniciativa o abandonarla.
- El fracaso de un modelo de negocios puede dar lugar al éxito de otro.** La historia de la infraestructura de telecomunicaciones está llena de ejemplos de construcción excesiva, abandono de activos, subutilización y actividades comerciales fallidas de todo tipo. Si bien algunos proyectos son antieconómicos a corto plazo, en el contexto del aumento de la demanda a largo plazo, los activos de larga duración, con frecuencia, se pueden adaptar, comercializar o de otro modo volver a utilizarse con fines productivos y facilitar el acceso en beneficio de todos. Este concepto se aplica a gran parte de la infraestructura de servicios públicos, las redes pertenecientes al Gobierno y las instalaciones de prestadores de servicios públicos en bancarrota. Los responsables de la formulación de políticas pueden adoptar medidas para reducir el tiempo en el que los activos permanecen ociosos mediante la recomercialización y la disminución de los obstáculos a la participación multisectorial.

Por último, los modelos de negocios examinados proporcionan un extenso conjunto de **enseñanzas para los responsables de la formulación de políticas que tienen la intención de intervenir para desplegar el servicio en zonas subtendidas**. Este informe contiene una herramienta para la toma de decisiones (véase el gráfico 0.1) que permite identificar las experiencias que pueden revestir especial importancia para los responsables de la formulación de políticas, teniendo en cuenta los atributos de las dificultades concretas que se les puedan plantear en relación con la infraestructura. En particular, la herramienta sugiere varias opciones de modelos de negocios —segmentación, financiamiento, gestión y generación de ingresos— que pueden contribuir al despliegue con éxito de la infraestructura.

La herramienta contempla siete escenarios, así como un **escenario nulo**, en el que el Estado debe reconsiderar la intervención propuesta. Cuando no es necesario solucionar ninguna falla regulatoria o de mercado comprobable, por lo general no se justifica que el Estado intervenga. Hay al menos tres ejemplos en la lista de proyectos examinados en los que el Estado tal vez fue innecesariamente ambicioso al fijar sus objetivos: la segunda fase de la Red Troncal Nacional de Fibra Óptica (RTNFO) de Rwanda (que entraña el desarrollo de una sola red móvil mayorista para 4G), la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) de Perú, y Broadband InfraCo de Sudáfrica. En los dos últimos casos, el Estado realizó la inversión en redes troncales nacionales en mercados en los que el sector privado tenía capacidad para proporcionar infraestructura por sus propios medios.

El **escenario 1** se produce cuando no existe una falla inherente del mercado, pero el Estado impone regulaciones contraproducentes, restricciones legales innecesarias u obligaciones financieras demasiado onerosas. En este escenario, el papel del Estado es, sencillamente, eliminar o minimizar la causa autogenerada de insuficiencia de infraestructura. En la mayoría de los casos, esto implica mejorar la concesión de licencias, para lo cual tan solo es necesario, entre otras cosas, autorizar el ingreso de nuevos actores y garantizar que exista espectro disponible.

El **escenario 2** presenta una falla de mercado que se origina primordialmente en una posición dominante en el mercado. En este caso, sería necesaria una intervención regulatoria más activa. Esta intervención puede consistir en medidas para alentar de manera más activa la participación de competidores del sector privado, como por ejemplo la creación de WIOCC en el mercado transfronterizo de África oriental, el acceso obligatorio de redes de actores dominantes, o soluciones más radicales, como la separación estructural.

Antes de abordar otros papeles, más intervencionistas, que el Estado puede desempeñar en el desarrollo de infraestructura, este debe preguntarse si tiene la capacidad necesaria para asumir la tarea de crear los mercados o la infraestructura que faltan. La inmensa mayoría de los Estados tiene, en cierta medida, la capacidad que se requiere para desempeñar un papel constructivo; no obstante, algunos sufren graves problemas institucionales o no están en condiciones de respaldar la política necesaria o de asumir el liderazgo adecuado. En estos casos (**escenario 3**), cualquier programa de desarrollo que se implemente debe contener, como elemento central, medidas para abordar las deficiencias fundamentales en la gestión de gobierno.

