



**Propuesta de licitación de la fibra  
oscura propiedad de la CFE**

**Solución que genera escasez  
artificial, tanto presente como futura**

---

**Ernesto M. Flores-Roux**

**Judith Mariscal**

**Francisco Armando Aldama**

México D.F., julio de 2009



**Este trabajo se llevó a cabo con la ayuda de una subvención del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y de la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional, Ottawa, Canadá.**

## **Contenido**

Resumen.....	5
Introducción.....	5
1. Contexto internacional.....	10
1.1. Australia.....	10
1.2. Corea del Sur.....	13
1.3. Ghana.....	14
1.4. Sudáfrica.....	15
1.5. Resumen de la experiencia internacional analizada.....	16
2. Contexto nacional.....	18
2.1. La red de fibra óptica de CFE.....	18
2.2. Propuesta de licitación.....	21
3. Evaluación del esquema propuesto por la SCT.....	24
3.1. Modelo económico.....	25
3.1.1. Una solución que genera rentas económicas y encarece los precios.....	25
3.1.2. Una solución que genera “intereses creados” y “derechos adquiridos”.....	28
3.1.3. Una solución que no aborda la pobreza digital de nuestro país.....	29
3.2. Modelo de licitación.....	30
4. Alternativas de política pública.....	32
4.1. Alternativa 1: La liberación de más fibras.....	32

4.2.	Alternativa 2: Liberación de derechos de vía de la CFE.....	35
4.3.	Alternativa 3: Obligaciones de construcción adicional .....	35
4.4.	Alternativa 4: Una red nacional capilar .....	36
5.	Conclusión .....	41
	Bibliografía .....	43

## ***Resumen***

El presente documento analiza la iniciativa propuesta por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) de poner infraestructura de transmisión de telecomunicaciones ya existente, propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), a disposición del mercado. Esta red tiene capacidad excedente que ha estado mayoritariamente ociosa y que representa un recurso crítico, ya que la infraestructura de las telecomunicaciones mexicana es claramente insuficiente para soportar el crecimiento económico de la Nación y con ello el aumento en el bienestar social.

La evaluación llevada a cabo en este documento destaca que a través de esta propuesta se alcanzarán los objetivos de aumentar la competencia, de ejercer una presión a la baja en precios, de incrementar la capacidad instalada disponible de banda ancha así como aumentar la cobertura de la red.

Sin embargo, la propuesta resulta insuficiente al licitar sólo un par de hilos de fibra cuando hay hasta 30 hilos excedentes. Estamos convencidos de que la licitación, como está siendo propuesta por el Ejecutivo Federal, adolece de elementos críticos para transformar la industria de las telecomunicaciones en México. Estamos frente a una oportunidad única de impulsar el desarrollo de la cobertura y de la competencia en el sector, dando incentivos importantes para aumentar la inversión. La propuesta, al estar basada en la generación de escasez artificial de un bien de la Nación, dará como resultado una solución económicamente ineficiente en términos de competencia y cobertura. Más aún, generará derechos adquiridos a pequeños grupos privados, reduciendo en el futuro la posibilidad de modificar el statu quo de ineficiencia generado, perdiendo una oportunidad más de disminuir la exclusión digital de los menos favorecidos en el país.

Este documento presenta otras opciones de política pública y el modelo económico que las sustenta. Identificamos tres alternativas generales: (1) Licitación de más fibras ópticas, (2) Liberación de derechos de vía, (3) Obligaciones de cobertura, y (4) Licitación abierta para una empresa que ofrezca servicios de mayoreo de transporte (“carrier de carriers”) bajo diferentes esquemas de propiedad. Estas opciones no son de naturaleza excluyente; de hecho, es la suma de todas ellas que podrían generar una discontinuidad positiva en el

desarrollo del sector de las telecomunicaciones en ambas dimensiones – competencia y cobertura – a diferencia de la licitación propuesta objeto de la consulta pública.

La crítica central que se desprende de este análisis es que el licitar únicamente un par de hilos de fibra óptica oscura genera una escasez artificial no justificada que tendría consecuencias significativamente negativas sobre las posibilidades de que nuestro país transite hacia una economía competitiva internacionalmente y con una población mayoritariamente incluida en los beneficios de la comunicación y el conocimiento.

## ***Introducción***

Es poco cuestionable que la infraestructura de las telecomunicaciones en México es insuficiente para soportar el crecimiento económico de la Nación y con ello aumentar el bienestar social. Entre muchas otras consecuencias, esto se ve reflejado en la falta de acceso a servicios ubicuos de banda ancha de buena calidad en el país (OECD, 2009).

Las causas de esta insuficiencia, sin embargo, son mucho más difíciles de enumerar. Estudiosos del asunto (por ejemplo, Noll, 2006) hablan de la permanencia de barreras de entrada al sector dadas, principalmente, por una institucionalidad precaria. De especial importancia es que el diseño y la implementación de las políticas regulatorias aún adolecen de procesos institucionalmente determinados, abiertos, transparentes e inclusivos. Esto ha sido acompañado a través de los años, desde la primera generación de reformas en el sector, por una falta de visión para el desarrollo de una política sectorial de largo plazo. Lo claro es que México carece de un sector de telecomunicaciones adecuado a sus necesidades, en donde consistentemente ha faltado inversión.

La falta de inversión es tanto una causa como una consecuencia de lo anterior. De manera general, esta carencia se encuentra en dos niveles:

- Inversión en la última milla;
- Inversión en redes de transporte, tanto de larga distancia (“longhaul”) como locales o intermedias (“backhaul”).

El problema de la última milla se ha abordado más como una cuestión de competencia que una cuestión de inversión, partiendo del supuesto de que una competencia más sana deberá fomentar la inversión por diferentes actores. Ciertamente, la competencia es una herramienta indispensable para el sano funcionamiento del mercado, pero no es la única política de desarrollo del sector. Prácticamente todas las políticas implementadas o en proceso de estudio o implementación (liberación de espectro adicional, marco para regular la interconexión, portabilidad numérica, desagregación del bucle local, regulación de tarifas por cuestiones de dominancia, etc.) han ido en la dirección de buscar más competencia. Sin entrar en detalle en la argumentación, tanto en ámbitos académicos y de política pública como en la industria, frecuentemente se cuestiona si efectivamente estas

medidas, aunque benéficas para la competencia, promueven la inversión. Sin embargo, los autores del presente artículo estamos convencidos de que resolver el problema del acceso local no es suficiente para que México cuente con un buen sistema de telecomunicaciones. Sería similar a pensar que el sistema de transporte vial nacional es eficiente cuando todas nuestras ciudades cuentan con infraestructura vial urbana de primera calidad pero las vías interurbanas que las comunican son precarias.

Hasta recientemente el problema de las **redes de transporte** no había sido abordado explícitamente después de la liberalización del mercado de larga distancia a mediados de los 90. Después de casi 15 años de apertura, México sólo cuenta con una sola red de transporte con presencia amplia a nivel nacional. Las demás redes existentes o bien son regionales o bien son limitadas en cobertura para realmente ser llamadas “nacionales”. En algunos países, la mayoría de ellos desarrollados, la existencia de una sola red ha resultado suficiente; los incentivos o las obligaciones para constantemente modernizarla han existido, en general debido a esquemas regulatorios eficientes. Sin embargo, en México no se ha dado ninguna de estas dos condiciones, por lo que la red de transporte nacional existente resulta insuficiente debido a tres razones:

- **Tiene capilaridad limitada:** Muchas localidades, especialmente las de menor porte, aún sólo cuentan con servicios básicos de voz, muchas veces colectivos en vez de individuales. En estos casos, resulta imposible proveer accesos de banda ancha, ya sean individuales, o en su defecto, colectivos. Ante esta situación, la iniciativa “e-México”, que es el mayor esfuerzo que se ha emprendido en México para atacar esta situación, ha sido poco exitoso (Hilbert, *et al* 2003).
- **No cuenta con tecnología de punta:** Aunque en una parte significativa de la red existente se ha instalado ya tecnología de última generación, un porcentaje importante, especialmente aquel que llega a ciudades de porte medio o pequeño, no cuenta con tecnología capaz de proporcionar acceso ubicuo y rápido que permita soportar nuevos y mejores servicios. La red fue pensada para transmitir voz, por lo que aún tiene problemas importantes de “legado”.

- **Enfrenta competencia nula o limitada:** Al ser sólo una red, están todos los incentivos para practicar precios arriba de los costos reales de prestación, para limitar o degradar el acceso de terceros y para invertir lo mínimo posible para modernizar la red y avanzar en la ubicuidad.

Muchas alternativas de política pública para resolver esta situación han sido evaluadas en los últimos años. Es dentro de este contexto que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) ha iniciado un proceso para poner a disposición del mercado infraestructura de transmisión de telecomunicaciones ya existente en el país. El pasado 26 de octubre, ha sometido a consulta pública unas “ Pre-bases de Licitación” de dos hilos de fibra oscura de la red de fibra óptica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). El presente escrito aborda ampliamente este tema.

Primeramente hacemos una breve exposición de cómo el problema de red de transmisión ha sido atacado en ciertos países con situaciones semejantes a la mexicana, al menos en algunas dimensiones. Posteriormente describimos nuestro entendimiento de las “ Pre-bases de Licitación” publicadas por la SCT, hacemos una evaluación desde el punto de vista económico y finalmente damos algunas alternativas de política pública.

