

Redes de acceso y transmisión de Fibra Óptica: alternativas de políticas y regulaciones

Edwin San Román Zubizarreta*

Cristina San Román**

SUMILLA

El objetivo del presente artículo es discutir la necesidad de contar con medidas regulatorias o de políticas públicas en las redes de fibra óptica de transporte y acceso de telecomunicaciones. La necesidad de la regulación se justifica por razones de competencia en el caso de las redes de acceso y por una medida de política para interconectar todo el país en el caso de las redes de transporte. La regulación propuesta responde a la necesidad de equilibrar los objetivos de corto plazo (mayor competencia) con los de largo plazo (fomentar inversiones). Así, se propone otorgar acceso a las infraestructuras pasivas (ductos, obras civiles, postes y fibra oscura) de todos los operadores de las industrias de redes en el país.

I. Introducción

La industria de telecomunicaciones ha sufrido una serie de cambios importantes, en términos de servicios y tecnologías, en los últimos veinte años. Dichos cambios afectaron tanto a las redes de transporte como a las redes fijas de acceso mediante la introducción de redes de fibra óptica que permiten la transmisión de datos a altas velocidades.

Las redes de fibra óptica conllevan cambios en los servicios que podrán ser provistos en los próximos veinte años. Específicamente, en el caso de las redes de acceso, los nuevos despliegues definirán la estructura del mercado y el grado de competencia en el futuro.

Debido a estos cambios, el desarrollo de la industria depende del tipo y forma de regulación que se aplique. Mantener el tipo de regulación actual tendrá efectos negativos sobre los incentivos de inversión y retrasará el despliegue de las nuevas redes. Por ello, resulta necesario adaptar el marco regulatorio actual para promover nuevas inversiones y fomentar competencia futura en el mercado. En este artículo se discute la necesidad

de contar con nuevos mecanismos regulatorios y con políticas que faciliten el despliegue de redes. El énfasis se encuentra en otorgar acceso libre, no discriminatorio y transparente, a la infraestructura pasiva de los operadores de industrias de redes en el país (incluyendo empresas de telecomunicaciones y de otros servicios públicos). A lo largo del artículo se justificará que esta alternativa es la que menos interfiere con el comportamiento del mercado pero, a la vez, resuelve los principales problemas de competencia y permite que los operadores adopten nuevas estrategias de negocio.

El artículo está organizado de la siguiente manera: en la segunda sección se explica qué son las redes de fibra óptica, la diferencia entre redes de transporte y redes de acceso, formas de despliegue y costos. En la tercera sección, se discute sobre la necesidad de contar con medidas regulatorias para mitigar problemas de competencia. En la cuarta sección, se discute y analiza la necesidad de contar con medidas de política para facilitar el despliegue de redes de transporte a lo largo del territorio nacional. En la quinta sección, se presentan alternativas de medidas de regulación para las redes de acceso. Finalmente, se presentan las conclusiones.

* Doctor en Ingeniería del Royal Institute of Technology de Estocolmo, Suecia. Actualmente es Presidente del Directorio de Electro Sur Este y consultor internacional para diversos gobiernos y organizaciones internacionales. Ha sido consultor y Gerente de Regulación interino de INDOTEL y Presidente del Consejo Directivo de OSIPTEL.

** Máster en Competencia y Regulación de Mercados de la Barcelona Graduate School of Economics y se encuentra estudiando un Máster en Administración Pública y Desarrollo Internacional en la Universidad de Harvard. Ha sido consultora en el área de Economía Aplicada de APOYO Consultoría.

II. La promesa de las redes de fibra óptica

Las redes de fibra óptica son redes de telecomunicaciones que permiten la transmisión de información a altas velocidades. Constituyen un nuevo tipo de redes de comunicaciones que sustituyen los enlaces de microondas y las tradicionales redes de cobre usadas desde la invención del teléfono para transmitir voz y que luego fueron mejoradas para soportar la transmisión de datos usando, entre otras, la tecnología ADSL. Las últimas mejoras en la red de cobre permiten velocidades de hasta 24 Mbps de bajada, dependiendo de la distancia entre la central local y las premisas del cliente. En contraposición, la oferta actual de redes de fibra óptica permite transmitir información desde 100 Mbps hasta el orden de los Gbps².

El principal beneficio de las redes de fibra es la mayor velocidad en la transmisión de datos y los menores precios esperados. Por un lado, las redes de fibra usan una sola red de transporte para brindar servicios de voz, datos y video. De esta forma, los operadores pueden reducir de manera significativa sus costos de mantenimiento y personal. Por otro lado, los servidores de la red se encuentran al borde de las redes de transporte y no en estaciones locales.

De este modo, resulta menos costoso desarrollar e implementar nuevos servicios. Finalmente, las redes de fibra permiten brindar una gama de nuevos servicios a clientes residenciales y corporativos. Por ejemplo, la demanda por mayores anchos de banda derivados de la descarga de videos, contenido generado por los usuarios, juegos en línea y televisión de alta definición harán obsoletas las actuales redes de cobre dejando espacio para nuevas tecnologías en los próximos años.

