



Análisis de modelos de costos de interconexión

Jesús Zurita González

Centro de Estudios

Agosto, 2020

Análisis de modelos de costos de interconexión¹

Jesús Zurita González²

Resumen

Este estudio analiza los modelos de interconexión, enfocándose en las telecomunicaciones móviles. Enfatiza la importancia de estos modelos para los reguladores que, con base en ellos, fijan las tarifas de interconexión entre redes de distintos operadores. Estas tarifas permiten evitar que un operador establecido impida o dificulte el acceso de otros operadores a su red, promoviendo mayor competencia. Se describen las características de distintos modelos así como la evolución de éstos en el tiempo, principalmente en la Unión Europea y en Estados Unidos, tratando de resaltar las diferencias que, desde el punto de vista económico, existen entre ellos. Finalmente, se emplea una

¹ El contenido, las opiniones y las conclusiones o recomendaciones vertidas en este documento son responsabilidad exclusiva de su autor, y no necesariamente reflejan el punto de vista oficial del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

² Jesús Zurita es egresado de la licenciatura en economía de la Universidad Autónoma Metropolitana, con estudios de doctorado economía en la Universidad de Minnesota. Ha sido profesor de licenciatura y posgrado en economía de la Universidad Autónoma Metropolitana durante más de 25 años y también ha impartido clases en instituciones académicas como el ITAM, la UNAM y el Instituto Matías Romero, tanto en licenciatura como en posgrado. Tiene experiencia en la elaboración de políticas públicas para el gobierno federal (SHCP, Secretaría de Economía y Secretaría de Agricultura) y colaborando como consultor para Pemex, Banxico y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, en temas de competencia económica; así como gobiernos estatales y municipales y el gobierno de República Dominicana. Actualmente se desempeña como Investigador en Políticas Públicas en el Centro de Estudios del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

versión del modelo más utilizado por los reguladores, el modelo CILPP (costos incrementales de largo plazo puros) que emplea el IFT, para simular estos costos bajo escenarios distintos del costo del capital promedio ponderado y de la demanda, recalcando además la importancia del tipo de cambio.

I. Introducción

Los modelos de costos de interconexión permiten obtener una estimación razonable sobre el costo que representa, para un operador establecido, ofrecer un servicio de telecomunicaciones mayorista competitivo. Estos modelos constituyen una herramienta útil para los reguladores porque sirven de guía para establecer tarifas de interconexión entre redes de distintos operadores que permitan recuperar costos y, al mismo tiempo, no representen un obstáculo para que operadores sin poder de mercado y nuevos entrantes puedan conectarse a la red de un operador con poder de mercado, para ofrecer servicios de telecomunicaciones a los consumidores finales a precios competitivos.

Con esta herramienta los reguladores promueven que los consumidores obtengan servicios de calidad y mejore la eficiencia en la provisión de éstos. Si, como ocurre en las telecomunicaciones, existen pocos productores que poseen infraestructura para brindar servicios, esta infraestructura se convierte en un insumo esencial para posibles operadores que no la poseen y que, para competir en el mercado minorista, deben tener acceso a ella. Si el precio de acceso a la infraestructura se determina de acuerdo con el costo de oportunidad de su uso, los nuevos entrantes podrán competir con los productores establecidos en igualdad de condiciones y, con ello, ofrecer servicios competitivos al menudeo en el mercado.

En un mercado competitivo, el precio al que venden sus bienes o servicios las empresas es igual al costo marginal de proveer tales bienes o servicios. Sin embargo, los mercados de servicios de telecomunicaciones generalmente no son competitivos y surge el problema, para el regulador, de cómo lograr que los nuevos entrantes enfrenten un precio de acceso competitivo. Es decir cómo lograr que los productores establecidos, que usualmente detentan poder de mercado, no cobren un precio de acceso mayor al costo marginal de uso de la infraestructura.

El costo marginal representa el cambio en el costo total que resulta de un cambio muy pequeño en el volumen de producción. Usualmente se ejemplifica, en los libros de texto de microeconomía, suponiendo un cambio de una unidad en la producción de un bien o servicio. Pero en virtud de los saltos de los incrementos de capital (inversión) que se requieren para aumentar la producción, por la incapacidad de las redes de telecomunicaciones para dividirse en pequeñas partes, el costo marginal es difícil de estimar. Debido a ello, las estimaciones de costo marginal se basan en el costo incremental,

que resulta del cambio en el costo total al elevar el volumen de producción en una cierta magnitud, por ejemplo al producir un nuevo servicio que antes no se producía.

El papel de los modelos de costos de interconexión es precisamente que estos costos reflejen el costo incremental de uso de la infraestructura para un nuevo entrante. Pero para lograrlo se requiere de un elemento central: información. Sin este componente esencial no se puede encontrar el costo eficiente, el costo mínimo de proveer un servicio de telecomunicaciones utilizando la mejor tecnología disponible. Ello porque las empresas establecidas no tienen incentivos para revelar sus costos al regulador, que está en desventaja y debe averiguarlos con las herramientas de que dispone.

El regulador debe decidir primero sobre la definición relevante de costos a considerar en el modelo de costos de interconexión. En la búsqueda del costo eficiente, la autoridad debe distinguir entre costos económicos y contables. El costo económico es el costo de oportunidad, es decir la remuneración de los factores de producción involucrados en la provisión del servicio que dichos factores obtendrían en su mejor uso alternativo.

Las empresas deciden qué y cómo producir con base en precios y costos económicos y esto no es la excepción en mercados dinámicos como las telecomunicaciones, en donde las empresas basan sus decisiones en la relación entre precios y costos económicos actuales y prospectivos. Los costos económicos a futuro son aquéllos en los que se incurriría si se proporcionara un nuevo servicio, o que se evitarían si tal servicio no se ofreciera, suponiendo que todos los insumos utilizados en la producción pueden variar porque se considera el largo plazo. El costo económico asegura que la empresa recupere todos los costos incurridos por proveer un determinado servicio de telecomunicaciones, no sólo los operativos y de mantenimiento, que varían en el corto plazo, sino también costos fijos de inversión así como aquellos que se originan por el uso de insumos necesarios en la prestación del servicio que no sean variables a corto plazo.

Si los precios de mercado de los bienes o servicios en un mercado competitivo exceden a largo plazo los costos eficientes de producirlos, nuevos proveedores se sentirán atraídos a participar en el mercado y su entrada será eficiente. Si los precios de mercado no alcanzan a cubrir los costos económicos, ningún competidor nuevo tiene el incentivo para ingresar al mercado, e incluso algunas empresas establecidas podrían decidir salirse del mercado. Estas acciones voluntarias de las empresas en un mercado competitivo logran la asignación eficiente de recursos, ajustando el precio o la producción de los bienes o servicios hasta que el valor para los consumidores de la producción adicional sea igual a los costos incrementales en que los productores incurren para generar los bienes o servicios.

En un mercado no competitivo, donde existen operadores con poder de mercado, los precios pueden exceder al costo mínimo de producir los servicios de telecomunicaciones y con ello provocar que estos productores encarezcan el acceso a su infraestructura a competidores potenciales que no podrán competirles en el mercado minorista, lo que ocasionará que los consumidores reciban servicios de menor calidad a precios más elevados.

Los costos contables, por otro lado, son costos históricos que se registran en los estados financieros de una empresa, y los precios basados en costos históricos normalmente conducen a ineficiencias en la asignación de recursos porque no reflejan los precios de mercado actuales y futuros de los bienes o servicios, ni de los insumos. Además, debido al problema de información asimétrica que resulta de la diferente información que poseen el regulador y las empresas sobre el desempeño de éstas, es probable que sea erróneo establecer precios (o subsidios, como aquéllos para lograr la provisión universal de servicios de telecomunicaciones, por ejemplo) basándose en la información que proveen las propias empresas. Únicamente los costos económicos presentes y futuros (*forward-looking*) pueden dar a los operadores las señales correctas para su entrada en algún mercado, o para la inversión y la innovación. Por esta razón, las autoridades regulatorias de telecomunicaciones a nivel internacional se han orientado cada vez más hacia la utilización de modelos de costos económicos para determinar las tarifas de interconexión, tendencia que ha seguido el Instituto Federal de Telecomunicaciones.

No obstante, obtener los costos económicos futuros no es una tarea sencilla por la incertidumbre que existe respecto a los precios de los insumos que prevalecerán, así como por el desconocimiento de las tecnologías de producción futuras. No se conocen los precios de los insumos que se van a utilizar a futuro y probablemente ni siquiera cuáles serán estos insumos, particularmente en una industria tan dinámica como las telecomunicaciones. Por lo que se tienen que tomar decisiones prácticas, basadas en la mejor evidencia y el mejor conocimiento, sobre como proceder para calcular estos costos.