\* \* \*

**Estamos convencidos de que la licitación, como está siendo propuesta por el Ejecutivo Federal, adolece de elementos críticos para transformar la industria de las telecomunicaciones en México. Estamos frente a una oportunidad única de impulsar dramáticamente el desarrollo de la cobertura y de la competencia en el sector, al mismo tiempo que podrían generarse incentivos importantes para aumentar la inversión. La política propuesta, al estar basada en la generación de escasez artificial de un bien de la Nación, el cual se mantendrá ocioso, dará como resultado una solución económicamente ineficiente en términos de competencia y cobertura. Más aún, generará derechos adquiridos a pequeños grupos privados, reduciendo en el futuro la posibilidad de modificar el statu quo de ineficiencia generado, perdiendo una oportunidad más de disminuir la exclusión digital de los menos favorecidos en el país.**

## ***1. Contexto internacional***

Existen numerosos casos documentados donde el Estado ha tenido una intervención activa en el despliegue masivo de infraestructura para su utilización como insumo en las redes de banda ancha. Esto incluye soluciones tecnológicas diversas tales como la construcción de redes de comunicaciones intraurbanas (muchas veces denominadas “backhaul”), el despliegue de nuevas redes de transmisión interurbana (a las que nos referiremos en el resto del documento como “backbone”) a lo largo del territorio e inclusive la construcción o administración pública de puntos de acceso (NAP: “network access points”). Estas acciones se han emprendido con la finalidad de resolver fallas de mercado y alcanzar los dos objetivos fundamentales de la política pública de telecomunicaciones: eficiencia y cobertura. Para ilustrar el punto, hemos escogido, por su relevancia con el caso mexicano y por el amplio espectro de soluciones posibles, cuatro casos: Australia, Corea del Sur, Ghana y Sudáfrica.

### ***1.1. Australia***

Uno de los ejemplos más sobresalientes de la construcción de un “backbone” alternativo es el que ha llevado a cabo el Gobierno de Australia. Aunque de manera marginal comparada con la situación mexicana, en los últimos años Australia ha comenzado a mostrar un creciente rezago, en comparación con otros países desarrollados, en sus niveles de penetración de tecnologías de la información y comunicación (TIC), particularmente en lo que se refiere a las tecnologías más desarrolladas para la prestación de Internet y banda ancha.

Después de varias negociaciones poco exitosas con el principal proveedor de infraestructura de telecomunicaciones a nivel nacional (Telstra), el Gobierno tomó la decisión de construir una red de tipo “Fiber to the Node” (FTTN), paralela, en ciertas rutas, a la red de dicho operador. El partido en el poder (Australian Labor Party) anunció, en marzo de 2007 durante la campaña que lo llevó al poder, que utilizaría 2,700 millones de dólares australianos (AUD \$2,700, equivalentes a USD 2,500) provenientes del

“Australian Government Future Fund”<sup>1</sup>, un fondo gubernamental creado para afrontar los pasivos de pagos futuros a retirados del servicio público (“Australian Public Service”), para financiar una iniciativa para el despliegue de banda ancha en todo el territorio. Esta inversión estaría sometida a las reglas de una inversión comercial típica, buscando tener retornos adecuados para el fondo. Este fondo inicialmente fue alimentado en 2006 con superávits anteriores y con recursos provenientes de la privatización de Telstra. En 2007, se transfirió el 17% de Telstra (valuado en AUD \$8,900 millones) del cual el Gobierno aún era propietario, habiendo vendido en 2009 un 6.1% adicional (por AUD \$2,400 millones). Se estaba proponiendo, por tanto, la utilización de recursos provenientes del sector telecomunicaciones para la creación de nueva infraestructura en el mismo sector.

Reevaluando la decisión original del tipo y alcance de la red, en abril de 2009, la Oficina del Primer Ministro anunció que se crearía una nueva empresa que invertirá hasta AUD \$43,000 millones (USD 39,100 millones) en un período de ocho años para construir y operar una red de banda ancha nacional (“National Broadband Network”) capaz de entregar acceso de alta velocidad a hogares y negocios. Para transformar esta visión en realidad, el Gobierno emitió en ese momento un decreto que contenía los siguientes puntos:

- Se creó la empresa que construiría y operaría dicha red, asignándole un presupuesto inicial de AUD \$4,700;
- Dio por iniciado un estudio de implementación para determinar los acuerdos operacionales, el diseño detallado de la red y propuestas para la atracción de capital privado;
- Anunció que llevaría a cabo negociaciones con el Gobierno de Tasmania para comenzar el despliegue de una red FTTP (“Fiber to the Premises”) y servicios inalámbricas de última generación en julio del presente año;

---

<sup>1</sup> Ver:  
<http://www.futurefund.gov.au/>

- Estipuló que comenzaría a implementar medidas para construir red de transmisión en lugares con carencia (“regional backbone blackspots”) para tener resultados en el corto plazo;
- Promovería los cambios legislativos necesarios que deberán regir la nueva empresa; e,
- Iniciaría un proceso de consulta pública para evaluar los cambios necesarios a la regulación de telecomunicaciones en ese momento vigente.

Esta iniciativa fue anunciada como “una inversión histórica para la construcción del país, basada en el interés de largo plazo de Australia, que cambiará de manera fundamental la dinámica competitiva del sector de telecomunicaciones, fortaleciendo el crecimiento futuro de la productividad y nuestra competitividad internacional”<sup>2</sup>.

El objetivo de la red es conectar al 90% de los hogares australianos, escuelas y negocios con servicio de banda ancha con velocidad de hasta 100 Mbps, 100 veces superior a la norma actual, conectar el resto de los puntos (hogares, escuelas, negocios) con servicios inalámbricos de siguiente generación y tecnologías satelitales con velocidad de 12 Mbps, y sustentar, durante el período de construcción (8 años), hasta 25,000 empleos directos. Buscando promover la competencia, se decidió que sería una red con acceso abierto a cualquier competidor (desagregada) y tecnológicamente neutra.

Ya que el plan original inició a mitad del 2008, aún es difícil evaluar los impactos de esta nueva red. Sin embargo, el hecho de que Australia contará con una red de banda ancha prácticamente ubicada en el país permite pensar que los resultados serán positivos en el mediano plazo. Esas son las expectativas tanto de las autoridades australianas como de varios estudiosos del sector, incluyendo organizaciones como la OCDE (Given J, 2008).

---

<sup>2</sup> “The initiative announced today is a historic nation-building investment focused on Australia’s long-term national interest. It will fundamentally transform the competitive dynamics of the telecommunications sector, underpin future productivity growth and our international competitiveness.” Comunicado de prensa conjunto de la Oficina del Primer Ministro, Tesorero, Ministro de Finanzas y Ministro de Banda Ancha, Canberra, 7 de abril de 2009 en [http://www.minister.dbcde.gov.au/media/media\\_releases/2009/022](http://www.minister.dbcde.gov.au/media/media_releases/2009/022)

## **1.2. Corea del Sur**

Otro caso notorio es el de Corea del Sur. El Gobierno coreano, desde finales de la década de los ochenta, ha sido uno de los principales promotores del acceso a telecomunicaciones de punta por parte de su población y de la inserción de su sociedad en la llamada economía del conocimiento e información (Picot y Wernick, 2007; Yun y Lee, 2002). El programa más importante, denominado “Korea Information Infrastructure” (KII)<sup>3</sup>, ha sido el principal instrumento mediante el cual se ha buscado incrementar la competencia entre diferentes operadores, aumentar la cobertura e incentivar la demanda.

El KII tiene tres vertientes principales: el “Korea Information Infrastructure Government” (KII-G), el “Korea Information Infrastructure Public” (KII-P) y el “Korea Information Infrastructure Testbed” (KII- T). Mediante el KII-G, el Gobierno coreano construyó, en el período 1995-2000, una red del tipo “backbone IP” con la intención de incrementar el acceso a banda ancha a 144 poblaciones. Esta red está regida por obligatoriedad de desagregación y de trato no discriminatorio, buscando incentivar la competencia entre diversos operadores.

Además de buscar la competencia entre operadores, esta infraestructura está siendo complementada con medidas para aumentar los niveles de demanda, particularmente en zonas marginadas o aisladas geográficamente. Prueba de lo anterior es el hecho de que el Gobierno coreano ha otorgado cerca de USD 77 millones para el establecimiento de empresas de telecomunicaciones que provean sus servicios a comunidades marginadas. Finalmente, se han invertido cerca de USD 900 millones para la ampliación y mejoramiento de la infraestructura de telecomunicaciones en pequeñas ciudades y áreas rurales.

---

<sup>3</sup> Para mayor información ver:  
[http://info.worldbank.org/etools/docs/library/235378/Dr\\_Ko\\_Worldbank.pdf](http://info.worldbank.org/etools/docs/library/235378/Dr_Ko_Worldbank.pdf)

### **1.3. Ghana**

Es importante destacar que iniciativas de este tipo no se limitan a países de altos ingresos como Australia y Corea del Sur. Ghana, en donde la penetración de banda ancha es significativamente inferior a las de los dos países anteriormente analizados (en 2008, 0.1% en Ghana, comparado con 32.1% en Corea del Sur y 24.4% en Australia)<sup>4</sup>, también se está en proceso de implementar una política amplia de construcción de infraestructura de telecomunicaciones de última generación. La mayoría de los puntos de acceso a redes de fibra óptica se encuentran al sur del país, ya que en esa región se interconectan a otras redes que dan acceso a las redes de Europa y Asia (Williams 2005). Esto incide en que los niveles de penetración de servicios de telecomunicaciones sean prácticamente nulos en el norte (Ministerio de Comunicaciones, Ghana, 2008).