Sin embargo, las redes de fibra requieren de importantes inversiones, especialmente, en la red de última milla. Las redes de fibra pueden ser desplegadas de manera subterránea o aérea. La forma más común es desplegar redes subterráneas que requieren de una infraestructura civil particular de ductos. Otra alternativa es desplegar redes aéreas usando postes. El componente de costos más importante en ambos casos son las obras civiles. Sin embargo, ambas formas de despliegue pueden reutilizar la infraestructura civil ya existente como ductos de telecomunicaciones, gas natural, agua y electricidad. La reutilización de la

infraestructura reduce de manera significativa los costos de despliegue y es considerada como la forma para facilitar su despliegue. En el caso del Perú, la reutilización de infraestructuras facilitará la llegada de las redes de fibra a zonas rurales y el despliegue de redes de acceso en zonas urbanas.

Antes de iniciar el análisis sobre la necesidad de políticas regulatorias, es necesario definir los términos redes de transporte y redes de acceso.

- Redes de transporte

Las redes de transporte son redes que interconectan el país y permiten el transporte de grandes cantidades de información. Como se mencionó anteriormente, el mayor componente de costos en redes de fibra son las obras civiles que se requieren: ductos y postes. En el Perú, las redes de transporte son subterráneas y aéreas (usando infraestructura de las empresas de transmisión de electricidad).

Figura N° 1:
Redes de transporte de fibra óptica en el país



Fuente: MTC

¹ Acceso libre se refiere a que toda empresa que desee tener acceso, pueda tenerlo. No discriminatorio se refiere a que las condiciones que se ofrecen deben ser las mismas para todas las empresas interesadas. Y transparente se refiere a que las condiciones del alquiler deben ser públicas a modo de proformas de contrato.

² Ver Bain & Company (2009)

Los costos oscilan entre USD 15 mil dólares a USD 40 mil dólares por kilómetro para redes subterráneas dependiendo si el despliegue es en zonas urbanas o áreas rurales. En el caso de las redes aéreas usando postes, los costos oscilan entre USD 7 mil dólares a USD 20 mil dólares³ por kilómetro, dependiendo si se instalan en zonas urbanas o rurales.

- Redes de acceso

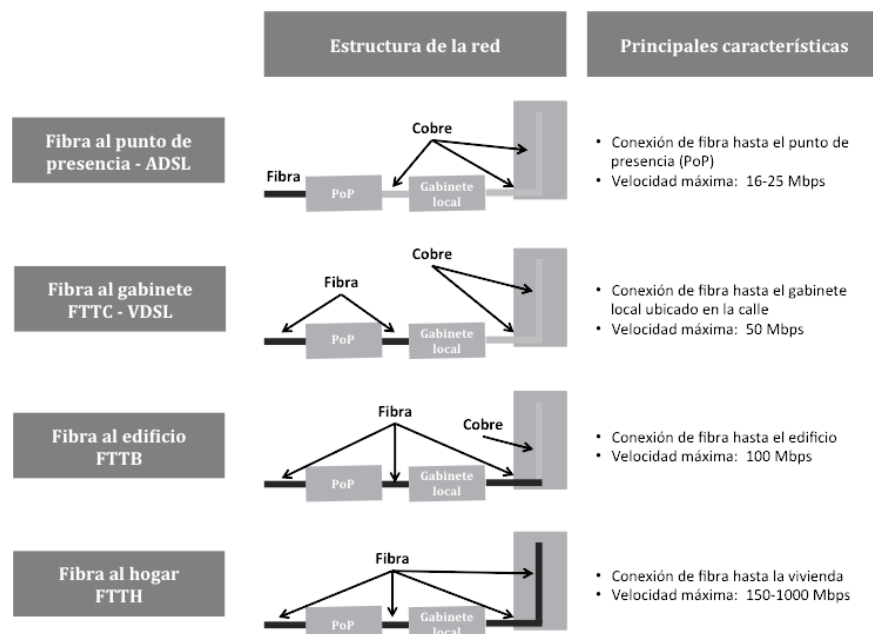
Las redes de acceso, en contraposición, son redes que permiten el acceso de última milla. En otras palabras, son las redes que conectan la compañía operadora con el cliente final. Por definición, las redes de acceso requieren de un grado de capilaridad importante que incrementan de manera significativa el costo de despliegue. En suma, las redes de transporte pueden compararse con carreteras que unen distintos puntos del país mientras que las redes de acceso con calles que unen dichas carreteras con cada casa.

Existen distintas configuraciones de redes de acceso. Las diferencias entre ellas se deben al alcance del componente de fibra, que tiene una relación directa con las velocidades que se pueden ofrecer. La figura N° 2 presenta las diferencias técnicas y las características de las posibles configuraciones y las compara con la actual tecnología ADSL.