Utilizar los costos contables, históricos, para estimar los costos económicos futuros no es una decisión apropiada, ya que por definición los costos contables no representan necesariamente los precios de mercado actuales o futuros de los insumos ni de los bienes y servicios finales, y se basan en tecnologías que probablemente pronto serán obsoletas.

En el caso de México, atendiendo a que existe un agente económico preponderante, el IFT determina tarifas asimétricas de interconexión de acuerdo al mandato constitucional surgido de la reforma a las telecomunicaciones en 2013. De acuerdo con las mejores prácticas vigentes a nivel internacional, para calcularlas se auxilia de un modelo de costos incrementales de largo plazo puros que se considera refleja los costos económicos de un operador hipotético alternativo que buscara ingresar al mercado de los servicios de telecomunicaciones móviles.

Este estudio tiene dos objetivos centrales. Analizar la evolución de los modelos de costos de interconexión a nivel internacional, enfatizando los modelos que actualmente son los más utilizados: el modelo de costos incrementales de largo plazo (CILP, o LRIC por sus siglas en inglés), el modelo de costos completamente distribuidos (CCD, o FDC por sus siglas en inglés) y el modelo de costos de referencia (*benchmarking*); así como realizar estimaciones de la tarifa de interconexión en telecomunicaciones móviles utilizando el modelo de

costos CILPP del IFT, modificando ciertos parámetros, en particular el costo del capital promedio ponderado (CCPP) y la participación de mercado del operador alternativo, así como el tipo de cambio.

Se enfatiza que el modelo más utilizado es el CILP, por el 65 por ciento de las autoridades regulatorias a nivel internacional, que un incremento en el CCPP conduce a un aumento del CILPP, así como que un incremento en la participación de mercado del operador alternativo y una elevación del tipo de cambio también provocan un incremento del CILPP, y por lo tanto de la tarifa de interconexión.

En la siguiente sección se argumenta sobre la importancia de las tarifas de interconexión para promover la competencia. La estimación de estas tarifas que realizan los reguladores de telecomunicaciones a nivel mundial se basa en algún concepto de costos que trata de reflejar el costo de oportunidad de uso de la infraestructura para un operador eficiente que pretenda ingresar al mercado para ofrecer servicios de telecomunicaciones, pero que no posea esta infraestructura. En la sección III se presentan modelos de costos de interconexión que se han utilizado en el pasado para tratar de resolver el problema de información y develar los costos relevantes de los insumos utilizados en la provisión de un servicio, los cuales deben tomarse en cuenta para que dichos modelos calculen el costo incremental de uso de la infraestructura. Asimismo, se presentan los modelos de estimación de costos de interconexión más utilizados en la actualidad. Los modelos presentados se enfocan en los costos de terminación de llamadas en telefonía fija y en telecomunicaciones móviles, aunque el énfasis de este trabajo es en telecomunicaciones móviles.

En la sección IV se comenta sobre el modelo de costos de interconexión utilizado por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Se realizan simulaciones de diferentes parámetros, examinando sus efectos sobre los costos incrementales de largo plazo puros.

Finalmente, en la última sección se plantean algunas conclusiones y recomendaciones

II. Importancia de las tarifas de interconexión

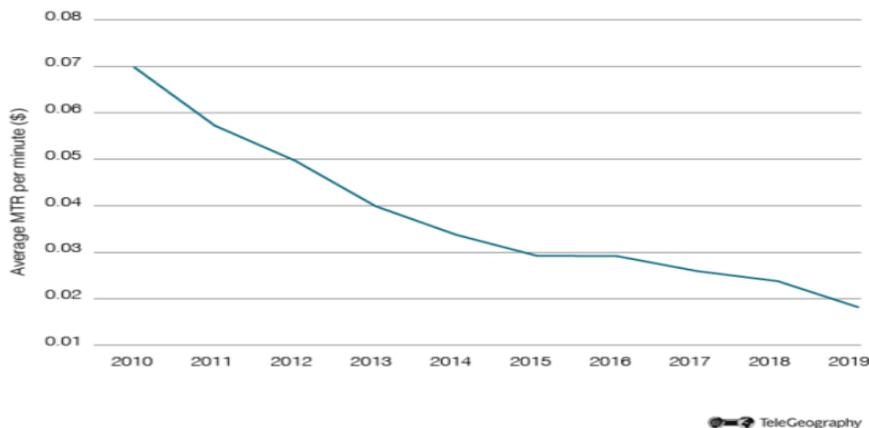
La tarifa de interconexión es un instrumento valioso para los reguladores, ya que permite disminuir la concentración y promover la competencia en los servicios de telecomunicaciones al proveer acceso a competidores potenciales a la infraestructura de los operadores establecidos en el mercado, evitando que éstos utilicen tal infraestructura esencial que poseen para bloquear o impedir el acceso a los competidores potenciales. Si el acceso se otorga a precios competitivos, los nuevos entrantes pueden competir con los operadores establecidos y disputarles los clientes, mejorando la calidad y los precios que se ofrecen a los consumidores finales de servicios de telecomunicaciones. La tarifa de interconexión permite también que dos operadores establecidos interoperen entre sí, ya que sólo se tiene interoperabilidad entre diferentes redes si se pueden interconectar. Podrían hacerlo con el mecanismo de Bill and Keep, pero la tarifa de interconexión permite que se refleje el costo de uso de

los recursos cuando el tráfico entre redes no es balanceado.

La reforma constitucional de 2013 en materia de telecomunicaciones y radiodifusión consideró la asimetría entre un operador con una participación de mercado mayor al 50 por ciento en la telefonía fija y móvil, y el resto de los operadores existentes y potenciales. La definición de la figura del Agente Económico Preponderante (AEP) en la reforma constitucional proveyó la herramienta jurídica para poder aplicar tarifas asimétricas de interconexión y promover con ello la competencia.

Un tema importante sobre las tarifas de interconexión es que a nivel internacional han estado disminuyendo. Según TeleGeography's GlobalComms Database, la tarifa de interconexión promedio en el mundo se redujo de 7 a poco menos de 2 centavos de dólar entre 2010 y 2019 (ver gráfica abajo). La idea detrás de esta reducción es que las tarifas de interconexión asimétricas tienen que ser temporales porque llevarán a menor concentración y mayor competencia en el mercado, con lo que dejarán de ser necesarias para lograrlo, como ocurrió en la Unión Europea en el periodo señalado.

Evolución de las tarifas de interconexión en el mundo



Las tarifas de interconexión contribuyen a un mercado más competitivo, en donde el tráfico tenderá a

balancearse y con el tiempo las tarifas podrían desaparecer (Bill and Keep). Lo que va de acuerdo con la recomendación de la Comisión Europea de 2009, en la que se reconoce que una tarifa de interconexión asimétrica que se mantenga por demasiado tiempo puede inhibir la inversión y la innovación, lo que es perjudicial para los consumidores en el largo plazo.

En concordancia con esto y de acuerdo con ITU (ITU, 2015), el 64 por ciento de los países tienen una regulación simétrica de la TI y el restante 36 por ciento una regulación asimétrica, como México. Pero en México no se pueden eliminar las tarifas de interconexión sino hasta que existan condiciones de competencia efectiva en el mercado, lo que parece todavía lejano.

El cálculo de las tarifas de interconexión de terminación de llamadas a una red móvil que el IFT determina se basa en la metodología CILPP (costos incrementales de largo plazo puros), una vertiente de la más utilizada internacionalmente según ITU (CILP, ya que 65 por ciento de los reguladores a nivel mundial la usan, según datos de 2018, ver el Apéndice).

El modelo trata de capturar el costo que tendría que enfrentar un operador móvil hipotético que pretendiera entrar como competidor de los tres operadores mencionados.

Es pertinente señalar que cuando se decidió considerar tres operadores para el cálculo de la tarifa de interconexión para las telecomunicaciones móviles en México, todavía no se conocía la decisión de Telefónica de devolver espectro, aunque esto sucederá gradualmente en los próximos años. Quizá sería conveniente considerar dos opciones en el modelo de costos que actualmente utiliza el IFT, una con dos y otra con tres operadores.