Como una manera de atenuar esta situación, el Gobierno puso en marcha la estrategia denominada “Wiring Ghana” con el objetivo fundamental de desarrollar nueva infraestructura, contando con una regulación más abierta a la competencia y a la innovación. El centro de esta estrategia es la creación de un “backbone” sobrepuesto en la red de transmisión eléctrica que interconecte las principales poblaciones del sur del país y lleve servicios hasta ahora inexistentes al norte. La actual red de fibra óptica es insuficiente: comprende sólo 800 kilómetros y su principal función es la de transmitir información para la supervisión de la red eléctrica. Con el nuevo proyecto se pretende ampliarla a 4,000 kilómetros.<sup>5</sup>

La construcción de esta red comenzó a finales del año 2008, pero se detuvo debido a la falta de fondos, por lo que todavía no se puede observar algún tipo de impacto. Tampoco se ha presentado la manera en que esta empresa de infraestructura será regulada. Sin

---

<sup>4</sup> Datos de ITU: [http://www.itu.int/ITU-D/icteye/Reporting/ShowReportFrame.aspx?ReportName=/WTI/InformationTechnologyPublic&RP\\_intYear=2008&RP\\_intLanguageID=1](http://www.itu.int/ITU-D/icteye/Reporting/ShowReportFrame.aspx?ReportName=/WTI/InformationTechnologyPublic&RP_intYear=2008&RP_intLanguageID=1)

<sup>5</sup> Es importante destacar lo relativo de esta red comparada con la red propuesta de CFE, que será, una vez construidos los tramos complementarios, de 21,208 kilómetros. Ghana, un país con un PIB per cápita de USD 1,518, contará con 0.0168 kilómetros de fibra por cada kilómetro cuadrado de territorio, mientras que la red de CFE dará a México tan sólo 0.0106, una extensión por kilómetro cuadrado 37% menor.

embargo, es un debate público abierto que ha despertado el interés de los principales operadores y ha llamado la atención de la comunidad internacional.

#### **1.4. Sudáfrica**

Finalmente, el caso de Sudáfrica, un país semejante a México en desarrollo económico, también está buscando apalancar la infraestructura eléctrica para el desarrollo de una red de transmisión de telecomunicaciones. El Gobierno tomó la decisión de crear “Broadband Infraco” (inicialmente llamada “Infraco”), una compañía estatal que manejaría la red de fibra óptica que une a la mayoría de las poblaciones de este país. A esta empresa recientemente (19 de octubre de 2009) se le otorgó, después de dos años de debate, la licencia de servicios de red de comunicación de banda ancha para prestar servicios de red a otros operadores. Ya cuenta con 11,765 kilómetros de fibra óptica, conectando varios centros incluyendo Johannesburgo, Pretoria, Cape Town y Durban.

El objetivo buscado, y el mandato de esta nueva empresa, es aumentar la disponibilidad y asequibilidad del acceso a comunicaciones electrónicas. Ofrece capacidad en incrementos de 155 Mbps hasta 10 Gbps. Está diseñada para ser escalable hasta cientos de Gbps, dependiendo del crecimiento futuro. Se espera que los operadores licenciados puedan apalancar una infraestructura de larga distancia existente para disminuir su inversión para crecimiento, puedan asimismo concentrarse en su negocio, cuenten con una mayor redundancia y mejor calidad y consigan reducciones de costos importantes al agregar volúmenes cuantiosos de tráfico. También se busca elevar el estado de comunidades de menor porte al proveerlas de servicios de datos e Internet a precios dentro de las capacidades de pago.

La razón fundamental que se ha argumentado para conservar el control estatal sobre esta infraestructura ha sido el hecho de que los principales operadores privados no han llegado a zonas marginadas o escasamente pobladas. Con el control de esta red se pretende incentivar a los operadores privados a ofertar servicios de telecomunicaciones en áreas deprimidas y con ello se busca aminorar las enormes diferencias entre comunidades.

La regulación de esta empresa ha sido bastante controversial. Aunque ya superado, uno de los aspectos más criticados fue el hecho de que Broadband Infraco no contaba con una

licencia para operar, ya que la regulación de Sudáfrica no preveía la existencia de licencias específicas para proveedores de infraestructura. Este punto era considerado fundamental en un proceso de transparencia y certidumbre jurídica. Adicional al punto anterior, y aún por resolver, es la regulación de la interconexión a esta red, que tradicionalmente ha sido muy restrictiva y con tarifas muy por encima de costos marginales de largo plazo. Y finalmente, el punto ahora en debate es la posible privatización de esta empresa en el futuro.

Sin embargo, la mayor limitante para el desarrollo del sector en Sudáfrica ha sido la fuerte intervención estatal y un lento y tortuoso proceso de liberalización. En este caso se demuestra que el control de la infraestructura no es una política suficiente para promover el acceso a banda ancha. La principal crítica general al modelo sudafricano es que no se ha orientado este tipo de políticas al incremento de la competencia entre privados, lo cual se lograría permitiendo, e incluso promoviendo, la inversión de empresas prestadoras de servicios, o bien de operadoras de infraestructura en el sector (Gillwald, 2007). A pesar de que el problema está identificado, tampoco existe un plan para la inclusión de comunidades marginadas ni uno para generar estímulos a la demanda.

### ***1.5. Resumen de la experiencia internacional analizada***

Los ejemplos anteriores fueron escogidos para ilustrar diferentes maneras de abordar el problema de infraestructura de telecomunicaciones, especialmente en lo tocante a una red de transmisión interurbana. Muchos otros países están actualmente discutiendo la cuestión (por ejemplo, Alemania y Brasil). Inclusive Estados Unidos, que en muchos aspectos está a la vanguardia en el desarrollo de su sector de telecomunicaciones, ha considerado el tema de banda ancha y sus insumos como prioritario. El “American Recovery and Reinvestment Act of 2009” ordenó a la FCC la entrega al Congreso de un Plan Nacional de Banda Ancha<sup>6</sup> (“National Broadband Plan”) a más tardar el 17 de febrero de 2010. Dicho plan deberá abordar el despliegue de banda ancha, adopción, asequibilidad

---

<sup>6</sup> Ver <http://www.broadband.gov/>

y el uso de la banda ancha para promover soluciones a prioridades nacionales, incluyendo salud, educación, eficiencia energética, seguridad pública, creación de empleo e inversión.

En muchos países los Gobiernos están siendo los principales motores del despliegue de esta infraestructura y su adopción en los procesos productivos. El papel activo del Estado, tanto en operación como en inversión, es una tendencia clara, aunque no necesariamente la mejor económicamente, ya que puede tener efectos distorsionantes al buen funcionamiento del mercado en el largo plazo. Sin embargo, muchos países, reconociendo la importancia estratégica de contar con redes de amplia cobertura y alta velocidad, han decidido resolver activamente lo que podría llamarse una “falla de mercado”<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> La principal razón de esta falla de mercado es que las externalidades generadas por estas redes no pueden ser capturadas, en su gran mayoría, por las empresas que las operan. Sin embargo, se estima que dichas externalidades son de magnitud suficientemente elevada que justifica la intervención del Estado para generarlas.

## ***2. Contexto nacional***

La única red de fibra óptica existente de alcance nacional que puede brindar un nuevo empuje al sector de telecomunicaciones en México es la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), construida en la infraestructura de transmisión (torres y derechos de vía) de la red eléctrica nacional. Esta red tiene una amplia capilaridad (cubre aproximadamente el 50% de la población<sup>8</sup>), es infraestructura moderna y está en su mayoría ociosa.

Este capítulo busca describir la red de fibra óptica de la CFE dentro del contexto de las Pre-bases y la propuesta de licitación como está siendo planteada por la SCT, para en capítulos posteriores hacer una evaluación del modelo económico que dicha licitación presupone.

### ***2.1. La red de fibra óptica de CFE***

La red de fibra óptica de la CFE comenzó a construirse en los 90 con el objetivo de aumentar la eficiencia en la gerencia y funcionamiento del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Esta red permite la operación en tiempo real del sistema, controla el suministro de energía de las centrales generadoras y las subestaciones, además de aumentar la seguridad de operación. Enlaza además los centros de atención a clientes y las oficinas comerciales. Es el principal medio de comunicación de los sistemas operativos, técnicos y administrativos fundamentales para el correcto funcionamiento del SEN (CFE, 2008).

La red de fibra óptica está colocada dentro del “cable de guarda” de la red de transmisión. Según información de la CFE (CFE, 2009), esta red tiene una extensión superior a 26 mil kilómetros distribuida sobre todo el territorio nacional. En adición a lo anterior, CFE cuenta con 8 mil kilómetros de fibra óptica metropolitana. La red es indispensable para operar más de 49 mil kilómetros de líneas de transmisión y 46.5 mil de subtransmisión, 350 subestaciones de potencia, 156 centrales con 638 unidades

---

<sup>8</sup> Estimación de los autores basada en la información proporcionada por la SCT (Pre-bases), CFE, Conapo e Inegi.

generadoras y el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE)<sup>9</sup>. Según declaraciones de la CFE, hasta la fecha se han invertido alrededor de 300 millones en el despliegue de esta infraestructura<sup>10</sup>.