La oferta actual de internet de banda ancha está dominada por la tecnología ADSL. Las redes de acceso a fibra incluyen VDSL (DSL de muy alta velocidad), FTTB (fibra al sótano) y FTTH (fibra al hogar). La diferencia entre las tres últimas configuraciones se encuentra en el alcance que tiene la fibra. Así, FTTB incluye fibra que llega hasta el sótano del edificio y distribuye la banda ancha a cada vivienda usando el par de cobre. Por el contrario, FTTH incluye fibra que llega hasta la vivienda. En este artículo, los términos FTTH y FTTB se usarán de manera indistinta, ya que ambos implican que la fibra llega hasta las premisas (casa o edificio) del cliente.

En la figura N° 2, se puede observar que cada tipo de configuración puede ser vista como una continuación de la anterior. En términos de inversión, un operador puede empezar por proveer servicios basados en ADSL, luego potenciar su red a VDSL, a FTTB y finalmente a FTTH. Por tanto, la elección de una cierta estructura de red no excluye que pueda ser potenciada en el futuro. Muy por el contrario, las estructuras de menores velocidades pueden incentivar la innovación y el desarrollo de aplicaciones que requieran mayores anchos de banda. Estos por su parte pueden incrementar la demanda por infraestructuras que pueden proveer las mayores velocidades requeridas como FTTB y

Figura N° 2:
Estructuras de red y alcance de la fibra



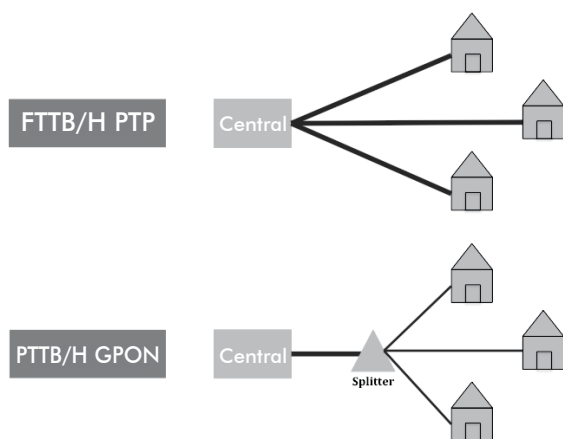
Fuente: Bain & Company (2009)

³ Estos datos han sido proporcionados por contratistas que actualmente despliegan redes de fibra.

FTTH. La complementariedad entre las diferentes configuraciones no se limitan a la demanda sino que también existen sinergias en costos⁴.

Por su parte, las configuraciones de FTTB y FTTH pueden darse utilizando dos tecnologías alternativas de acceso: conexiones de fibra punto a punto (PTP) y Gigabit Passive Optical Network (GPON). A diferencia de PTP, las tecnologías GPON evitan el costo de desplegar fibras independientes para cada cliente, ya que utilizan una arquitectura punto-multipunto⁵ (ver la figura N° 3), pero tienen la desventaja de brindar menores velocidades, pues un hilo de fibra es compartido entre varios clientes⁶.

**Figura N° 3:
Tecnologías de FTTB y FTTH**



Fuente: Analysys Mason (2008)

El despliegue de redes de acceso depende de la tecnología que se utilice (VDSL, punto a punto o GPON⁷) y de la densidad poblacional. Estudios en el Reino Unido estiman que los costos de despliegue, en promedio, oscilan entre USD 850 dólares y USD 4 000 dólares para VDSL y GPON respectivamente. Los costos se incrementan conforme menor sea la densidad poblacional y la distancia a los puntos de presencia. Así, para el caso GPON, en zonas con mayor densidad poblacional (Londres en el caso del Reino Unido), los costos por conexión son menos de USD 2 500 dólares mientras que en las zonas rurales menos pobladas puede ascender a USD 12 500 (para zonas con menos de 1 000 conexiones y ubicadas a más de un kilómetro del punto de presencia).

III. ¿Necesitamos de regulación para mitigar potenciales problemas de competencia?

De acuerdo con la teoría económica, un mercado necesita ser regulado cuando existen barreras de entrada significativas, siempre y cuando se incremente el nivel de bienestar en la sociedad. En particular, se necesita regulación de acceso, cuando existen cuellos de botella en el mercado o cuando una empresa tiene la habilidad de impedir la entrada de nuevos competidores o excluir a los competidores actuales⁸.

En la industria de telecomunicaciones, en particular en las redes fijas, el mayor problema es la existencia de monopolio natural que constituye un cuello de botella en términos económicos. En ese sentido, el nivel de bienestar en la sociedad es mayor si solo existe una empresa que provee la infraestructura, que evita la duplicación ineficiente de redes. Sin embargo, se requieren regulaciones de acceso para permitir que otros operadores puedan usar la infraestructura para proveer servicios a clientes finales y así fomentar la competencia en el mercado.

Las intervenciones regulatorias deben equilibrar el objetivo de corto plazo de promover la competencia con el objetivo de largo plazo de fomentar la inversión. En otras palabras, existe un *trade-off* entre la promoción de la inversión y la maximización de bienestar en el corto plazo. En el contexto de redes de fibra óptica, especialmente, en redes de acceso que son inexistentes en el país, es importante resaltar el objetivo de promover la inversión. Luego se discutirá por qué este objetivo resulta determinante para diseñar la mejor intervención regulatoria en la industria de telecomunicaciones.