III. Modelos de costos

Los países que empezaron a utilizar modelos de costos de interconexión fueron Estados Unidos y algunos miembros de la Unión Europea. A continuación se presentan algunos de los modelos que más se han utilizado en estos países. Pero antes se proveen algunas definiciones de metodologías de costos que son útiles para entender mejor lo que viene después

III.1 Definiciones de metodologías de costos

Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, o ITU por sus siglas en inglés), los costos incrementales de largo plazo puros (CILPP) representan los costos que surgen en el largo plazo ante un incremento específico en el volumen de producción. CILPP se calcula con los costos estimados utilizando la tecnología actual y los mejores estándares de desempeño disponibles y representa los costos evitables si se dejara de producir un servicio, como el servicio de interconexión, por lo que no incluye los costos comunes y compartidos. Son los costos que tendría una firma

eficiente entrante. En presencia de costos comunes y compartidos, CILPP no recupera los costos totales de estos servicios. Algunos reguladores permiten que se agregue al CILPP un margen sobre costos (mark-up)³ para que la empresa recupere todos sus costos, lo que se conoce usualmente como la metodología CILP+.

Los costos incrementales promedio de largo plazo (LRAIC por sus siglas en inglés) son una vertiente de CILP en la cual el incremento se define como el servicio en su totalidad. Así que difiere de CILPP y del costo marginal porque incluye los costos totales de un grupo de servicios, al igual que TSLRIC.

Los costos incrementales de largo plazo puros (CILPP) incluyen solamente los costos relacionados a los componentes de la red que se utilizan en la provisión de un servicio particular, por ejemplo terminación de llamadas. En este caso el servicio total o el grupo de servicios que integra a la terminación de llamadas como uno de ellos podría definirse como servicios de voz.

En las siguientes dos subsecciones se presenta una descripción, no exhaustiva, de la evolución de los modelos de costos de interconexión en Estados Unidos y en la Unión Europea, que han sido los pioneros de las metodologías utilizadas para estimar estos costos

III.2 Estados Unidos

En 1998 el modelo de costos híbridos aproximados (HCPM) fue seleccionado por la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos (FCC) para calcular los costos de proveer servicios de telecomunicaciones en áreas de alto costo en ese país. Los modelos de costos aproximados (cost-proxy models) tales como el HCPM se desarrollaron para cumplir con propósitos particulares de política pública, principalmente como herramientas para estimar los costos del servicio universal en áreas de alto costo, para establecer precios de interconexión así como para calcular el costo de los elementos no desagregados de la red, al igual que para proveer a los reguladores con una estimación independiente de los costos futuros de los servicios de telecomunicaciones locales. Estos modelos se

³ El mark-up usualmente representa un porcentaje, aunque también puede ser una cantidad monetaria fija, que se utiliza para tomar en cuenta los costos comunes, por ejemplo, para suplementar ciertas metodologías de costos. Los conceptos de costos que no asignen o distribuyan todos los costos indirectos requieren generalmente de mark-ups. Estos conceptos de costos, que incluyen mark-ups, se aplican comúnmente a las metodologías de costos incrementales, como CILP+, TSLRIC/LRAIC, donde TSLRIC es un CILP aplicado a los servicios totales y TELRIC un CILP aplicado a los elementos totales de la red. El mark-up puede ser uniforme o no. Los reguladores generalmente han establecido mark-ups uniformes para promover la competencia, aunque la aplicación de principios de Ramsey sugiere que los mark-ups no uniformes pueden ser eficientes

basan en la tecnología disponible para estimar los costos de desplegar servicios de telecomunicaciones. Consisten de un conjunto de descripciones detalladas de los procesos tecnológicos subyacentes en la función de costos de una empresa representativa de la industria. Al nivel más simple, un modelo de costos aproximados consistiría de un conjunto de funciones estilizadas que buscan aproximar los costos de los componentes individuales de la tecnología de una firma, por ejemplo el costo de un switch (que podría representarse como una función lineal $a+bx$, donde a representa el costo fijo del switch y bx el costo variable como una función del número de terminación de líneas x que el switch es capaz de procesar). Los modelos de costos aproximados más sofisticados contienen algoritmos computacionales que diseñan una red hipotética con base en información detallada de la localización de los clientes, el rango de tecnologías disponibles y los precios de los insumos.

El modelo HCPM consiste de varios módulos independientes, que son programas de computadora que leen los datos de los insumos relevantes y realizan los cálculos correspondientes a una porción de la red local, e imprimen el reporte para su uso posterior en los módulos subsecuentes. La versión del modelo HCPM adoptada por la FCC para los servicios universales consiste de tres módulos: un algoritmo que agrupa (clustering algorithm) la localización de los clientes en vecindarios o barrios a los que se proveen los servicios de telecomunicaciones, un módulo interfase que calcula el área y la densidad de cada agrupamiento y asigna localizaciones individuales a las células en la estructura de un grid, y un módulo de diseño del bucle que utiliza algoritmos de diseño de la red para conectar las células del grid, en cada área a la que se provee el servicio, a una central que a su vez proporciona servicios de interfase y subsecuentemente conecta cada interfase asociada a una área de servicio, al switch de la oficina central.

HCPM es capaz de usar datos de ubicación del cliente muy precisos. A partir de estos datos, el modelo utiliza algoritmos de agrupamiento para identificar áreas de servicio que satisfagan las restricciones de ingeniería apropiadas. Dentro de cada área de servicio, el modelo utiliza un algoritmo de árbol de expansión (spanning tree) de costo mínimo, modificado para conectar ubicaciones de clientes reales a un servicio de interfase para cada área. El mismo algoritmo de árbol conecta cada punto de interfase a un switch. Considerando cada trayectoria posible, el modelo realiza una búsqueda intensiva para encontrar la opción de reducción del costo que además sea factible desde el punto de vista de la ingeniería, la tecnología y la electrónica. El resultado es un plan de red factible de bajo costo que proporciona una estimación razonable, que genera el costo mínimo para proporcionar un servicio de telefonía a un área en particular. Esta estimación en su momento fue útil en el debate que surgió en Estados Unidos en los años noventa sobre el tamaño y la composición que debía tener un fondo de servicio universal, así como para otros fines regulatorios como el precio de la interconexión y de elementos desagregados de la red en telefonía fija.

Otros modelos de costos aproximados adoptan un enfoque distinto al HCPM para definir las áreas de

distribución de los servicios a la población. Estos modelos usualmente asumen que existe una distribución uniforme de la población dentro de las regiones a las que hay que entregar los servicios de telecomunicaciones. Generalmente se considera que existen tres regiones de distinta densidad de población: una en donde hay solamente negocios, otra que es una mezcla entre actividad comercial y residencial y una tercera que es exclusivamente residencial o rural. El modelo denominado de costos de referencia (benchmark cost model, BCM por sus siglas en inglés) se elaboró con estas características y fue impulsado por varias empresas de la industria de las telecomunicaciones: US West, Sprint, NYNEX y MCI. Este modelo, al igual que el HCPM, es un modelo de costos basado en la ingeniería de la red y produce costos de referencia para la provisión de servicios de telecomunicaciones en cada grupo de bloque censal (Census Block Group o CBG) dentro de un estado. Los CBGs son pequeñas áreas acotadas en todos sus lados por características visibles tales como calles o avenidas, o incluso ríos o arroyos, así como por fronteras invisibles tales como límites de municipios y barrios, límites de propiedades o líneas imaginarias de caminos y calles.

Este modelo utiliza la mejor tecnología disponible y criterios de eficiencia de ingeniería y diseño para simular una red de conmutación y de desagregación del bucle moderna, para atender a los consumidores finales desde las instalaciones de conmutación del operador con poder sustancial de mercado. Por sus características, el modelo permite identificar los CBGs en donde los costos de provisión de los servicios son mayores al promedio.

En 1996, la FCC señalaba, sobre el primer modelo BCM que sus proponentes planteaban, que el BCM generaba los costos de inversión para plantas de conmutación y desagregación del bucle, a los que luego se les agregaba un factor de costo anual para obtener una mejor estimación. En este modelo, la estimación del costo externo de la planta comienza con la determinación de la distancia entre el centro de la CBG y el centro de cableado más cercano. El tamaño del cable de alimentación se basa en la cantidad de bucles que se van a servir y en una estimación de la capacidad disponible. El factor de llenado, el número de pares de cables en uso como porcentaje del total de pares de cables colocados, determina la capacidad de reserva. El tamaño del cable de distribución se basa en el supuesto de que los clientes están distribuidos uniformemente dentro del CBG. Y existe un factor de llenado separado para el cable de distribución.