Reconociendo que la capacidad excedente de su red de fibra óptica podría convertirse en una nueva vertiente de negocios, la CFE solicitó a la SCT un Título de Concesión de Operador de Redes Públicas de Telecomunicaciones, el cual le fue otorgado el 10 de noviembre de 2006 y que le permite ofrecer servicios de mayoreo de transporte de información. CFE Telecom, la unidad de negocios responsable de la comercialización de los servicios de comunicaciones, comenzó operaciones el 2 de noviembre de 2007. Al día de hoy ofrece básicamente dos tipos de servicios (enlaces dedicados de 2 Mbps a 2.5 Gbps y acceso a sitios públicos de conexión<sup>11</sup>).

Desde el otorgamiento de su título de concesión, diversos actores sociales vienen demandando la apertura de la red de CFE para que sea aprovechada para la prestación de servicios de telecomunicaciones por otros operadores. Inclusive el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012 estipula como una línea de acción el “Promover el aprovechamiento de la infraestructura eléctrica para la prestación de servicios de telecomunicaciones” (SCT, 2007, pp. 197).

Sin embargo, funcionarios de la misma CFE argumentaron consistentemente que era imposible abrir la red en la modalidad de fibra oscura a operadores privados ya que se ponía en riesgo la seguridad nacional y la operación de la red eléctrica nacional. En ires y venires, argumentaciones en foros públicos y privados, estudios técnicos realizados para ambas partes por expertos llegando a conclusiones contrarias, utilización de experiencias internacionales y un sinnúmero de discusiones, aparentemente la CFE y la SCT llegaron a la conclusión de que, bajo ciertas condiciones, el problema de seguridad de la red de CFE

---

<sup>9</sup> Para una mayor descripción de la red de CFE se puede ver:

<http://www.cfe.gob.mx/es/LaEmpresa/queescfe/Estadísticas/>

<sup>10</sup> Alrededor de USD 11,000 por kilómetro; este monto, además de la fibra y su tendido, incluye el equipo de telecomunicaciones que la ilumina) (Fuente:

<http://www.jornada.unam.mx/2009/05/21/index.php?section=economia&article=031n2eco>)

<sup>11</sup> Para mayor detalle de los servicios prestados por CFE Telecom ver:

<http://www.cfetelecom.com.mx/servicios/Pages/ServiciosWelcome.aspx>

podría ser solventado. Dejaron de existir argumentos sólidos para no permitir la comercialización de la fibra oscura de la CFE y el 19 de mayo de 2009, en evento público<sup>12</sup>, el Ejecutivo Federal anunció que se procedería con la liberación de un par de hilos de fibra óptica oscura.

Dependiendo de la fuente consultada (SCT, 2009), la extensión de la red de fibra óptica de la CFE varía. Según los últimos datos detallados a los que se tuvo acceso es que la red cuenta con 20,148 kilómetros con tramos de 6, 12, 18, 24 y 36 fibras (Tabla 1). Posee asimismo 183 nodos de acceso en red troncal y 440 nodos locales, la mayoría de ellos suburbanos. Desde hace ya varios años la CFE tienen especificaciones muy severas para los cables de fibra óptica, los cuales deben tener como mínimo 36 fibras ópticas y una gran resistencia a la tensión mecánica, arcos eléctricos, alta conductividad en corto circuito y un requisito poco común de prueba contra corrosión salina (Condumex, 2007).

**Tabla 1. Extensión y capacidad de la red de fibra óptica de la CFE**

Hilos	Kilómetros
6	1,263
12	6,051
18	488
24	248
36	13,361
<b>Total</b>	<b>21,411</b>

Fuente: SCT, 2009

Basados en la información proporcionada tanto por la SCT en las Pre-bases como por la CFE, es posible estimar que la población a la que llega la red de fibra óptica de la CFE es de aproximadamente 51.6 millones de personas (32.2 en la Ruta 1, 10.0 en la Ruta 2 y 9,4 en la Ruta 3)<sup>13</sup>. Por lo tanto, una utilización de esta red para la prestación de servicios de

<sup>12</sup> Ver: <http://www2.esmas.com/noticierostelevisa/mexico/nacional/064326/anuncia-calderon-apertura-red-fibra-optica>

<sup>13</sup> Estimación de los autores basado en la información proporcionada por la SCT (Pre-bases), CFE, Conapo e Inegi

telecomunicaciones podría traer beneficios directos al 49.9% de los habitantes de México. Asimismo, traería beneficios indirectos al resto de la población, ya que acorta la distancia entre su localización física y una red de telecomunicaciones competitiva de última generación.

De acuerdo a algunas declaraciones tanto de la SCT como de la CFE<sup>14</sup>, esta última requiere de un máximo de 6 hilos para su operación interna<sup>15</sup>; por lo tanto, esta capacidad no puede ser comercializada. Es posible, entonces, disponer del resto de la red, en aquellos cables que tienen entre 6 y 30 hilos excedentes.

## ***2.2. Propuesta de licitación***

La SCT ha sometido a consulta pública un documento titulado “Pre-bases para la Licitación pública que tiene por objeto la celebración de los contratos de uso y aprovechamiento accesorio y temporal y demás instrumentos requeridos conforme a las bases de licitación, a celebrarse con la Comisión Federal de Electricidad para obtener el uso y aprovechamiento accesorio y temporal sobre un par de hilos de fibra óptica oscura en la red de alta tensión de la Comisión Federal de Electricidad y, como consecuencia, el otorgamiento de concesiones para instalar, operar y explotar redes públicas de telecomunicaciones”<sup>16</sup>. Dicho documento, que consta de más de 400 páginas incluyendo anexos, contiene una exposición de motivos y el racional que sustenta dicha licitación, así como las reglas básicas de operación, participación y calificación en el proceso.

Desde un punto de vista de política económica, nuestro entendimiento del documento sometido a consulta pública es el siguiente:

---

<sup>14</sup> Ver <http://www.scribd.com/doc/15775832/EL-DESPOJO-DE-ROBERTO-MADRAZO-REPORTE-INDIGO-NUMERO-13>

<sup>15</sup> En la mayoría de las rutas entendemos que CFE utiliza tan sólo 2 hilos para su operación, habiéndose reservado 4 hilos para aplicaciones futuras

<sup>16</sup> Ver <http://www.sct.gob.mx/comunicaciones/fibra-oscura/>

- Se estará licitando el uso y aprovechamiento accesorio y temporal sobre un par de hilos de fibra óptica oscura en la red de alta tensión de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
- El servicio público de energía eléctrica tendrá prioridad sobre cualquier uso que se le dé al par de hilos de fibra óptica.
- La red de la CFE fue dividida en 3 rutas (zonas) sin traslapo entre ellas, que en total suman 19,467 kilómetros. Se conducirán licitaciones independientes para cada una de las rutas, previéndose la posibilidad de que más de una ruta sea asignada al mismo ganador.
- Se prevé una expansión de 1,735 kilómetros (“segmentos complementarios”). Los ganadores de la licitación se obligan a pagar la construcción de los segmentos complementarios, manteniendo la CFE la propiedad de la fibra.
- La contraprestación será determinada durante la licitación y será un pago único. Adicionalmente, el ganador está obligado a celebrar un contrato de prestación de servicios de instalación y mantenimiento con la CFE.
- El ganador de la licitación recibirá de manera concomitante con el contrato con CFE un título de concesión de red pública de telecomunicaciones por 20 años, renovable.
- Los participantes en la licitación estarán sujetos a varias reglas, entre las que es importante destacar el límite a la inversión extranjera y experiencia previa en la operación de una red de fibra óptica por un mínimo de 3 años y con una extensión superior a los 1,000 kilómetros.
- Para poder participar en la licitación, es necesario contar con la opinión favorable de la Comisión Federal de Competencia.
- La licitación se hará a sobre cerrado, previéndose sorteo en caso de empate. Serán establecidas contraprestaciones mínimas.
- No se da ningún derecho de exclusividad a los ganadores de la licitación, excepto el aprovechamiento de los dos hilos de fibra oscura.

En el documento sometido a consulta pública, dicho modelo está justificado, de manera amplia y correcta, en la rectoría del Estado sobre las telecomunicaciones y la búsqueda de un desarrollo nacional integral y sustentable, promoviendo no sólo un

desarrollo eficiente de las telecomunicaciones en beneficio de los usuarios sino también una adecuada cobertura social.

Habiendo resaltado los problemas endémicos sectoriales (baja inversión; poca competencia; cobertura, calidad y precios en niveles poco competitivos; cobertura de telefonía fija, móvil y rural insuficiente; cobertura de Internet y banda ancha limitada), la SCT cita ampliamente el Plan Nacional de Desarrollo y los documentos de él derivados. En ellos, los temas identificados como prioritarios son la optimización de la infraestructura de telecomunicaciones, la convergencia, la competencia y la interconexión. Dichos temas fueron traducidos en “Estrategias”, entre las cuales es importante mencionar el incremento de la cobertura de los servicios y la promoción del uso óptimo de la infraestructura instalada en el país, especialmente en zonas urbanas y rurales de escasos recursos o actualmente no cubiertas. Para ello, una de las líneas de acción es promover el aprovechamiento de la infraestructura eléctrica para la prestación de servicios de telecomunicaciones.