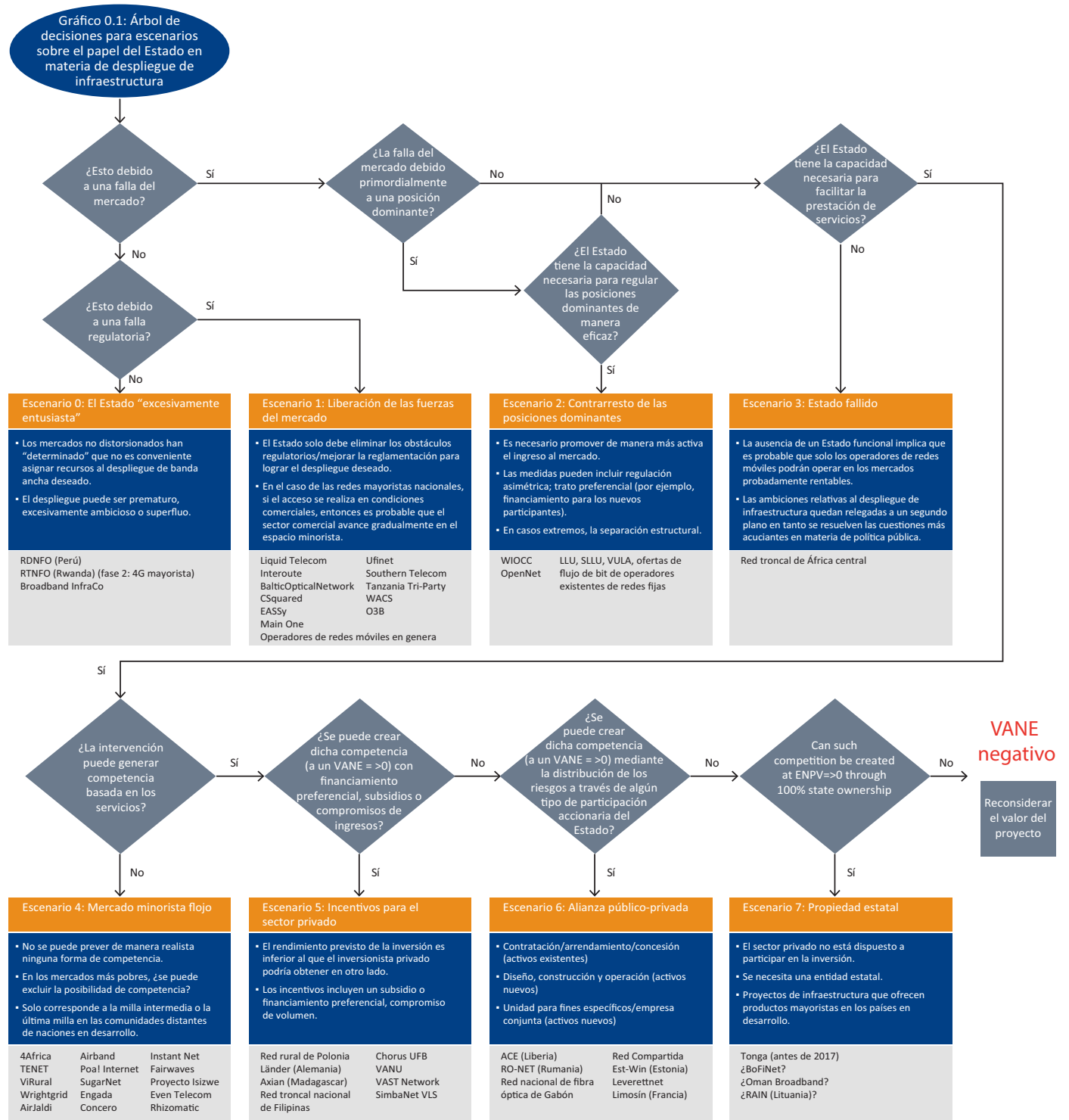
En forma congruente con el principio de promover la competencia, la siguiente pregunta que cabe formular es si el Estado puede desempeñar un papel más activo para generar competencia basada en los servicios. Cuando el mercado ni siquiera puede respaldar la competencia basada en los servicios (**escenario 4**), es probable que se trate de un mercado muy flojo. Este suele ser el caso de los mercados locales distantes. En este informe se analizan varias tecnologías y modelos de negocios innovadores que abordan estas circunstancias especiales.

En los escenarios 5, 6 y 7 se estudian medidas estatales que son cada vez más intervencionistas. En cada caso, los compromisos financieros del Estado se deben asentar en un sólido análisis de costos y beneficios. El **escenario 5** se plantea cuando el Estado puede limitar su intervención a un subsidio, financiamiento preferencial o compromisos de ventas, que compensan los ingresos no estatales bajos o inciertos. En este caso, el Estado puede permanecer al margen de la gestión o de la estructura de propiedad de la entidad que lleva a cabo el proyecto. En teoría, los incentivos se deberían asignar a través de un proceso de licitación debidamente estructurado.

El **escenario 6** se plantea cuando el subsidio necesario para lograr que el sector privado muestre interés en aprovechar la oportunidad es muy elevado y está fuera del alcance del Estado. En estos casos, el Estado debe asumir la mayor parte de los riesgos del proyecto a fin de atraer al sector privado.

El **escenario 7** se limita a las instancias en las que el Estado no puede elaborar una oferta de incentivos financieros y distribución de los riesgos lo suficientemente atractiva para concitar el interés del sector privado. Estos casos, por cierto, serían muy pocos. Cabe señalar que este criterio parece cumplirse en solo uno de todos los proyectos examinados en este informe.

Gráfico 0.1: Árbol de decisiones para escenarios sobre el papel del Estado en materia de despliegue de infraestructura



Source: TMG/Salience Consulting.

Notes



DIGITAL
DEVELOPMENT
PARTNERSHIP