El costo de las estructuras de soporte (conducto y postes) y la ubicación (por ejemplo, cavar las zanjas) se determina multiplicando la inversión del cable por varios factores. Estos factores son funciones de las condiciones del suelo, la profundidad de la capa freática y otras condiciones geográficas. Los costos de conmutación se estiman asumiendo que todas las líneas son atendidas por conmutadores digitales (DMS 100 de Northern Telecom a mediados de los años noventa). Los costos incluyen un costo fijo más un costo que varía según el número de líneas servidas. Luego se aplica un factor de cargo anual para determinar los gastos y los cargos generales asociados con el servicio telefónico básico, para determinar el costo del servicio para un CBG. El primer modelo BCM presentaba

resultados de costos mensuales utilizando dos factores de cargo anual alternativos. Uno se basaba en datos contables históricos y el otro en un estudio que las empresas Hatfield y MCI realizaron en su momento.

Respondiendo a las críticas que otras empresas de telecomunicaciones hicieron al modelo BCM, el 3 de julio de 1996, Sprint Corporation y US West presentaron el modelo BCM2. Según estas empresas, BCM2 se desarrolló para responder a los comentarios sobre el BCM de otras empresas así como producto de una serie de talleres realizados por los proponentes, al igual que para abordar el mal uso del modelo como un proxy de los costos históricos. Para ellos el BCM2 mejoraba significativamente los supuestos de ingeniería y costos de la versión original, y permitía a los usuarios ingresar sus propios factores de costo subyacentes así como los precios del usuario.

BCM2 sigue la misma estructura organizativa que el modelo original, pero realiza varios cambios en los supuestos en los que basa el modelo. Según sus proponentes, BCM2, a diferencia del BCM, incluye todos los elementos de costo necesarios para la prestación del servicio telefónico básico. Entre los cambios realizados, BCM2 ya no supone una distribución uniforme de hogares en áreas de baja densidad. En su lugar, supone que todos los hogares considerados se ubican a menos de 500 pies de cada lado de las carreteras y ajusta los CBG para eliminar áreas con pocos o ningún hogar. BCM2 también aumenta los factores de transmisión del alimentador y la distribución, y utiliza los parámetros del total de líneas residenciales y líneas comerciales en lugar de igualar las líneas a los hogares.

III.3 Unión Europea

A partir de la directiva del 7 de mayo de 2009 (EC, 2009) la Comisión Europea recomendó la utilización de la metodología de costos incrementales de largo plazo (CILP) para determinar las tarifas de interconexión entre los operadores. En esta directiva se reconoce que las autoridades regulatorias de algunos países han autorizado tarifas de interconexión asimétricas, favoreciendo a los operadores móviles o fijos de menor tamaño. Ello sobre la base de que estos operadores son nuevos entrantes al mercado y no se han beneficiado de economías de escala o están sujetos a condiciones de costos diferentes, reconociendo que estas asimetrías existían dentro de un país y entre fronteras nacionales. La Comisión, sin embargo, insistió en que las tarifas de interconexión en terminación de llamadas deberían ser normalmente simétricas, y que la asimetría requería de una justificación adecuada. Ello porque donde las tarifas de terminación se establecían por encima de los costos eficientes, se creaban transferencias sustanciales entre operadores móviles y fijos y los consumidores. En particular, en mercados en los cuales los operadores registraban participaciones de mercado asimétricas esto podría resultar en pagos significativos de los pequeños a los grandes competidores.

La directiva de la Comisión Europea también reconocía que las tarifas de interconexión elevadas tendían a provocar precios más altos de los servicios de originación de llamadas en las telecomunicaciones al menudeo, lo que reducía el uso de estos servicios y disminuía el bienestar de los consumidores.

La directiva recomendaba que la evaluación de costos eficientes debería basarse en costos actuales y el uso del modelaje de abajo hacia arriba (bottom up), utilizando CILP como la metodología de costos relevante. Indicaba que el modelo de costos debería basarse en las tecnologías eficientes disponibles durante el tiempo considerado por el modelo.

Esta directiva influyó para que la metodología CILP se consolidara como la más utilizada en la Unión Europea, aunque no es la única metodología que se usa en todos los países. En la siguiente subsección se presentan las metodologías más utilizadas en la actualidad para estimar los costos de interconexión.

III.4 Los modelos de estimación de costos de interconexión más utilizados en la actualidad

En el Apéndice se exhibe un cuadro elaborado en 2018 y cuya fuente es la UIT, en donde se presentan los modelos de costos actualmente utilizados (2018) en 195 países para estimar los costos de interconexión en telefonía móvil. De un total de 195 países de la muestra, 55 no usan o no reportan un modelo de costos. 91 usan CILP, lo que representa el 65 por ciento de los 140 países que utilizan un modelo de costos. El 31.4 por ciento de los países usa un modelo de costos de referencia o *benchmarking* (44 países) y el 12.9 (18 países) un modelo de costos CCD (costos completamente distribuidos). La suma de estos porcentajes es mayor al cien por ciento porque algunos países reportan dos tipos de modelos, por ejemplo Referencia basado en CILP. Es de destacar que entre los países de la muestra solamente se mencionan estos tres tipos de modelos.

III.4.1 Costos de referencia

En el modelo de costos de referencia se calculan las tarifas de interconexión con base en las que se registran en una muestra de países que utilizan una cierta metodología (por ejemplo CCD). Esto puede hacerse con base en un modelo econométrico o con estadísticas que se consideren relevantes para ello, como la media, la mediana y la varianza.

Si se utilizara un modelo econométrico habría que decidir sobre cuál modelo utilizar, pero el que contendría la mayor cantidad de información sería un modelo de datos de panel y series de tiempo, en el cual los países de la muestra que utilizan una cierta metodología predeterminada ex ante (ya sea CILP o FDC), formarían el panel, y los periodos en los cuales han utilizado dicha metodología constituirían las series de tiempo. La muestra a elegir tendría también que determinarse ex ante.

En el caso de utilizar estadísticas, habría que decidir cuáles países incluir en la muestra y

posteriormente elegir las estadísticas de estos países que deben usarse para construir un criterio de selección de la tarifa de interconexión.

Este criterio es indirecto y no se basa en la estimación de un modelo de costos. Consiste en aplicar tarifas de interconexión que se obtienen de las que se utilizan en otros mercados. Implícitamente, utilizar tarifas producto de las mejores prácticas resulta en un modelo orientado a costos, ya que los países considerados representan una muestra de estas mejores prácticas para establecer tarifas de interconexión de acuerdo a costos.

De esta manera, a través de las tarifas de interconexión de otros países, se busca lograr el mismo objetivo que con los modelos de costos CILP o CCD, esto es llegar a un valor “proxi” del ideal: los costos que enfrentaría un entrante hipotético que desea ofrecer un servicio de telecomunicaciones.

La ventaja del uso de las mejores prácticas es la facilidad de acceso a la información sobre las tarifas de interconexión que determinan reguladores de otras economías, su amplia disponibilidad para todas las partes involucradas en el proceso regulatorio y, en consecuencia, un bajo costo de implementación.

El modelo de costos de referencia es utilizado principalmente por reguladores de economías pequeñas, para los cuales resulta oneroso pagar para que alguna empresa consultora estime los costos que enfrentaría, al ofrecer un servicio de telecomunicaciones, un competidor hipotético entrante.

Existen dos dificultades importantes con respecto a esta forma de obtener las tarifas de interconexión: la elección de la muestra a utilizar y el método estadístico o econométrico que se empleará. Incluir en la muestra economías semejantes a la propia es difícil por el tamaño de la economía. Elegir economías distintas puede ocasionar que la tarifa elegida no sea apropiada, aún basándose en las mejores prácticas.

La elección del método de estimación de la tarifa representa otro problema, ya que distintos métodos pueden proporcionar resultados diferentes. Adicionalmente, debe tenerse una muestra suficientemente grande para que los resultados sean robustos e incorporar en las estimaciones ajustes para enfrentar el posible sesgo de selección de la muestra.

III 4.2 Costos completamente distribuidos (CCD)

En el modelo de costos CCD, a los diferentes servicios se les asignan los costos de las actividades directamente relacionadas con ellos y posteriormente los costos que no se pueden asignar, por ejemplo costos comunes y compartidos, se recuperan vía un margen o mark up (que puede ser proporcional al uso o uniforme). Si tomamos los servicios de voz en telefonía móvil como ejemplo y

consideramos solamente dos actividades, servicios de terminación y de originación de llamadas, primero habría que asignar los costos directamente relacionadas con cada actividad y posteriormente aplicar el margen para recuperar el resto de los costos. Nótese que esta metodología está orientada a recuperar los costos totales de proveer todos los servicios, en lugar de los costos incrementales de servicios específicos.