La Comisión Europea⁹ define el *test* de tres criterios para determinar si un mercado que forma parte de la industria de telecomunicaciones debe ser regulado. Dicho *test* determina que la regulación es deseable si es que el mercado (i) presenta barreras a la entrada que no son transitorias; (ii) tiene una estructura que no facilita la competencia efectiva en un horizonte de tiempo relevante; y,

⁴ Ver Analysys Mason (2008).

⁵ Ver Lartigue (2007).

⁶ Ver Analysys Mason (2008).

⁷ Ver Analysys Mason (2008).

⁸ Ver Oxera (2012).

⁹ Ver European Commission (2007).

(iii) las políticas de competencia son insuficientes para solucionar la falla de mercado encontrada. Si los tres criterios se satisfacen, el Regulador debe definir el mercado relevante (de producto/servicio y geográfico) y analizar si existe un operador dominante (un operador con más del 40% del mercado). Si es así, el mercado debe ser regulado. Sin perjuicio de ello, las medidas regulatorias que se impongan deben considerar los efectos de largo plazo en los incentivos a invertir.

- Redes de transporte de fibra óptica

De acuerdo con los tres criterios estipulados por la Comisión Europea, se procederá a analizar si el mercado de redes de transporte de fibra óptica presenta potenciales problemas de competencia que ameriten la intervención del regulador.

En principio, se puede afirmar que este mercado no presenta barreras a la entrada, pues cada operador puede desplegar sus propias redes. Siguiendo las nuevas tendencias de mayores requerimientos de ancho de banda, el uso de fibra óptica constituye la mejor solución costo-eficiente (la alternativa de redes microondas resulta más costosa para anchos de banda mayores). Además, las redes de fibra, luego de ser instaladas, pueden incrementar sus velocidades de transmisión sin necesidad hacer nuevos despliegues sino solo con la sustitución de los equipos electrónicos terminales.

En el Perú, existe competencia en el mercado en la zona de la costa en donde dos operadores brindan servicio con redes subterráneas. Además, la empresa de transmisión eléctrica ha instalado fibra óptica utilizando las torres de alta tensión desde Tumbes hasta Lima. También, ha empezado a instalar fibra en líneas que sirven al interior del país. Recientemente, nuevas empresas de transmisión han empezado a instalar redes de fibra en sus cables de guarda. Dichas empresas han empezado a alquilar las redes instaladas a las operadoras de telecomunicaciones.

Algunas empresas de distribución eléctrica del interior del país, también han empezado a alquilar sus postes de baja, media y alta tensión a las empresas operadoras de telecomunicaciones. Actualmente, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y el FONAFE se encuentran trabajando en lineamientos que permitan a las empresas de electricidad alquilar su infraestructura. La empresa transportadora de gas, TGP, también cuenta con una red de fibra a lo largo del ducto. En suma, la existencia de redes propias de los operadores y de empresas eléctricas que alquilan

sus redes son evidencia de que no existen barreras a la entrada en el mercado y la existencia de múltiples operadores es un indicativo de la existencia de competencia.

Dado que los tres criterios de la Comisión Europea no se satisfacen acumulativamente, no se amerita la intervención del Regulador según criterios meramente económicos.

- Redes de acceso (de última milla) de fibra óptica

A diferencia de las redes de transporte, las redes de acceso son la parte de la infraestructura de telecomunicaciones que llega al cliente final y es la parte más costosa. Estas redes son cuellos de botella económicos, ya que su duplicación no es eficiente pero, a su vez, los operadores necesitan tener acceso a ellas para proveer servicios a los consumidores.

Las redes de acceso de fibra de última milla son prácticamente inexistentes en el país. Por tanto, el primer operador que realice una instalación a un cliente tendrá una facilidad esencial para llegar a dicho cliente. La duplicación de la red es ineficiente dados los altos costos de la capilarización que se requieren. Así, si se quiere fomentar la competencia, se necesita contar con operadores alternativos que accedan a la red. Sin embargo, la imposición de medidas regulatorias, reduce los incentivos a invertir en redes de nueva generación y tiene efectos negativos inversiones futuras.

Por tanto, las redes de acceso constituyen cuellos de botella económicos y existen barreras significativas a la entrada. Más aún, dadas las características físicas de estas redes, se espera que exista un operador con red propia y por tanto con poder de mercado. En esta situación, las políticas de competencia son insuficientes. En suma, los tres criterios de la Comisión Europea se satisfacen y se requiere la intervención del regulador. Sin embargo, resulta importante tomar en cuenta que las redes de acceso de fibra óptica, a diferencia de las redes de transporte, proveerán servicios nuevos (internet a velocidades superiores a las ofertadas actualmente). Dada la inexistencia de dichas redes en el Perú, el objetivo de la regulación debe ser el de proveer una igualdad de condiciones para todos los operadores que deseen ingresar al mercado. En ese sentido, la medida regulatoria más adecuada debe ser una que garantice el acceso a todos los elementos necesarios para desplegar redes (infraestructura pasiva) en contraposición con proveer acceso a las nuevas redes que se

desplieguen (y por tanto afectar los incentivos a invertir).