**No obstante lo anterior, la exposición de motivos no explica en ningún momento cómo la licitación que se está proponiendo alcanzará los resultados y objetivos.**

### ***3. Evaluación del esquema propuesto por la SCT***

La licitación en cuestión, al menos en lo general, está apegada a las bases legales y a lo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo. La posibilidad de utilizar la fibra óptica ya instalada de la CFE para aumentar la competencia, cobertura y eficiencia del sector de telecomunicaciones es una iniciativa loable del Gobierno Federal. Es indiscutible que se lograrán, cabal o parcialmente, los siguientes objetivos:

- Aumentará la competencia, ya que en varias rutas geográficas o lógicas, se conseguirá duplicidad de infraestructura. En muchos casos, en especial en rutas de menor tráfico, se eliminará la situación de proveedor único que existe hoy.
- El aumento en competencia deberá verse reflejado, aunque sea marginalmente, en una presión a la baja en los precios hoy practicados en los servicios intermedios que se prestarán a través de la fibra que está siendo licitada. Esto deberá traducirse en mejores ofertas, tanto de voz como de banda ancha, a los usuarios finales.
- Se incrementará la capacidad instalada disponible para su utilización, lo que permitirá disminuir los cuellos de botella existentes en la capacidad en uso el día de hoy. En México las ofertas de banda ancha con velocidad efectiva están muy por debajo de las que existen en otros países, especialmente los de la OCDE (OECD, 2009), lo que implica la existencia de una alta demanda no satisfecha de capacidad de transmisión. El aumento de la capacidad instalada tendrá un impacto positivo en la calidad de los servicios ofrecidos a los usuarios finales.
- Se aumentará la cobertura de la “red de redes nacional” <sup>17</sup>, no sólo por duplicidad sino porque además se está planeando una extensión de la red actual.

---

<sup>17</sup> Llamamos “red de redes nacional” a todas las redes en agregado. El hecho de que estén interconectadas hace que funcionen como un sistema integrado y puedan ser considerada como una sola red

Es, en otras palabras, una iniciativa que beneficiará el desarrollo del sector de telecomunicaciones de México. Seguramente impactará a varios millones de usuarios o usuarios potenciales y se reflejará positivamente en la cadena productiva del país. Los problemas endémicos del sector referidos en la exposición de motivos (inversión, competencia, cobertura, calidad y precios) deberán ser positivamente impactados.

A pesar de lo expuesto anteriormente, el esquema propuesto por la SCT es una solución tímida para resolver un problema crítico de índole nacional. La política que se está adoptando no genera una solución eficiente económicamente, entendiendo como “eficiencia económica” la utilización de recursos para maximizar la producción de bienes y servicios. En general, un sistema o solución es eficiente si no es posible mejorar la situación de un actor sin empeorar la de otro, no se puede aumentar la producción sin aumentar los insumos y la producción se hace al menor costo unitario.

Con el fin de evaluar las fuentes de esta ineficiencia, dividimos analíticamente la propuesta de SCT en el modelo económico y en el modelo de licitación.

### ***3.1. Modelo económico***

Es posible enlistar varias de las cuestiones que violan el concepto de eficiencia en el modelo económico implícito en la propuesta, resultando en una solución subóptima dado el contexto y los recursos disponibles. Son tres grandes problemas generados por la propuesta : (1) genera escasez artificial, (2) genera o fortalece grupos de poder que promoverán el mantenimiento del statu quo, y (3) disminuye sólo marginalmente el problema de cobertura y pobreza digital de nuestro país.

#### ***3.1.1. Una solución que genera rentas económicas y encarece los precios***

La fibra óptica de la CFE posee en la mayoría de su extensión (más de 20,000 kilómetros, equivalentes a 94%) capacidad instalada de al menos 12 hilos. En más de

13,300 kilómetros (62%) la fibra instalada tiene 36 hilos. De hecho, de manera simplificada, tomando como válido el argumento presentado por la CFE de que necesitaría 6 hilos en el corto plazo para poder operar el SEN<sup>18</sup>, existe una capacidad disponible de al menos 223,000<sup>19</sup> kilómetros de pares de fibra oscura que podrían ser licitados o vendidos. La presente licitación está “liberando” tan sólo **19,467 kilómetros de par de fibra oscura, equivalentes a 8.7% de la capacidad comercializable**. Incluso suponiendo que la CFE necesitase reservarse 12 hilos para soportar la implementación de soluciones futuras no existentes comercial o técnicamente para la operación de su red de energía, aún quedarían 163,000 kilómetros de pares de fibra óptica disponibles; la licitación sería de tan sólo 11.9% de la fibra ya desplegada. De lo anterior se derivan al menos dos cuestiones:

- **No se presenta ningún argumento que explique el porqué el Estado se reserva 91.3% de la capacidad que tiene disponible.** O más radical aún, después de considerar la expansión de 1,735 kilómetros contemplada en la licitación, **el Estado estaría reservándose 91.5% de la capacidad instalada** en el país en tan sólo esta red.
- Tomando como base los trechos que tienen fibra de 12 de hilos, **sería posible comercializar 3 redes iguales a la que está siendo licitada ahora.** No existe una explicación clara del porqué reservar 67% para un futuro incierto cuando en el presente se demanda más del 100% de lo existente.

La escasez generada tiene un impacto sobre las rentas económicas. En economía, el concepto de “renta económica” está definido como “las ganancias de un factor de producción en exceso de la suma mínima necesaria para mantenerlo en uso e impedir que pase a otros usos”<sup>20</sup>. Este concepto generalmente está asociado a la escasez, que se observa cuando la oferta está limitada en relación a la demanda.

---

<sup>18</sup> Información reiterada en diversos medios impresos y electrónicos a nivel nacional. Ver:

<http://laradioenmexico.com/ven-insuficiente-fibra-de-cfe/>

<http://elorbe.com/seccion-politica/articulos/un-colosal-negocio-de-por-medio.html>

<sup>19</sup> Número calculado a partir de la Tabla 1:  $[6,051*(12-6)+488*(18-6)+248*(24-6)+13,361*(36-6)]/2 = 223,728$

<sup>20</sup> Definición tomada de Seldon y Penanncce (1965) *Diccionario de Economía*. Oikos – Tau Ediciones, pp. 473

Puesto que la solución propuesta **genera escasez artificial**, se generarán rentas económicas artificialmente altas que podrán ser capturadas por los nuevos oferentes o por el erario de la Nación. Si suponemos que el proceso de licitación es perfecto en el sentido de que el Gobierno Federal consigue capturar el 100% de las rentas económicas generadas, es relevante preguntarse por qué el Gobierno Federal querría capturar rentas cuando este excedente, capturado por los consumidores, podría generar amplios derrames en la economía.

Si suponemos más realísticamente que el proceso de licitación será imperfecto, entonces se tendrá una de dos situaciones: el Gobierno Federal recaudará un monto o bien superior o bien inferior a las rentas económicas.

Un monto superior implica que se ha pagado más por el bien que lo que verdaderamente vale, reduciendo así recursos que podrían haberse empleado de manera más productiva, ya sea en inversión o en precios más accesibles. En ocasiones, esta situación puede llegar al extremo de comprometer la viabilidad económica de las empresas<sup>21</sup> **El esquema propuesto genera este tipo de riesgos, los cuales deberían ser evitados, especialmente si evitarlos es posible.**

Un monto inferior a las rentas económicas implica que partes de las rentas económicas serán capturadas por el ganador de la licitación. Esto será a través de la oferta de precios arriba de los costos marginales reales de prestación del servicio, lo que es de esperarse ya que el ganador actuará racionalmente. **El esquema propuesto podrá permitir a un solo interesado generar beneficios arriba de los esperados en un mercado en competencia y se establece una situación en la que los precios serán mayores que los que otras soluciones factibles producirían.**

La fibra óptica de la CFE es limitada, pero no es tan escasa como la licitación lo está haciendo suponer. **Es un error grave de política pública limitar**

---

<sup>21</sup> Es notorio en la historia del sector de telecomunicaciones la licitación de espectro para servicios móviles de tercera generación en Europa a inicios de siglo. La recaudación, un máximo histórico, primeramente fue aplaudida. Posteriormente llevó a problemas financieros graves a varias empresas (por ejemplo, KPN en los Países Bajos; BT en el Reino Unido, la cual tuvo que vender su brazo móvil, O2, para resolver su situación de deuda)

**injustificadamente la disponibilidad de un bien de la Nación que tiene amplio derrame positivo en la economía.**

### ***3.1.2. Una solución que genera “intereses creados” y “derechos adquiridos”***

Por construcción, el proceso de licitación generará un solo ganador por región, pudiendo ser el mismo a nivel nacional. Este ganador habrá pagado por el derecho de utilizar la fibra óptica de la CFE un monto que le dará una exclusividad, al menos temporal, en la prestación de servicios de transmisión en las zonas cubiertas por esta red. Aunque las Pre-bases explícitamente hacen referencia a que no se otorgará ninguna exclusividad legal, el ganador de la licitación alcanzará una nueva posición de poder, es decir, se convertirá en un nuevo “stakeholder”<sup>22</sup>.

La racionalidad de un nuevo “stakeholder” se verá reflejada no sólo en la búsqueda de la captura de rentas económicas como se explicó anteriormente, sino que defenderá el statu quo que le permite extraerlas. Este statu quo es la actuación en un ambiente de escasez artificial: **un mercado con características de duopolio**. El ganador – sin duda algún grupo pequeño de inversionistas – utilizará toda la maquinaria económica y política a su disposición para contrarrestar la posible liberación de fibra adicional en el futuro. El hecho de haber obtenido la posibilidad de uso de la fibra oscura a través de un proceso licitatorio dará a este pequeño grupo de poder, aunque sea tácitamente, un derecho adquirido y que defenderá de manera totalmente racional.