La metodología de costos completamente distribuidos es un enfoque de costos de arriba hacia abajo (top-down) que todavía se usa en varios países en la actualidad, básicamente por su sencillez, ya que los costos se distribuyen entre los servicios. Una ventaja importante de esta metodología es que emplea registros contables, que tienden a ser más fácilmente verificables para fines de auditoría. Otra ventaja, para los productores establecidos, es que usualmente incorpora una contribución a los costos conjuntos y comunes.

Los registros contables se manejan a través de cuentas y CCD asume que existen algunas de éstas que pueden asignarse específicamente a un solo servicio, mientras que otras cuentas se clasifican como costos comunes o compartidos por dos o más servicios.

Aunque el proceso de CCD parece simple, en realidad la causa del costo no siempre es clara a partir de los datos contables y, por lo tanto, las asignaciones de costos a menudo incluyen un elemento de discrecionalidad.

Dadas estas dificultades, existen varios inconvenientes al usar CCD, entre las cuales se cuentan:

- La discrecionalidad para determinar qué constituye costos directos y costos comunes o compartidos.
- Al utilizar información sobre costos históricos resulta difícil capturar costos comunes que se hayan ido reduciendo a través del tiempo como resultado de nuevas tecnologías, lo que puede resultar en costos de interconexión más altos que pueden otorgarle mayor poder de mercado a los productores establecidos
- La dificultad de asignar costos de manera apropiada cuando ocurren cambios en los patrones de tráfico, lo que hace que algunos servicios reciban menos costos asignados por proporcionar los mismos niveles de servicio.

Laffont y Tirole (Laffont y Tirole, 2000) ilustran el modelo de costos CCD con margen suponiendo que existen tres servicios. Sea $Q = q_0 + q_1 + q_2$ el número total de llamadas usando la red. El margen proporcional al uso (o aditivo) es $\frac{k_0}{Q}$, donde k_0 es el costo no asignado. Los precios de los servicios están dados por: $p_0 = 2c_0 + \frac{k_0}{Q}$, $p_1 = (2c_0 + c_1) + \frac{k_0}{Q}$ y $a = 2c_0 + \frac{k_0}{Q}$, donde a representa servicios de acceso.

Sean $B_0 = (p_0 - 2c_0) q_0$, $B_1 = (p_1 - 2c_0 - c_1) q_1$ y $B_2 = (a - 2c_0) q_2$ los ingresos netos o ganancias de los tres servicios de telefonía. En este caso resulta sencillo verificar que los ingresos netos cubren los costos no asignados, ya que: $B_0 + B_1 + B_2 = \frac{k_0}{Q} (q_0 + q_1 + q_2) = k_0$.

Los costos completamente distribuidos constan de dos componentes. El primero está constituido por aquellos costos que pueden atribuirse directamente a un determinado servicio. El segundo es un residual y resulta de que otros costos, que pueden ser significativos, no pueden atribuirse a ningún servicio en particular.

Para que una empresa recupere sus costos totales se requiere asignar este componente residual entre los diferentes servicios. Estos costos residuales se dividen en dos tipos: costos compartidos y costos comunes. Los costos compartidos ocurren cuando dos servicios se producen juntos necesariamente, y los comunes cuando el mismo insumo se utiliza para producir varios servicios diferentes (como un cable que se utiliza para proveer tanto servicios de voz como de datos).

Pero, ¿cómo asignar estos costos si no pueden atribuirse a ningún servicio en particular? Existen diversas maneras, aunque proporcionan resultados diferentes que son difíciles de comparar y no se pueden justificar en términos de eficiencia económica:

- Con base en unidades físicas del servicio con respecto a las unidades físicas de todos los servicios, si es que es posible.
- Con base en los ingresos brutos que proporciona el servicio con respecto a los ingresos brutos totales.
- Con base en los ingresos netos que proporciona el servicio respecto a los ingresos netos totales.
- Con base en los costos atribuibles al servicio con respecto a los costos atribuibles a todos los servicios.

Las críticas a CCD se basan en la forma de asignar los costos comunes y compartidos, pero también debe considerarse que todas las metodologías de costos tienen problemas cuando se les quiere justificar desde el punto de vista de la eficiencia económica.

Las críticas a CCD se pueden englobar en seis puntos:

- 1 La metodología CCD no tiene una relación directa con los costos marginales y, por tanto, no existe base para afirmar que la fijación de las tarifas de interconexión sea económicamente eficiente cuando se utiliza CCD.
- 2 No existe una regla de asignación de costos generalmente aceptada para los costos compartidos

y comunes.

- 3 En términos de eficiencia económica puede ser deseable establecer el precio, para algún servicio, de forma que los ingresos provistos por el servicio no cubran sus CCD.
- 4 Como la determinación de los CCD es algo arbitraria, no hay base económica para concluir que un servicio está siendo subsidiado por otros servicios si sus ingresos son inferiores a CCD.
- 5 La fijación de las tarifas de interconexión con base en CCD puede ser anticompetitiva ya que impide a una empresa ofrecer un servicio a una tarifa inferior que CCD, particularmente si la tarifa propuesta excede el costo marginal de proveer el servicio.
- 6 Hay un razonamiento circular detrás de la práctica de CCD. Las tarifas que se determinan como adecuadas en un cierto momento dependen de los niveles existentes de producción o ingreso, y tales niveles a su vez dependen de las tarifas previas. Así que CCD puede depender de la aceptación de una estructura de tarifas previa.

III 4.3 Costos incrementales de largo plazo (CILP)

Los costos incrementales de largo plazo (CILP) son aquéllos que ocurren en el largo plazo ante un incremento específico en el volumen de producción.

CILP se calcula con los costos estimados utilizando la tecnología actual y los mejores estándares de desempeño disponibles. Son los costos que tendría una firma eficiente entrante. Pero en presencia de costos comunes y conjuntos la suma de los CILP para todos los servicios de un operador no recuperará los costos totales de estos servicios. Por eso algunos reguladores permiten un margen (mark-up) que se agrega a CILP para que la empresa recupere todos sus costos (CILP+).

El problema, si se utiliza un margen para compensar los costos conjuntos y comunes, es que se enfrenta una situación similar a la de FDC. Un margen uniforme estaría sujeto a las mismas críticas que FDC. Una posible salida a esto sería utilizar tarifas diferenciadas Ramsey, pero se requeriría información que no es fácil de conseguir (por ejemplo sobre las elasticidades de demanda de los servicios)

En principio, si hubiera pleno conocimiento sobre las tecnologías futuras y los precios de renta futuros de los insumos, un CILP puro (que no considera los costos comunes, que serían evitables si no se produjera un determinado servicio) sería la forma adecuada de calcular el costo incremental de proveer un servicio para un competidor entrante, y con ello se podría fijar la tarifa de interconexión apropiada.

Pero como esto no es posible. Al calcular un CILP puro también deben tomarse deCom. Edos. Ind.iones discrecionales sobre varios parámetros del modelo.

Una consideración importante (Laffont y Tirole, 2000) sobre CILP es que evitan que al menos alguno de los operadores pueda obtener ganancias de la actividad de otorgar acceso a otros a su infraestructura, lo cual crea incentivos para tratar de impedir el acceso por otras vías y provoca que la autoridad regulatoria tenga que vigilar con mayor cuidado a los operadores con poder de mercado.

Otra consideración importante es que aún si los CILP pudieran determinarse objetivamente y se pudiera prevenir la exclusión (sin que el regulador tenga que ocupar demasiados recursos) de los rivales, los precios de acceso, por problemas de información, no necesariamente serán eficientes y podrían generar distorsiones.

IV. El modelo de costos de interconexión utilizado por el IFT

No existe una solución ideal que le indique a un regulador qué modelo de costos utilizar. Sin embargo, algo muy importante es que existe la experiencia internacional y las mejores prácticas sobre el modelo a utilizar. En este sentido, el Pleno del IFT decidió utilizar, para la fijación de las tarifas de interconexión, el modelo más utilizado a nivel internacional: el modelo CILP en la versión que no incluye los costos comunes y compartidos, el denominado CILPP. La decisión de adoptar CILPP y no solamente el modelo CILP, es que los costos comunes y compartidos son evitables si se decide no prestar un servicio de telecomunicaciones, por ejemplo el servicio de terminación de llamadas en telecomunicaciones móviles, lo que refleja más adecuadamente el costo de oportunidad de prestar el servicio.