IV. ¿Debemos tener una política para el despliegue de redes de transporte de fibra óptica a nivel nacional?

Además de la necesidad de contar con medidas regulatorias para contrarrestar los efectos negativos de los cuellos de botella económicos, la intervención regulatoria es deseable cuando se determina o implanta una política de Estado. A diferencia de las medidas regulatorias que se justifican por la presencia de un operador dominante que puede impedir la entrada de nuevos competidores, una medida política es aquella que busca satisfacer alguna necesidad particular y determina una línea de acción.

Las redes de transporte de fibra óptica en el país se ubican en el litoral, uniendo toda la costa desde Tumbes hasta Tacna; y, en el interior llegando a algunas ciudades importantes y zonas mineras: Huaraz, Cusco, Huancayo, Puno, Cajamarca y Abancay. En el resto del país, el transporte de datos se realiza por redes microondas o satélite. Esto constituye una desventaja para las zonas que no cuentan con fibra debido a que incrementan la brecha digital y limitan sus oportunidades. Dicha brecha digital constituye una oportunidad para implementar una política a nivel nacional que permita que todo el país se interconecte con redes de alta velocidad y se amplíe la oferta de internet de banda ancha.

El objetivo de incrementar la conectividad de redes de fibra en el país puede lograrse de diversos modos: mediante la inversión estatal en una red troncal (*backbone*), mediante subsidios a los operadores privados para que desplieguen dicha red, o mediante medidas que reduzcan los costos y faciliten el despliegue de las redes de transporte. Debido a que la decisión de un operador privado de invertir depende del retorno que espera obtener de la inversión, la reducción de costos incrementa el retorno esperado y acelera las inversiones. En el contexto de redes de transporte, el uso de infraestructuras pasivas (postes, ductos, postes y fibra oscura) de las empresas de electricidad y gas reduce significativamente los costos de despliegue, pues evita realizar el componente más costoso de la red.

Por tanto, el acceso libre, no discriminatorio y transparente a la infraestructura pasiva constituye una medida de política que contribuiría a la

conectividad del país. Dicha política puede complementarse con una que estimule la demanda por servicios de banda ancha (como conectar a las oficinas del gobierno de las capitales de provincia: colegios, postas médicas, policía, entre otros). Una posición opuesta es evitar la intervención a través de medidas de política y dejar que sea el mercado el que determine el momento en que cada provincia es integrada a la red de fibra. Adicionalmente, la existencia de alternativas para el despliegue de las redes (red propia, usando infraestructura pasiva, etc.) hace que la regulación de acceso sea innecesaria. Sin embargo, resulta importante destacar que las zonas más alejadas del país solo podrán ser conectadas en el mediano plazo usando infraestructuras pasivas. Por tanto, dejar libre el mercado fomentaría el uso de contratos exclusivos de alquiler de las infraestructuras pasivas que restringirían la competencia en dichas zonas.

En conclusión, en el caso de redes de transporte de fibra se requieren medidas regulatorias que garanticen el acceso libre, no discriminatorio y transparente a las infraestructuras pasivas de las compañías de electricidad y gas. No se requiere regular los cargos de acceso, ya que la regulación busca únicamente impedir el establecimiento de contratos de exclusividad como medida de política para fomentar el despliegue de redes a nivel nacional.

V. Alternativas de regulación para las redes de acceso de fibra óptica

A diferencia de las redes de transporte que requieren de medidas regulatorias para satisfacer objetivos de política, las redes de acceso constituyen facilidades esenciales que presentan potenciales problemas de competencia. Sin embargo, como ya se discutió anteriormente, las medidas regulatorias que se impongan deben ser tales que no limiten la inversión futura ni sean intrusivas en las nuevas redes que se desplieguen. El objetivo final de la regulación de redes de acceso, debe ser el brindar igualdad de condiciones a todos los operadores que deseen invertir en nuevas redes.

Una dificultad en el contexto de las redes de acceso de fibra es que pueden brindar servicios de nueva generación (más de 20 Mbps) y servicios de la generación actual (ADSL de hasta 20 Mbps). Por tanto, resulta difícil determinar cómo se deben aplicar las medidas regulatorias¹⁰. Como regla general, la regulación debe restringirse a proveer acceso a los elementos más elementales de la red.

¹⁰ Ver Lewin (2007).

De manera adicional, resulta importante considerar que las redes de acceso de fibra pueden ser desplegadas por etapas. Por tanto, las medidas regulatorias que se impongan pueden afectar los incentivos a invertir en la transición de VDSL a FTTH. Por otra parte, el hecho de que se trate de redes incipientes y exista espacio para que los operadores encuentren soluciones privadas debe tenerse en cuenta en la elección de las medidas regulatorias.