El proceso como está propuesto, por lo tanto, no sólo está generando nuevos grupos reducidos de interés o fortalecerá a grupos ya existentes, sino que generará las condiciones para que se defienda el mantenimiento de un estado que es ineficiente económicamente. **Estos grupos, al actuar racionalmente, estarán incentivados a actuar en dirección opuesta a los intereses públicos. El Gobierno Federal está**

---

<sup>22</sup>Nos permitimos utilizar la palabra en inglés, ya que de manera breve consigue transmitir el concepto de “actor con intereses”, para lo que no existe una palabra en español

**potencialmente creando un problema que después tendrá dificultad en corregir.**

### ***3.1.3. Una solución que no aborda la pobreza digital de nuestro país***

La red de fibra óptica de CFE puede ser utilizada para proveer servicios a varias zonas metropolitanas del país y localidades cercanas a su despliegue. Aproximadamente 50% de la población será beneficiada, al menos marginalmente, por la liberación al mercado de dicha fibra. Es importante destacar, sin embargo, que esta población ya cuenta con servicios de telecomunicaciones que le permiten acceder a través de banda ancha a la red de Internet, aunque sea a precios altos y a una calidad deficiente. El 50% restante de la población no se verá beneficiado directamente, lo que aumentará la brecha digital existente en nuestro país entre ricos y pobres, entre las grandes metrópolis y las localidades de menor porte.<sup>23</sup>

No predicamos el que no se busque aumentar el bienestar de aquellos que tienen un nivel superior a la media del país, pero sí levantamos la cuestión de que es posible construir un proceso que beneficie a un mayor porcentaje de la población. Esto podría lograrse a través de dos mecanismos que no son mutuamente excluyentes.

Por un lado, deberá considerarse dar una mejor utilización a otros recursos de la CFE, tales como sus derechos de vía e infraestructura ya existente (principalmente, postes y torres). Por otro, sería importante considerar la posibilidad de imponer obligaciones de despliegue importantes, especialmente porque se está generando un escenario de escasez; el problema de cobertura no será aminorado de manera importante por la obligación de despliegue de tan sólo 1,735 kilómetros de fibra adicional, tal y como está contemplado. Argumentamos que será necesaria la construcción de al menos una extensión equivalente a lo que está siendo licitado para así poder dar condiciones de acceso a banda ancha a otro 25% de la población. **Mediante la presente licitación el Gobierno Federal está**

---

<sup>23</sup>La frase más descriptiva de esta situación es la que ha surgido en el léxico periodístico y académico en Estados Unidos: “the haves and have-nots” (los que tienen y los que no tienen)

**abordando sólo el problema de competencia, dejando sin resolver el problema de cobertura.**

### ***3.2. Modelo de licitación***

Parte de la ineficiencia del modelo propuesto también es generada por las reglas en las bases. Sin embargo, consideramos que los principales problemas son provenientes del modelo económico propuesto y no por las reglas estipuladas en las Pre-bases. Independientemente de lo anterior, abordamos tres rubros de la licitación que consideramos importantes con el espíritu de obtener un mejor resultado:

1. **División en regiones:** México ha sido dividido en tres regiones excluyentes para efectos de la licitación. Aunque esto disminuye las barreras de entrada al proceso de licitación y puede ajustarse mejor a los planes de expansión y cobertura de algunas empresas, la historia y la tendencia mundial demuestran que las economías de escala geográfica son fundamentales para la oferta de una mejor propuesta de valor. Ejemplos internacionales de consolidación regional abundan; en nuestro país el más relevante es la consolidación de las áreas de telefonía celular, que, aunque son nueve regiones de concesión, las empresas detienen concesiones en todo el país. Es relevante entonces entender el racional económico que llevó a esta división.
2. **Inversión extranjera:** La limitación al capital extranjero disminuye la profundidad de la licitación (posibles participantes) y la atracción de capital. Esta limitante está en la Ley Federal de Telecomunicaciones (y la supresión de esta cláusula debería ser tema prioritario en la agenda legislativa), pero existen maneras de atraer el capital extranjero, dándole a este capital control sobre la empresa, si se utilizaran figuras diferentes a la de una “Concesión de Red Pública de Telecomunicaciones”.
3. **Experiencia operativa:** En un mundo globalizado, donde el “talento” funciona como un mercado, es relativamente sencillo en un corto espacio de tiempo montar una empresa con habilidades bien definidas, a pesar de no contar con ninguna experiencia. Hay ejemplos de toda índole en el sector de las telecomunicaciones de empresas exitosas que ni las empresas mismas ni sus socios contaban con

experiencia operativa. Pueden mencionarse, por citar sólo algunos ejemplos, la mayoría de las segundas licencias móviles en casi todos los países (a partir de la década de los 90), varios “carriers de carriers” en Estados Unidos y Europa (por ejemplo, MCI/Worldcom, Global Crossing), todos los nuevos entrantes en Brasil en telefonía local en 1998-1999 (GVT y Vésper) y la misma CFE Telecom. El requisito de exigir experiencia previa en la operación de una red de fibra óptica es innecesario y puede disminuir importantemente el número de posibles participantes en la licitación. Esta condición elimina la oportunidad de que llegue a México otro tipo de “expertise”, diferente a lo que ya existe, con la consecuencia de desincentivar la innovación en nuestro país. Y por último, con esto se beneficia a tan sólo un pequeño grupo de inversionistas y empresas que tienen cómo cumplir con las condiciones de participación.

## ***4. Alternativas de política pública***

El Gobierno Federal tiene la obligación de estudiar a fondo la manera de cómo abordar la situación de falta de infraestructura de telecomunicaciones de nuestro país, considerando no sólo la dimensión de competencia sino también la dimensión de cobertura. El proceso de estudio debe ser sometido a un amplio debate público, involucrando a la sociedad en sus diversas formas – empresas, especialistas, usuarios de negocios y a la ciudadanía, en su carácter de usuarios y no usuarios. **Soluciones parciales tales como la que está siendo propuesta, aun estando direccionalmente correctas, tienen el riesgo de comprometer el futuro. Estas soluciones no son deseables para nuestro país.**

Como descrito anteriormente, la propuesta de licitación de un par de hilos de fibra oscura de la fibra de CFE genera una solución económicamente subóptima con el riesgo de convertirse en el estado regente del sector por varios años. Como describiremos en la siguiente sección, existen otras alternativas de política pública que deben ser estudiadas, y en su caso adoptadas, o bien rechazadas, con argumentación sólida. Es importante contar con la explicación y el racional de decisiones en un asunto que impactará a toda la sociedad mexicana por muchos años en el futuro.

Las opciones de política pública y el modelo económico que las sustentan, descritas brevemente a continuación, no son de naturaleza excluyente. De hecho, es la suma de todas ellas que podrían generar una discontinuidad positiva en el desarrollo del sector de las telecomunicaciones en ambas dimensiones: competencia y cobertura. Identificamos tres alternativas generales: (1) Licitación de más fibras ópticas, (2) Liberación de derechos de vías, (3) Obligaciones de cobertura y (4) Licitación abierta para que una empresa ofrezca servicios de mayoreo de transporte (“carrier de carriers”) bajo diferentes esquemas de propiedad.

### ***4.1. Alternativa 1: La liberación de más fibras***

La primera alternativa para dar empuje al sector es la liberación de más fibras de la red de CFE. Existen muchas opciones posibles; esta alternativa permitiría minimizar la infraestructura que se mantendrá ociosa. De manera ilustrativa, podrían licitarse varias

redes iguales o bien vender gran parte de la capacidad disponible en trechos o rutas menores que podrán adecuarse mejor a las necesidades de las empresas.

- **Licitación tres redes iguales (o más, si es posible):** Es posible poner a disposición del mercado al menos tres redes iguales a las que está siendo propuesta y así licitar tanto una red nacional como redes regionales como las que están siendo propuestas como una red nacional.
- **Licitación o vender prácticamente toda la capacidad disponible:** Destinando para el Estado<sup>24</sup> el 10% de la fibra óptica existente (equivalente a un máximo de dos pares de hilos en la mayor parte de la red), se mantendría una reserva equivalente a dos terceras parte de lo que la CFE se está reservando para su utilización. Así, quedarían casi 185,000 kilómetros de pares de hilos de fibra óptica que podrían venderse. Nótese que esta cantidad de fibra es casi **diez veces superior** a lo que se está ofreciendo en la licitación.

La única razón por la que reservar capacidad puede ser justificable es para el despliegue de una red nacional de banda ancha, siguiendo las líneas de la experiencia internacional, ya sea en manos del Estado o en manos de privados. Entraremos en detalle más adelante. Esta alternativa es razonable, pero es necesario explicar esto dentro del contexto de la presente licitación, ya que genera incertidumbre jurídica y de mercado.

Encontramos que otras justificaciones posiblemente aducidas son muy cuestionables:

- **Seguridad nacional:** La propuesta de arriba mantiene como reserva 4 hilos de fibra óptica oscura. Esto debe permitir implementar cualquier aplicación que el Estado juzgue necesario en el corto y mediano plazo. En caso de requerir mayor capacidad, no podrá ser una necesidad de corto plazo y podrá desplegarse fibra adicional.
- **Seguridad de la CFE:** Este argumento ya fue superado. La posibilidad de liberar dos hilos, como ya se está proponiendo, necesariamente implica que este

---

<sup>24</sup>Este documento no cuestiona ni las razones ni la necesidad de que el Estado se reserve capacidad de transmisión. Es tan sólo un supuesto razonable que permite ilustrar las posibilidades que pueden ser consideradas

problema está solucionado. Dado que es poco probable de que existan decenas de empresas con algún tipo de acceso, la solución de seguridad que se implemente para acceso a una empresa será la misma que para unas pocas.