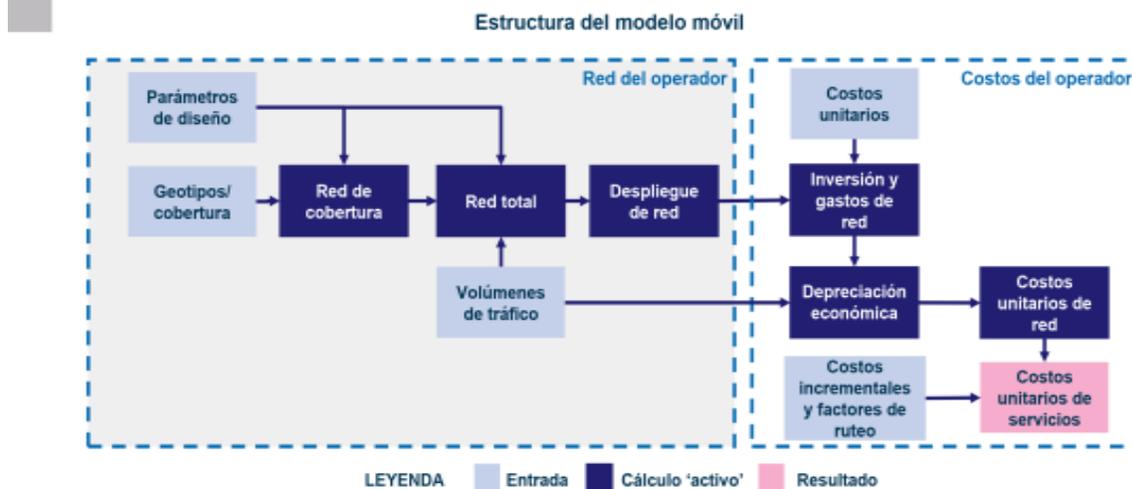
Como ya se indicó antes, según información recabada por la UIT el 65 por ciento de los países que emplean modelos de costos de interconexión para fijar sus tarifas de interconexión utilizan alguna versión del modelo CILP. Algunos de los países pertenecientes a este conjunto permiten a los operadores cobrar un margen (mark up) para recuperar los costos comunes, pero desafortunadamente de la información obtenida de la UIT no se puede saber cuantos de ellos lo hacen. Lo que sabemos es que la Comisión Europea ha recomendado la utilización del modelo CILPP, por lo que es probable que la mayoría de los países de la Unión Europea lo utilicen.

IV 1 Breve descripción del modelo utilizado por el IFT para el servicio de terminación de llamadas

El modelo que utiliza el IFT para la determinación de los costos en los servicios de terminación de llamadas en telecomunicaciones móviles lo elaboró la firma Analysis Mason. Este modelo se despliega en un complejo archivo de Excel que contiene 31 hojas con la información para calcular los costos CILPP. La complejidad proviene de que se requiere una gran cantidad de información actual y futura

para realizar la estimación, que se aplica a un operador alternativo eficiente. Se necesita información de la demanda de los servicios de telecomunicaciones móviles, costear todos los componentes de la red que se necesitan para brindar los servicios (gastos de capital y de operación), analizar qué gastos son evitables en caso de no brindar alguno de los servicios de telecomunicaciones móviles (por ejemplo terminación de llamadas), qué volumen del servicio que se desee costear es evitable en caso de no brindar el servicio, qué tecnologías se utilizan para brindar el servicio, cuál es la depreciación económica de estas tecnologías, el costo del capital promedio ponderado, la inflación y el tipo de cambio, fundamentalmente.

Modelo de costos incrementales de largo plazo puros (CILPP)



Fuente: Analysis Mason

IV 2 Simulaciones con el modelo CILPP del IFT

Con el propósito de evaluar el impacto que tienen diferentes valores de algunos de los parámetros importantes del modelo CILPP del IFT se llevaron a cabo varias simulaciones con diferentes alternativas, contrastando los parámetros propuestos con los existentes en el modelo tal y como aparecían en el archivo de Excel de Analysis Mason (AM) aplicable al operador alternativo para calcular el CILPP de 2020.

IV 2.1 Simulación del costo del capital promedio ponderado (CCPP)

El 19 de agosto de 2020 se publicó en el portal del IFT la consulta pública sobre el modelo que se utilizará para

determinar las tarifas de interconexión en telecomunicaciones móviles del operador alternativo en los próximos años, iniciando en 2021.

Para la simulación que se consigna se consideró el efecto del CCPP sobre el CILPP que se obtiene del archivo de AM. Se recalculó el CILPP considerando valores del CCPP que oscilan entre 5 y 13 por ciento. Los resultados indican que el CILPP aumenta en cerca de 0.5 por ciento al incrementarse el CCPP en un punto porcentual.

IV 2.2 Simulación de la demanda de servicios de terminación de llamadas en telecomunicaciones móviles con el modelo vigente hasta 2020

Como se observa en el cuadro de abajo, durante los últimos años la demanda de llamadas entrantes de otras redes móviles ha estado creciendo de manera importante, aunque este crecimiento se ha atenuado durante los últimos años. Producto de este crecimiento, tanto el volumen evitable, que se calcula suponiendo que se elimina la provisión del servicio de terminación de llamadas, como los costos evitables, han aumentado a un ritmo semejante al de las llamadas entrantes. Pero se observa claramente que el crecimiento del volumen evitable ha superado al de los costos evitables, lo que ha generado que en promedio anual los costos CILPP disminuyan en más de 3 por ciento entre 2012 y 2020. Y a partir de 2016 en aproximadamente 2.5 por ciento.

Así, se observa que mientras la demanda de llamadas entrantes siga aumentando, los costos CILPP van a continuar disminuyendo anualmente, *ceteris paribus*, en cerca de 2 por ciento si el crecimiento de la demanda se atenúa ligeramente más.

Año	Llamenta(mins)	Var%	CtosEvita(dls)	Var%	VolEvita(mins)	Var%	BULRICdls	Var%
2012	563288323.5		13745600.66		1536023923		0.0089	
2013	1140183293	102.4	28002095.36	103.7	3231800631	110.4	0.0087	-3.2
2014	1747988919	53.3	40724370.38	45.4	4913318985	52.0	0.0083	-4.3
2015	2318049334	32.6	50890937.09	25.0	6468096391	31.6	0.0079	-5.1
2016	3164815763	36.5	66173589.86	30.0	8641673985	33.6	0.0077	-2.7
2017	3443935170	8.8	68187462.91	3.0	9144257483	5.8	0.0075	-2.6
2018	3714496713	7.9	69734795.61	2.3	9598096417	5.0	0.0073	-2.6
2019	3988904444	7.4	71157456.3	2.0	10046127317	4.7	0.0071	-2.5
2020	4271475751	7.1	72470436.8	1.8	10488679316	4.4	0.0069	-2.5
	Promedio	32.0		26.7		30.9		-3.2

Fuente: Cálculos propios con base en información de Analysis Mason.

Otra manera de considerar la demanda es suponer que la participación de mercado del operador alternativo crece a través del tiempo. Se realizó un ejercicio de simulación y este aumento de la participación de mercado del operador alternativo indica que, hasta aproximadamente un 20 por ciento de participación, los costos aumentan relativamente poco, en menos de dos centavos. Este resultado

quizá es producto de que al crecer dicha participación el espectro que se utiliza es el mismo que antes.

IV 2.3 Efecto del tipo de cambio

Para calcular el efecto del tipo de cambio sobre el CILPP se consideró que todos los costos de capital evitables deben cotizarse en dólares, pero que solamente el 50 por ciento de los gastos operativos se cotizan en dólares porque varios de los gastos operativos son no comerciables. Como el 70 por ciento de los gastos son costos de capital y el 30 por ciento gastos operativos, una variación de 1 punto porcentual en el tipo de cambio se traduce en una variación de 0.85 puntos porcentuales en el CILPP. Por ejemplo, la variación porcentual de aproximadamente 20 por ciento en el tipo de cambio que ha ocurrido en los últimos meses, respecto al tipo de cambio que consideró AM (tipo de cambio actual de aproximadamente 22 pesos por dólar, mientras que el considerado por Analysis Mason es de 18.5 pesos por dólar en 2020) se traduce en una variación porcentual de 17 por ciento en el CILPP.

Esto significa que los fenómenos macroeconómicos que afectan la depreciación cambiaria también impactan de manera importante los costos de los operadores de telecomunicaciones y tendrían un efecto sobre las tarifas de interconexión si esto se incorporara en el cálculo.