- Primera alternativa: no regular

La primera alternativa es no regular permanente o temporalmente las redes de acceso de fibra y los servicios basados en ella. La racionalidad de esta alternativa es promover la competencia de infraestructuras paralelas a diferencia de la competencia basada en servicios¹¹. Un desafío para esta alternativa es que no se podrá desplegar más de una red a menos que se cuente con acceso a ciertos niveles de las redes actuales de telecomunicaciones (redes de cobre) como los ductos. Por tanto, optar por no regular estas redes tiene el potencial de crear un monopolio en el mercado. Cabe mencionar que muchos países que han decidido no regular las nuevas infraestructuras imponen medidas de acceso a ductos y obras civiles de operadores con poder de mercado.

Debido al potencial de crear una situación de monopolio y a la experiencia de muchos países de regular el acceso a la infraestructura pasiva de las redes de telecomunicaciones (en lugar de regular directamente los servicios que se brinden sobre la fibra), se descarta la alternativa de optar por no regular las redes de acceso.

- Segunda alternativa: imponer acceso directo e indirecto

La segunda alternativa, consiste en mantener la regulación actual de las redes de cobre en las nuevas redes. La racionalidad de esta alternativa es que el régimen regulatorio no debe ser afectado por cambios en el desarrollo tecnológico de la industria¹². Una alternativa a esta medida es promover la compartición de riesgos y mecanismos de inversión conjunta entre operadores para el despliegue de las nuevas redes mediante el uso de cargos de acceso que incluyan una prima por riesgo. La principal desventaja de esta alternativa

es que elimina los incentivos a invertir en las nuevas redes.

A pesar de que la alternativa de ajustar los cargos de acceso por el nivel de riesgo parece eliminar la desventaja mencionada, esta presenta problemas fundamentales y técnicos. En primer lugar, existen mecanismos menos intrusivos para obtener resultados similares o superiores en términos de competencia. Por otro lado, desde el punto de vista técnico, la desagregación de la fibra no es posible (bajo la situación tecnológica actual) para las configuraciones GPON.

- Tercera alternativa: regular los servicios antiguos y no regular los nuevos

Esta tercera alternativa, consiste en regular el acceso a las nuevas redes pero con cargos de acceso diferenciados: mantener los cargos existentes para los servicios básicos de voz y datos y liberar los precios para servicios de velocidades mayores. Lewin (2007) presenta dos formas en que esta alternativa puede materializarse: sin acceso abierto, de manera que los operadores pueden optar por no dar acceso a competidores o con acceso abierto, de manera que los operadores no pueden negar el acceso.

Esta alternativa mantiene los incentivos a invertir, en la medida que la empresa que despliega la fibra es libre de determinar los cargos de acceso que considere apropiados.

Queda claro que la opción que permite negar el acceso presenta serios problemas de competencia. Sin embargo, al garantizar el libre acceso a las redes dichos problemas desaparecen. Adicionalmente, las preocupaciones en términos de la restricción de competencia se reducen si se considera que (i) los precios regulados limitan los precios que los operadores pueden cobrar por servicios de mayores velocidades debido a la posibilidad de sustitución; y (ii) los operadores tienen incentivos a proveer el servicio a la mayor cantidad de clientes posibles con la finalidad de recuperar sus inversiones con mayor rapidez.

El Grupo de Reguladores europeos¹³ analiza la imposición de medidas regulatorias diferenciadas para servicios que son provistos en redes nuevas o mejoradas. Ellos identifican tres casos: servicios actuales que pueden ser provistos sobre las nuevas

¹¹ La competencia basada en infraestructuras implica la existencia de diversas redes que ofrecen servicios al cliente final. La competencia basada en servicios implica la existencia de una única red que es utilizada por múltiples operadores para brindar servicios finales.

¹² Ver European Commission (2010b).

¹³ Ver CMT (2007a).

redes, servicios provistos sobre las nuevas redes que sustituyen servicios antiguos y servicios nuevos. En el primer caso, sugieren mantener la regulación existente, ya que el cambio en la infraestructura no afecta las características del servicio provisto. En el segundo caso, sugieren analizar si las medidas regulatorias existentes en redes tradicionales son suficientes. En el tercero, sugieren no imponer obligaciones por tratarse de servicios nuevos e incipientes.

Esta alternativa es consistente con el marco regulatorio europeo que se abstiene de imponer cargos de acceso a mercados de productos o servicios nuevos. Sin embargo, constituye la segunda mejor alternativa, pues se prefiere la competencia al nivel de infraestructuras pasivas (ver la cuarta alternativa) que es menos intrusiva.

- Cuarta alternativa: imponer acceso a la infraestructura pasiva

La cuarta alternativa, consiste en imponer reglas de acceso a la infraestructura pasiva de los operadores de telecomunicaciones y otras industrias de redes. La infraestructura pasiva constituye la parte más profunda de las redes y está compuesta por los ductos, obras civiles, postes y fibra oscura. La racionalidad de esta alternativa es la promoción de la competencia basada en infraestructuras.

En este contexto, el organismo regulador debe garantizar que los operadores cuenten con todas las facilidades para desplegar sus redes en el tiempo adecuado y de manera costo-eficiente. La infraestructura pasiva, en ese sentido, comprende redes totalmente capilarizadas que son difíciles o imposibles de duplicar¹⁴.