- **Operación del SEN:** Si dada la situación actual, la CFE tiene la obligación (y que no ha cumplido) de justificar por qué necesita 6 hilos para su operación, deberá darse a la tarea aún más difícil de explicar por qué necesitaría reservarse una capacidad aún mayor.
- **Recaudación:** Dado que los 185,000 kilómetros reservados son casi 10 veces más capacidad que la que está siendo licitada (19,467 kilómetros), bastaría con vender cada hilo por 10% de lo que se recaudaría en caso de entrar en proceso licitatorio para recaudar la misma cantidad. De hecho argumentamos que la recaudación será sustancialmente mayor entre más fibras se liberen, debido a tres razones, dos de ellas de manera inmediata:
  - **Más venta de fibra:** Es difícil pensar que el precio por kilómetro en caso de liberación total sea menor al 10% del precio obtenido en un proceso licitatorio. Adicionalmente, es posible utilizar precios de reserva o contraprestaciones mínimas. Y debe considerarse que en caso de no haber escasez (es decir, la demanda por fibra es menor que la oferta), **no será necesario pasar por un proceso licitatorio.**
  - **Más ingresos recurrentes para CFE:** El contrato de las empresas con CFE incluiría (como está en las Pre-bases en la cláusula 1.1.2) el concepto de instalación y mantenimiento.
  - **Mayor crecimiento del sector:** Esto se traducirá en mayores impuestos al consumo (los ingresos del sector deberán aumentar), mayor empleo (más empresas necesitando operar la red) y mayor derrame económico.

## ***4.2. Alternativa 2: Liberación de derechos de vía de la CFE***

La CFE es la empresa con la mayor extensión de derechos de vía continuos en el país. Aproximadamente el 97.5%<sup>25</sup> de los hogares de nuestro país ya está conectada a la red eléctrica nacional; hay, por lo tanto, infraestructura (postes, torres, ductos) cubriendo casi todo el territorio.

Parte de los derechos de vía de CFE están utilizados para la red de alta tensión sobre la cual tiene un tendido de fibra óptica. Sin embargo, existen miles de kilómetros adicionales en tramos adicionales de la red de alta tensión (un total de 49,051 kilómetros), además de los tramos de la red de subtransmisión (46,500 kilómetros) y la red de distribución (638,700 kilómetros). Estos derechos y esta infraestructura podrían ser una semilla para el objetivo de ubicuidad de la red.

## ***4.3. Alternativa 3: Obligaciones de construcción adicional***

La exclusión digital conduce a un déficit en los insumos con los que la sociedad contribuye al proceso de producción. Este déficit representa un límite al crecimiento de la productividad; la desigualdad digital crea ineficiencias. Por si solas, las fuerzas del mercado no son capaces de asegurar que los pobres contribuyan eficientemente al proceso económico.

Uno de los objetivos de las políticas públicas debe ser minimizar las desigualdades en el acceso digital. La propuesta de licitación de fibra óptica oscura contiene la obligación de despliegue de 1,739 kilómetros adicionales, que, según se informó en conferencia de prensa, implicará una inversión de aproximadamente USD 30 millones, monto no suficiente para enfrentar la falta de acceso actual.

Al existir los derechos de vía y los postes, ductos y torres de la CFE, parecería razonable buscar la aceleración de despliegue de la red de fibra óptica. Podrían establecerse obligaciones de despliegue adicional a los ganadores, independiente de cómo se ejecuta la

---

<sup>25</sup> Datos proporcionados por INEGI:

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=mviv08&s=est&c=8319>

licitación, sobre los casi 50 mil kilómetros de la red de transmisión de la CFE. Estimamos que duplicar la extensión de la red de fibra óptica de la CFE debe tener necesitar una inversión de USD 300 a USD 400 millones, diez veces superior a la que se contempló en las Pre-bases.

La nueva frontera de las telecomunicaciones ofrece oportunidades para disminuir la exclusión digital pero también riesgos de acentuar las desigualdades al interior de la sociedad mexicana. Esta propuesta debe contemplar el diseño de una política pública que enfrente este problema, ya sea a través de obligaciones o de subsidios “inteligentes” (licitación de subsidios paralelos, por ejemplo).

#### ***4.4. Alternativa 4: Una red nacional capilar***

En la siguiente alternativas identificadas se plantea la conveniencia de otorgar, a través de la licitación, la operación de la red a una empresa que ofrece servicios de mayoreo de transporte, que llamaremos, “carrier de carriers”. Esta opción puede funcionar bajo diferentes esquemas de propiedad, pero todas ellas comparten la misma estructura de incentivos que se manifiesta en la prohibición de ofrecer la última milla.

Un “carrier de carriers” y un proveedor de servicios al cliente final tienen diferentes estructuras de incentivos respecto a la instalación de un “backbone” y permitir el acceso al mismo por otros operadores. El proveedor de infraestructura lo construye para dar acceso a otros, así que no tiene incentivos para negar acceso o discriminar. Para un operador de servicios finales, la construcción de su “backbone” no está acompañada por el incentivo de dar acceso a otros operadores, ni siquiera cuando recibe un pago razonable por el uso del mismo (Singh y Samarajiva, 2008); los demás operadores se convierten en clientes y competidores a la vez, una situación difícil de resolver. En general, la mayor parte de los ingresos de los operadores dueños de su propia red que dan servicios a clientes finales provienen de la entrega de servicios de voz y datos, mientras que los ingresos por dar acceso a su red son menores. Este comportamiento no será exhibido por un operador de infraestructura porque no compite en el mercado final (Singh y Samarajiva, 2008).

Otra razón que justifica un “backbone” nacional es la naturaleza de las comunicaciones actuales. Los volúmenes de información transportada sobre las redes de transmisión son

muy grandes incluso cuando la base de clientes es pequeña. Sin embargo, esto no hace necesario que cada uno de los operadores tenga su propia red. En ese contexto, la interconexión resulta un componente vital para que las distintas redes puedan transportar información de una a otra. La interconexión no ha dejado de ser un factor central para determinar la estructura de mercado, la viabilidad de los competidores, el aumento de la cobertura y el éxito de los programas de desregulación. En los últimos años este factor se ha vuelto crítico en el contexto de la convergencia, donde múltiples tecnologías de comunicación son capaces de interactuar o converger unas con otras, al mismo tiempo que ha permitido la coexistencia de distintas empresas que compiten por el mismo mercado (Noam, 2001).

Para la creación de una red nacional pueden considerarse al menos tres modelos de propiedad:

1. Red privada<sup>26</sup>;
2. Consorcio de operadores;
3. Red estatal.

#### ***4.4.1. Red privada***

La creación de una red alterna a la existente permite alcanzar las dos metas fundamentales para el sector: eficiencia y cobertura. En el caso de la operación de una red privada se enfrenta el riesgo de convertirse en dominante y cobrar precios no competitivos. Estos riesgos se reducen sustancialmente cuando la red opere bajo un título de concesión de “carrier de carriers”, y no pudiendo legalmente discriminar entre redes de telecomunicaciones que presten servicios a usuarios finales. Más aún, es crucial establecer una regulación ex-ante en donde se garantiza la no discriminación y el acceso abierto a la red.

---

<sup>26</sup>En principio, nos referimos a un operador privado que NO tiene participación ni intereses en una empresa que da servicios al usuario final.

#### **4.4.2. Un consorcio de operadores**

El Gobierno Federal puede motivar la creación de un consorcio con la participación de los operadores de telecomunicaciones (en partes iguales o no, dependiendo de variables que no resultan importantes para la discusión de este tema en el contexto de la consulta actual) e incluso el Estado. Esta idea es común en otras industrias, especialmente en el sector financiero (por ejemplo, algunos aspectos del mercado de las tarjetas de crédito).

La participación del Estado en una sociedad de este tipo puede ser importante para asegurar que se cumplan los objetivos de política, especialmente el llevar acceso a áreas sin acceso algún u otras área de poco interés comercial pero que podrían tener impacto social importante. Dado que estos objetivos pueden ser contradictorios con la lógica de beneficio empresarial de los operadores privados que participen en el consorcio, la vigilancia gubernamental continua puede ser necesaria (Telecommunications Regulatory Commission of Sri Lanka, 2008; Williams, 2005).

Este esquema permite operación privada por empresas que ya están establecidas en el país y por lo tanto cuentan con experiencia relevante. Los operadores financiarían parcialmente la red, lo que reduciría el monto de recursos público. Asimismo, alinea intereses, ya que la búsqueda de un éxito financiero de esta iniciativa hace con que la operación sea eficiente. El que las empresas mismas sean accionarias probablemente también garantiza la existencia de clientes.

Sin embargo, una iniciativa de este tipo puede llevar a colusión en el mercado entre las partes dueñas, dificultando la entrada de nuevos competidores. De nuevo sería necesaria una regulación ex-ante adecuada.

#### **4.4.3. Red estatal**

A pesar de todas las opciones anteriormente propuestas, México no debe descartar un esquema que ha sido no sólo propuesto sino en vías de implementación en varias partes del mundo (más particularmente, Australia y Sudáfrica, e inclusive en estudio en Brasil).

El Estado, a través de una empresa de propiedad totalmente pública, podría diseñar y construir una red totalmente capilar, llegando a lugares tan aislados como considere importante. Una red de este tipo en México, suponiendo que es de interés conectar con fibra óptica a todas las cabeceras municipales, tendría una extensión de más de 60,000 kilómetros<sup>27</sup>. Partiendo de que ya existen 20,000 kilómetros de la red de CFE, una estimación del costo de esta inversión sería de USD 800 millones<sup>28</sup>.