Si bien es muy relevante lo que se señala en la consulta pública del 19 de agosto de 2020,⁴ de las simulaciones realizadas, en particular las del CCPP, resalta la importancia de calibrar el modelo de costos con la mejor estimación posible de los parámetros, ya que de esto dependen los resultados que se obtienen sobre los CILPP, lo que representa un elemento importante a considerar para determinar las tarifas de interconexión en las telecomunicaciones móviles. Debido a ello, sería conveniente considerar que:

En la demanda de los servicios se pueden realizar estimaciones del tráfico con base en un modelo econométrico estructural.

La depreciación económica puede revisarse considerando diferentes periodos de vida de los activos, de acuerdo a la evolución tecnológica de las redes de nueva generación.

Respecto al costo del capital promedio ponderado, se está analizando en otro estudio de una investigadora del Centro de Estudios, cuyos resultados se podrían considerar para en el modelo de costos.

⁴ “Asimismo, cabe señalar que las tarifas calculadas en los Modelos de Costos únicamente son ilustrativas y no representan las tarifas definitivas de los servicios; no obstante, dichas tarifas se basan en una selección de variables específicas que les permiten a los concesionarios, permisionarios, autorizados e interesados, conocer el funcionamiento de los Modelos de Costos, su estructura, los cálculos y las variables utilizadas en éstos.”

Con relación al tipo de cambio y la inflación, se pueden contemplar otras estimaciones alternativas a las de los analistas económicos del sector privado. En especial, resulta importante la distinción entre el tipo de cambio real y el tipo de cambio nominal.

Se pueden buscar mejores formas de estimar el costo actual y futuro de los equipos, particularmente cuando no existen precios de mercado bien definidos.

También puede revisarse cómo se incorporan las tecnologías actuales y futuras en la estimación de costos.

En general, se debe tratar de fortalecer las estimaciones de los parámetros principales de los modelos de costos.

V. Conclusiones y recomendaciones

Si bien existen metodologías alternativas más sencillas para calcular las tarifas de interconexión, como las basadas en tarifas de referencia (usadas en más del 30 por ciento de los países según la encuesta mundial de la UIT), que utilizan las tarifas vigentes en otras partes del mundo para determinar la propia, la metodología de costos CILPP tiene mayor sentido económico porque se basa precisamente en los costos económicos en que se incurre al ofrecer el servicio de terminación de llamadas. Al estimar estos costos se parte de la importante idea de que se basan en el uso eficiente de la mejor tecnología disponible y considerando los precios actuales y futuros de los elementos que componen una red. Si bien deben reconocerse sus limitaciones por las dificultades de obtener información apropiada para la estimación, particularmente de los costos futuros de los componentes de las redes y de la evolución tecnológica de éstas.

En la metodología de costos FDC (costos completamente distribuidos, metodología usada por 13 por ciento de los países según la encuesta mundial de la UIT), que se sigue utilizando en algunos países, se calculan los costos atribuibles a cada servicio según la contabilidad de cada operador, y posteriormente se consideran los costos comunes, que no se pueden atribuir a ninguno de los servicios, y se reparten entre éstos con algún criterio. Su énfasis es en recuperar los costos totales de proveer los servicios y se basa en costos históricos. Sin embargo, no promueve la eficiencia porque las empresas siempre recuperan sus costos, aún si son elevados.

Frente al hecho de que es complicado tener una metodología de medición de costos que resuelva los problemas de información y pueda proporcionar una medición más aproximada del costo marginal de proveer los servicios de telecomunicaciones (los costos incrementales de largo plazo puros), se tiene que seguir intentando mejorar el modelo de costos del IFT, que se basa en la metodología CILPP:

- Buscar mejores formas de estimar el costo actual y futuro de los equipos y componentes de las redes, particularmente cuando no existan precios de mercado bien definidos.
- Revisar cómo se incorporan las tecnologías actuales y futuras en la estimación de costos, sobre todo si se considera que la tecnología 5G es disruptiva. La alternativa es seguir considerando una evolución gradual hacia la tecnología 5G.

- Revisar los parámetros principales de los modelos, particularmente el CCP, y las proyecciones de demanda.
- Realizar simulaciones de algunos parámetros importantes, como el CCP, la demanda, la depreciación económica y el tipo de cambio, con el propósito de buscar mejorar las mediciones del modelo actual.
- En general, fortalecer la estimación de los parámetros principales del modelo CILPP.

La importancia de afinar las estimaciones de los parámetros que se consideran en la metodología CILPP se resalta en las simulaciones que se realizaron.

Sería conveniente también realizar simulaciones con el cambio tecnológico y sus efectos sobre la reducción de los costos de los operadores. Aunque esto no es una tarea sencilla, sin duda debería intentarse.

Apéndice

ITU: metodologías utilizadas para la estimación de los costos de interconexión en telefonía móvil en 2018

Región	País	ISO	Metodologías utilizadas en telefonía móvil		
			2018	Notas	Repositori
África	Angola	AGO			
África	Benín	BEN	☒ CILP Referencia ☒	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Botsuana	BWA	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Burkina Faso	BFA	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Burundi	BDI	☒ Referencia	Datos de 2011.	ICT-Eye TP
África	Cabo Verde	CPV	☒ Referencia	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
África	Camerún	CMR	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Rep. CentralÁfricana	CAF			
África	Chad	TCD	☒ CCD Referencia ☒	Datos de 2012.	ICT-Eye TP
África	Congo	COG	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Costa de Marfil	CIV	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Rep. Dem. de Congo	COD	☒ CILP Referencia ☒	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Guinea Ecuatorial	GNQ	☒ Referencia	Datos de 2009.	ICT-Eye TP
África	Eritrea	ERI			
África	Esuatini	SWZ	☒ CILP	Datos de 2011.	ICT-Eye TP
África	Etiopía	ETH			
África	Gabón	GAB	☒ Referencia	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
África	Gambia	GMB	☒ Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Ghana	GHA	☒ CILP Referencia ☒	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Guinea	GIN			
África	Guinea-Bissau	GNB	☒ Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Kenia	KEN	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Lesoto	LSO	☒ Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Liberia	LBR			
África	Madagascar	MDG			
África	Malawi	MWI	☒ Ninguno	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Mali	MLI	☒ Referencia	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
África	Mauricio	MUS	☒ CCD	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Mozambique	MOZ	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Namibia	NAM	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Níger	NER	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Nigeria	NGA	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP

África	Ruanda	RWA	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Santo Tomé y Príncipe	STP	☒ CILP Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Senegal	SEN	☒ CILP Referencia	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
África	Seychelles	SYC			
África	Sierra Leona	SLE	☒ Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Sudáfrica	ZAF	☒ CILP	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
África	Sudán del Sur	SSD			
África	Tanzania	TZA	☒ CILP	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
África	Togo	TGO	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
África	Uganda	UGA	☒ CILP	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
África	Zambia	ZMB	☒ CILP	Datos de 2011.	ICT-Eye TP
África	Zimbabue	ZWE	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Argelia	DZA	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Baréin	BHR	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Comoras	COM	☒ Referencia	Datos de 2011.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Yibuti	DJI	☒ Referencia	Datos de 2011.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Egipto	EGY	☒ Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Iraq	IRQ	☒ Referencia	Datos de 2009.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Jordania	JOR	☒ CILP	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Kuwait	KWT			
Estados Árabes	Líbano	LBN	☒ Referencia	Datos de 2011.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Libia	LBY	☒ Referencia	Datos de 2010.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Mauritania	MRT	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Marruecos	MAR	☒ CCD	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Omán	OMN	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Catar	QAT	☒ Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Arabia Saudita	SAU	☒ CILP ☒ Referencia	Datos de 2012.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Somalia	SOM			
Estados Árabes	Sudán	SDN	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Siría	SYR			
Estados Árabes	Túnez	TUN	☒ CILP ☒ CCD	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Emiratos Árabes Unidos	ARE	☒ Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Estados Árabes	Yemen	YEM			
Asia y Pacífico	Afganistán	AFG	☒ CILP	Datos de 2012.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Australia	AUS	☒ Building Block	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Bangladés	BGD	☒ CILP	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Bután	BTN			
Asia y Pacífico	Brunei Darussalam	BRN	☒ CCD	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Camboya	KHM	☒ CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	China	CHN	☒ CCD	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Rep. Popular de Corea	PRK			
Asia y Pacífico	Fiji	FJI	☒ Referencia	Datos de 2012.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Hong Kong, China	HKG	☒ Ninguno	Datos de 2011.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	India	IND	☒ CCD	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Indonesia	IDN	☒ CILP	Datos de 2012.	ICT-Eye TP