Anteriormente se indicó que el mayor componente de costos de la red de acceso consiste en las obras civiles. La viabilidad económica de las nuevas infraestructuras está condicionada por el grado de utilización de la infraestructura existente. La consultora Analysis Mason (2008) realizó un análisis de sensibilidad para determinar de qué manera el uso de la infraestructura pasiva impactaba en los costos de despliegue de las redes de acceso de fibra en el Reino Unido (en el estudio consideraron la reutilización de los ductos de la incumbente BT, el uso de infraestructura de operadores alternativos

de telecomunicaciones, el uso de la infraestructura de empresas de agua y saneamiento y el uso de fibra aérea). Encontraron que los ahorros potenciales de utilizar la infraestructura alternativa eran más significativos para los despliegues de fibra al hogar.

La figura N°4 presenta el porcentaje de reducción de costos por el uso de la infraestructura pasiva, para cada tipo de infraestructura pasiva y configuración de la red de acceso.

Figura N° 4:
Reducción de costos por el uso de infraestructura pasiva existente
(Porcentaje de reducción de Costos)

	Reutilización de los ductos de BT	Uso de fibra aérea	Uso de ductos de operadores de cable	Uso de ductos de otras empresas
FTTC/VDSL	18%	8%	11%	16%
FTTH/GPON	25%	19%	5%	23%
FTTH/GPON	9%	19%	6%	24%

Fuente: Analysys Mason (2008)

Esta alternativa regulatoria promueve la competencia entre diferentes estructuras y provee incentivos para el despliegue de nuevas redes. Los operadores de otras industrias de redes no solo pueden proveer acceso a sus ductos sino que también pueden revender o alquilar la fibra oscura que poseen y así obtener un ingreso fijo mensual adicional¹⁵. Otra ventaja del uso de infraestructura pasiva es que los operadores actuales cuentan con servidumbres en muchas ubicaciones lo que reduce la congestión de obras civiles en las calles y la duplicación de instalaciones¹⁶. En zonas urbanas menos pobladas y zonas rurales, el uso de infraestructura pasiva es fundamental para la viabilidad económica del despliegue de redes de acceso de fibra¹⁷. Finalmente, las empresas de distribución de electricidad tienen una ventaja adicional en el despliegue de las redes de acceso, ya que cuentan con cableados al interior de los hogares que pueden ser usados para brindar servicios de internet de alta velocidad¹⁸.

¹⁴ Ver CMT (2007a). Por ejemplo, la red de Telefónica en España cuenta con cerca de 20 millones de pares de cobre instalados.
¹⁵ Ver Lartigue (2007).
¹⁶ Ver CMT (2007a).
¹⁷ Ver Lartigue (2007). Dado que, las empresas de agua y saneamiento son empresas municipales, el acceso a la infraestructura pasiva constituye un medio para desarrollar asociaciones public-privadas para el despliegue de redes de fibra.
¹⁸ Ver Lartigue (2007).

El acceso a la infraestructura pasiva ya se ha establecido en muchos países como España¹⁹, Francia, Suecia²⁰, Portugal²¹, entre otros.

- Quinta alternativa: separación funcional o estructural

La quinta, y última alternativa, es la separación funcional de la operación de la red de acceso y la provisión de servicios finales. La separación implica que ambas unidades de negocios se operen de manera independiente. Debido a que la operación de la red es independiente, los problemas de competencia se desestiman. Más aún, la separación puede traer consigo beneficios para el operador de la red, ya que puede obtener financiamiento a menores tasas (esto se debe a que la operación de la red es considerada como una actividad de servicios públicos regulada –un negocio menos riesgoso– para los mercados financieros). No obstante, esta alternativa también presenta algunos problemas. Por ejemplo, muchos organismos reguladores no tienen la capacidad de imponer medidas tan drásticas. Por otro lado, la separación funcional en un periodo de cambios tecnológicos constantes y rápidos puede dificultar la implantación de nuevos desarrollos y despliegues en la infraestructura²².

Un ejemplo de esta alternativa es British Telecom (BT) en el Reino Unido donde la empresa ha sido dividida. El negocio de las redes de acceso está a cargo de Openreach, empresa que está sujeta a ciertas limitaciones en las decisiones que puede tomar y tiene un directorio independiente para monitorear el negocio mayorista. Sin embargo, la separación no ha sido completa, pues Openreach funciona como una división dentro de BT.

VI. Conclusiones

La intervención regulatoria en las redes de fibra óptica debe proveer igualdad de condiciones para todos los operadores que deseen desplegar nuevas redes, considerando el aspecto incipiente de estas infraestructuras. Así, la mejor forma de hacerlo es garantizando el acceso a todos los elementos de la red que facilitan el despliegue de nuevas redes, en lugar de proveer acceso a las redes ya desplegadas. Dichos elementos son los componentes de las infraestructuras pasivas: ductos, obras civiles, postes y fibra oscura.