El Estado podría gestionar la creación de esta empresa, pudiendo o no transferir la red de la CFE (o parte de ella). Asimismo, podría determinar sus objetivos y diseñar una red de acuerdo a las necesidades del país. Adicionalmente, para crear incentivos adecuados a la gestión, tendría que ser creada como empresa independiente de mandatos gubernamentales y ser tratada como una empresa independiente de los ciclos y presupuesto gubernamental. Si además se establece su privatización en un período prefijado de tiempo, sería más fácil financiarla con deuda con cierta garantía soberana.

Sería necesario, sin embargo, crear un marco regulatorio adecuado a una empresa de este tipo, ya que fácilmente podría distorsionar el buen funcionamiento de un mercado en manos de la iniciativa privada, pudiendo desincentivar la inversión privada, creando incentivos perversos y desperdiciando recursos que podrían ser mejor utilizados. Una regulación adecuada de precios, basada en costos marginales de plazo, podría ayudar a regular los precios de mercado ofrecidos por los privados sin desincentivar la inversión futura. Existen ya empresas de este tipo en el mundo – no sólo en el mercado de las telecomunicaciones (por ejemplo, France Telecom, que no ha sido totalmente privatizada, o bien, Broadband Infracore, en Sudáfrica) – sino también en otras industrias (Banco do Brasil en Brasil). Inclusive en Estados Unidos se está considerando la creación de una empresa estatal que provea seguros médicos para competir con el mercado privado, para

---

<sup>27</sup> Ésta es la suma de las distancias lineales entre las cabeceras municipales utilizando un cálculo basado en el problema del “travel salesman problem”. Es una estimación burda de la longitud real de una red de este tipo, ya que tendría que ser diseñada de acuerdo a los derechos de vía posibles, el terreno y la configuración misma de la red, que parte de maximizar el número de anillos y minimizar las ramas

<sup>28</sup> La SCT hace referencia a una inversión de USD 20,000 por kilómetro de fibra; al ya existir 20,000 kilómetros de fibra de la CFE, sería necesario instalar 40,000 kilómetros adicionales

poder así disciplinar al mercado tanto en términos de cobertura como en cuestión de costos.

No es una solución perfecta, pero es una alternativa que más rápidamente podría alcanzar los objetivos de política nacional de incremento de penetración y uso de servicios de telecomunicaciones. Y más aún, podría hacerse independientemente de la estructura presupuestal de nuestro país con una utilización mínima de recursos ya disponibles: una semilla que es la red que ya existe y los derechos de vía, que son propiedad de la Nación.

#### ***4.4.4. Modelo de financiamiento***

Un modelo de financiamiento que podría funcionar bajo esquemas de propiedad privado o de consorcio es entregar una licencia para operar y construir una red de transmisión pudiendo otorgar el Gobierno Federal un subsidio monetario al licenciatarario. En este modelo llamado “Construcción-Operación-Transferencia” (BOT – “build-operate-transfer”), el contrato debe incluir los términos de los servicios e inclusive metas de políticas muy específicas. Existen numerosas variaciones de este modelo que dependen de la estructura de propiedad, que puede ser totalmente privada o de propiedad conjunta con el Estado.

Un esquema así da mayor certidumbre de que los objetivos del Gobierno Federal pueden ser cumplidos mientras se asegura que las habilidades, conocimientos y recursos del sector privado se utilizan eficientemente. La operación en manos de la iniciativa privada genera incentivos para que la operación sea eficiente, además de que se involucran menos actores en la toma de decisiones. Sin embargo, un apoyo gubernamental a un operador específico puede afectar drásticamente la competencia. El seguimiento de las operaciones y el desempeño puede ser complicado, especialmente en el caso en que el operador tiene relaciones de propiedad cruzada con los operadores que utilizan la red como un insumo. Asimismo, es difícil justificar subsidios públicos a empresas privadas.

## **5. Conclusión**

La convergencia tecnológica ofrece nuevas oportunidades para alcanzar los objetivos regulatorios pendientes, así como para impulsar formas novedosas de competencia en el sector. En este contexto, el presente documento analizó la oportuna propuesta de la SCT de licitar un par de hilos de la fibra óptica existente propiedad de la CFE con el fin de promover la competencia en el sector.

Con el fin de ilustrar diferentes maneras de abordar el problema de infraestructura de telecomunicaciones, se presentaron algunas experiencias internacionales que han implementado este tipo de programas. Existe una tendencia internacional clara en donde los gobiernos participan activamente ya sea en la inversión directa o en la promoción de despliegues masivos de infraestructura para su utilización como insumo en las redes de banda ancha.

En México, la propuesta de licitación de un par de hilos de fibra óptica oscura planteada por la SCT es de suma importancia ya que la red de fibra óptica de la CFE tiene una amplia capilaridad (cubre la mitad de la población), es infraestructura moderna y está en su mayoría ociosa. Es indiscutible que a través de esta propuesta se conseguirá aumentar la competencia, se ejercerá una presión a la baja en precios, se incrementará la capacidad instalada disponible de banda ancha y se aumentará la cobertura de la red.

Sin embargo, el esquema propuesto por la SCT es una solución tímida para resolver un problema crítico de índole nacional. Como se ha expuesto a lo largo del documento, son tres grandes problemas generados por la propuesta: (1) genera escasez artificial, encareciendo precios, (2) genera o fortalece grupos de poder que promoverán el mantenimiento del statu quo, y (3) disminuye sólo marginalmente el problema de cobertura y pobreza digital de nuestro país.

En este documento identificamos otras opciones de política pública que, a diferencia de la propuesta por el Ejecutivo Federal, podrían generar una discontinuidad positiva en el desarrollo del sector de las telecomunicaciones en ambas dimensiones: competencia y cobertura. Identificamos cuatro alternativas generales que no son mutuamente excluyentes: (1) Licitación o venta de más hilos de fibra óptica de la red de CFE, (2)

Liberación de derechos de vías, (3) Obligaciones de cobertura, y (4) Licitación abierta para una empresa que ofrece servicios de mayoreo de transporte (“carrier de carriers”) bajo diferentes esquemas de propiedad.

La crítica central que se desprende de este análisis a la propuesta actual es que el licitar únicamente un par de hilos de fibra óptica oscura genera una escasez artificial que tendría consecuencias significativamente negativas sobre las posibilidades de que nuestro país transite hacia una economía competitiva internacionalmente y con una población mayoritariamente incluida en los beneficios de la comunicación y el conocimiento.

## ***Bibliografía***

Comisión Federal de Electricidad (CFE) (2009) “CFE Fibra Óptica en México” Vídeo informativo de la CFE. Disponible en línea en:

<http://www.youtube.com/watch?v=yw3N1hLxhpc>

Comisión Federal de Electricidad (CFE) (2008) “Informe Anual 2008” Disponible en línea en: [http://www.cfe.gob.mx/informe2008/capitulo7\\_9.html](http://www.cfe.gob.mx/informe2008/capitulo7_9.html)

Condumex (2007) “Oportunidades de Negocio” Condumex, Abril de 2007

Given, J. (2008) “The eclipse of universal service obligation: Taking broadband to Australians” Info Vol. 10. Issue 5/6.

Gillwald, A. (2007) “Between tools: broadband policy in South Africa” The Southern African Journal of Information and communication. Issue 8 2007.

Hilbert Martin, Bustos Sebastian and Carlos Ferraz Joao (2003) “Estrategias Nacionales para la sociedad de la información en América Latina y el Caribe” (National Strategies for the Information Society in Latin America and the Caribbean). CEPAL. En línea:

<http://www.eclac.org/cgibin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/5/13815/P13815.xml&xsl=/ddpe/tpl/p9f.xsl&base=/ddpe/tpl/top-bottom.xsl>

Ministerio de Comunicaciones de Ghana (2008) “The wiring Ghana Project” Disponible en línea:

<http://www.moc.gov.gh/index.php?module=ContentExpress&func=display&ceid=36&meid=>

Noll, R. (2006) “Priorities for Telecommunications Reform in Mexico” Documento presentado en “World Bank Conference on Economic Policy Refrom in Mexico” Diciembre de 2006.

OECD (2009) “Communications Outlook 2009” OECD. Disponible en línea en: [http://www.oecd.org/document/44/0,3343,en\\_2649\\_34225\\_43435308\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/44/0,3343,en_2649_34225_43435308_1_1_1_1,00.html)

Picot, A., and C. Wernick. (2007). The role of government in broad band access. *Telecommunications Policy*, 31(2007), pp. 660-674.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) (2009) “Comercialización de la Red de Fibra Óptica de la Comisión Federal de Electricidad” SCT, Febrero de 2009.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) (2007) “Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes”. Disponible en línea en:  
<http://www.sct.gob.mx/despliega-noticias/article/programa-sectorial-de-comunicaciones-y-transportes/>

Singh, V. and R. Samarajiva (2008). One backbone or two? In A. Zainudeen and R. Samarajiva (Eds.). *ICT Infrastructure in emerging Asia. Policy and Regulatory Roadblocks*, 2008, IDRC –Sage.

Telecommunications Regulatory Commission of Sri Lanka (2008). *Public Consultation on Planning and Implementation of a National Backbone Network*.

Williams, M. (2005), *Broadband for Africa. Policy for Promoting the Development of Backbone Networks*, InfoDev – World Bank.

Yun K, Lee H y Lim S (2002). The growth of broadband Internet connections in South Korea: contributing factors, Asia/Pacific Research Center, Stanford University, Stanford, CA, <http://iis-db.stanford.edu/pubs/20032/Yun.pdf>