En el caso de las redes de transporte, la intervención regulatoria debe responder a medidas de política que fomenten el despliegue de redes que unan todas las capitales de provincia del país. Las regulaciones de acceso, en este caso, buscan impedir la existencia de contratos exclusivos entre operadores de infraestructura pasiva y las compañías de telecomunicaciones que limiten la competencia en las zonas menos atractivas comercialmente.

En el caso de las redes de acceso, la intervención regulatoria responde a potenciales problemas de competencia dadas las características de monopolio natural de dichas redes. Las regulaciones de acceso a la infraestructura pasiva promueven la competencia a nivel de infraestructuras y facilitan el despliegue de las redes, ya que otorgan acceso a las redes capilarizadas y obras civiles que son difíciles o imposibles de duplicar en un horizonte de tiempo razonable. Además, se promueve un nuevo tipo de competencia entre proveedores de infraestructuras pasivas: empresas de telecomunicaciones, de electricidad, gas, y agua y saneamiento.

La implementación de la regulación de acceso a la infraestructura debería darse en tres niveles. Las redes de transporte solo abarcan el primer nivel; mientras que las redes de acceso llegan a todos.

- Nivel 1: Otorgar acceso abierto, no discriminatorio y transparente a todas las infraestructuras pasivas (incluyendo empresas de telecomunicaciones, cable y otras industrias de redes). Dado que existe competencia entre las infraestructuras alternativas no es necesario regular los cargos de acceso.
- Nivel 2: Imponer cargos de acceso basados en costos para toda la infraestructura pasiva de las redes de cobre de la empresa incumbente. Los cargos deben estar basados en los costos marginales de proveer el acceso y no en los costos de despliegue de la infraestructura.
- Nivel 3: Otorgar obligaciones de acceso simétrico para los operadores de las redes de acceso a sus conexiones en calles o edificios particulares (el último segmento de sus redes).

¹⁹ Ver CMT (2007a)

²⁰ Ver Lartigue (2007)

²¹ Ver Analysys Mason (2008)

²² Ver Lewin (2007).

Bibliografía

- Analysys Mason (2008), *The costs of deploying fibre-based next-generation broadband infrastructure*. Final report for the Broadband Stakeholder Group.
- Analysys Mason (2010), *Operational models for shared duct access*. Final report for Ofcom.
- Bain & Company, *Next generation competition. Driving innovation in telecommunications*. Liberty Global Policy Series.
- Banerjee, A. & Dippon, C. (2006), *Communications regulation and policy under convergence. Advancing the state of the debate*. International Telecommunications Society.
- Berkman Center (2010), *Next generation connectivity. A review of broadband internet transitions and policy from around the world*. The Berkman Center for Internet & Society at Harvard University.
- Cave, M. (2006), *Encouraging infrastructure competition via the ladder of investment*. Telecommunications Policy, pp. 223-237.
- Cambini, C. & Jiang, Y. (2009), *Broadband investment and regulation a literature review*. Telecommunications Policy 33, 559-574.
- Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (2007a), n. Documento de la consulta pública.
- Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (2007b), .
- Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (2009), *Resolución por la que se aprueba la definición y el análisis del mercado de acceso (físico) al por mayor a infraestructura de red (incluido el acceso compartido o completamente desagregado) en una ubicación fija y el mercado de acceso de banda ancha al por mayor, la designación de operador con poder significativo de mercado y la imposición de obligaciones específicas*. Expediente número MTZ 2008/626
- CSMG (2010), *Economics of shared infrastructure access*. Final report for Ofcom.
- European Commission (2007), *Commission recommendation on relevant product and service markets within the electronic communications sector susceptible to ex ante regulation in accordance with Directive 2002/21/EC of the European Parliament and of the Council on a common regulatory framework for electronic communications networks and services*.
- European Commission (2010a), *Commission recommendation on regulated access to next generation access networks*.
- European Commission (2010b), *Working document on regulated access to next generation access networks*.
- European Regulators Group (2006), *Revised ERG Common Position on the approach to appropriate remedies in the ECNS regulatory framework*. Final Version.
- Grove, A. (1996), *Only the Paranoid Survive*. Harper Collins Business.
- Hazlett, T., (2006), *Rivalrous telecommunications networks with and without mandatory sharing*. Federal Communications Law Journal, Vol. 58, 477-509.
- Lartigue, J-P (2007), *The utility-telco promise. Capturing new revenue streams with GPON*. Alcatel Lucent.
- Lewin, D. (2007), *Legal and regulatory reviews. Regulating next generation networks*. Journal of Telecommunications Management, Vol. 1, 1 96-105.
- Ordober, J. & Shaffer, G. (2006), *Wholesale access in multi-firm markets. When is it profitable to supply a competitor?* The Bradley Policy Research Center, Financial Research and Policy Working Paper No.FR 06-08
- Oxera (2012), *How to regulate next-generation access (if at all)?*. In Oxera Agenda, April 2012.
- San Román, C. (2012), *Next generation access networks. Main competition concerns and regulatory alternatives*. Master Project - Barcelona GSE.
- Waverman, L. Et al (2007), *Access regulation and infrastructure investment in the telecommunications sector. An empirical investigation*. LECCG.