Asia y Pacífico	Irán	IRN			
Asia y Pacífico	Japón	JPN	<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Kiribati	KIR			
Asia y Pacífico	Rep. de Corea	KOR			
Asia y Pacífico	Laos	LAO			
Asia y Pacífico	Macao, China	MAC	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Malasia	MYS	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Malvinas	MDV			
Asia y Pacífico	Islas Marshall	MHL	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2012.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Micronesia	FSM			
Asia y Pacífico	Mongolia	MNG	<input checked="" type="checkbox"/> Modelo orientado a costos	Datos de 2011.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Birmania	MMR	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2011.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Nauru	NRU			
Asia y Pacífico	Nepal	NPL	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Nueva Zelanda	NZL	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Paquistán	PAK	<input checked="" type="checkbox"/> LRIC cost model	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Papúa Nueva Guinea	PNG	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2012.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Filipinas	PHL			
Asia y Pacífico	Samoa	WSM	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Singapur	SGP	<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Islas Salomón	SLB	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Sri Lanka	LKA	<input checked="" type="checkbox"/> CCD	Datos de 2012.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Tailandia	THA	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2012.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Timor-Leste	TLS			
Asia y Pacífico	Tonga	TON	<input checked="" type="checkbox"/> CCD	Datos de 2009.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Tuvalu	TUV	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Vanuatu	VUT	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Asia y Pacífico	Vietnam	VNM	<input checked="" type="checkbox"/> CCD	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
COM. EDOS. <small>IND</small>	Armenia	ARM	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
COM. EDOS. <small>IND</small>	Azerbaiyán	AZE	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
COM. EDOS. <small>IND</small>	Bielorrusia	BLR	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
COM. EDOS. <small>IND</small>	Kazajistán	KAZ			
COM. EDOS. <small>IND</small>	Kirguistán	KGZ	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
COM. EDOS. <small>IND</small>	Federación Rusa	RUS			
COM. EDOS. <small>IND</small>	Tayikistán	TJK			
COM. EDOS. <small>IND</small>	Turkmenistán	TKM			
COM. EDOS. <small>IND</small>	Uzbekistán	UZB			
Europa	Albania	ALB	<input checked="" type="checkbox"/> CILP <input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Andorra	AND	<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Austria	AUT	<input checked="" type="checkbox"/> CILP <input checked="" type="checkbox"/> CILPP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Bélgica	BEL	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
Europa	Bosnia y Herzegovina	BIH	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Bulgaria	BGR	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Croacia	HRV	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Chipre	CYP	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	República Checa	CZE	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Dinamarca	DNK	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2012.	ICT-Eye TP

Europa	Estonia	EST	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Finlandia	FIN			
Europa	Francia	FRA	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Georgia	GEO	<input checked="" type="checkbox"/> CCD	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Alemania	DEU	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Grecia	GRC	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Hungría	HUN			
Europa	Islandia	ISL	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Irlanda	IRL	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Glide path approach</i>	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Israel	ISR			
Europa	Italia	ITA	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Letonia	LVA	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Liechtenstein	LIE	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Lituania	LTU	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2012.	ICT-Eye TP
Europa	Luxemburgo	LUX			
Europa	Malta	MLT	<input checked="" type="checkbox"/> CILPP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Moldavia	MDA	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Mónaco	MCO			
Europa	Montenegro	MNE			
Europa	Holanda	NLD			
Europa	Macedonia Norte	MKD	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2012.	ICT-Eye TP
Europa	Noruega	NOR	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Polonia	POL	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Portugal	PRT	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Rumania	ROU	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	San Marino	SMR			
Europa	Serbia	SRB			
Europa	Eslovaquia	SVK	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Eslovenia	SVN	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	España	ESP	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Suecia	SWE	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Suiza	CHE	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Turquía	TUR	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
Europa	Ucrania	UKR	<input checked="" type="checkbox"/> CCD	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
Europa	Reino Unido	GBR			
Europa	Vaticano	VAT			
América	Antigua y Barbuda	ATG			
América	Argentina	ARG	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia y CILP a futuro	Datos de 2010.	ICT-Eye TP
América	Bahamas	BHS	<input checked="" type="checkbox"/> CCD <input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Barbados	BRB	<input checked="" type="checkbox"/> CCD	Datos de 2012.	ICT-Eye TP
América	Belice	BLZ	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Bolivia	BOL	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
América	Brasil	BRA	<input checked="" type="checkbox"/> CCD	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
América	Canadá	CAN	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
América	Chile	CHL	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Colombia	COL	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Costa Rica	CRI	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP

América	Cuba	CUB	<input checked="" type="checkbox"/> CCD <input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2009.	ICT-Eye TP
América	Dominica	DMA			
América	Rep. Dominicana	DOM	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Ecuador	ECU	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2011.	ICT-Eye TP
América	El Salvador	SLV	<input checked="" type="checkbox"/> CCD <input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
América	Granada	GRD			
América	Guatemala	GTM	<input checked="" type="checkbox"/> Convenio o costos de mercado	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Guyana	GUY			
América	Haití	HTI	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Honduras	HND	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Jamaica	JAM	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	México	MEX	<input checked="" type="checkbox"/> CILP promedio <input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
América	Nicaragua	NIC	<input checked="" type="checkbox"/> Referencia	Datos de 2010.	ICT-Eye TP
América	Panamá	PAN	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2013.	ICT-Eye TP
América	Paraguay	PRY	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Perú	PER	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Saint Cristóbal y Nieves	KNA	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Santa Lucía	LCA	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	San Vicente y las Grana.	VCT	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Surinam	SUR	<input checked="" type="checkbox"/> CCD	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Trinidad y Tobago	TTO	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Estados Unidos	USA			
América	Uruguay	URY	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP
América	Venezuela	VEN	<input checked="" type="checkbox"/> CILP	Datos de 2014.	ICT-Eye TP

Fuente: ITU World Telecommunications. ICT Regulatory Database-ITU: World Tariff Policies Database

Referencias

Armstrong, M. (2002). "The Theory of Access Pricing and Interconnection". En: *Handbook of Telecommunications Economics*. Ed. por M. Cave, S. K. Majumdar e I. Vogelsang. Vol. 1. Elsevier, págs. 297-386.

BEREC (2019a). "Regulatory Accounting in Practice". En: *BEREC Report*.

– (2019b). "Termination rates at European level". En: *BEREC Report*.

Braeutigam, R. (1980). "An analysis of fully distributed cost pricing on regulated industries". En: *Journal of Economics* 11, págs. 182-196.

Brock, G. W. (2002). "Historical Overview". En: *Handbook of Telecommunications Economics*. Ed. por M. Cave, S. K. Majumdar e I. Vogelsang. Vol. 1. Elsevier, págs. 44-75.

Cave, M. (1997). "Cost Analysis and Cost Modelling for Regulatory Purposes: UK Experience". En: *Telecom Reform: Principles, Policies and Regulatory Practices*. Ed. por W. H Melody. Lyngby:

- Technical University of Denmark, págs. 273-342.
- Dodd, A. Z (2019). *The Essential Guide to Telecommunications*. 6.a ed. Boston E.U.A: Pearson.
- EC (2005). *European Commission recommendation of 19 September on accounting separation and cost accounting systems under the regulatory framework for electronic communications*. Inf. téc. European Commission.
- (2009). *European Commission recommendation of 7 May on the Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Termination Rates in the European Union*. Inf. téc. European Commission.
- FCC (1996). *FCC Record. A Comprehensive Compilation of DeCom. Edos. Ind.ions, Reports, Public Notices, and Other Documents of the Federal Communications Commission of the United States*. Inf. téc. Federal Communications Commission.
- Gasmi, F. y col. (2002). *Cost Proxy Models and Telecommunications Policy: A New Empirical Approach to Regulation*. 1.º ed. MIT Press.
- ICT Regulation Toolkit. <https://www.ictregulationtoolkit.org>. Accessed: 2020-04-06.
- ITU (2008). *Empresa eficiente: metodologías, modelación y aplicación para fines de regulación tarifaria*. Inf. téc. Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Jean Tirole: *Regulating the Disrupters*. <https://www.think.ing.com/opinions/jean-tirole-regulating-the-disrupters/>. Accessed: 2019-06-28.
- Laffont, J. J. y Tirole, J. (2000). *Competition in Telecommunications*. 1.º ed. MIT Press.
- Melody, W. H. (1999). “Telecom reform: Progress and prospects”. En: *Telecommunications Policy* 23, págs. 7-34.
- Nitsche, R. y Wiethaus, L. (2009). “Access regulation and investment in next generation networks: A ranking of regulatory regimes”. En: *ESMT Working Paper 09-003*.
- Peitz, M. (2012). “Network investment, access and competition”. En: *Telecommunications Policy* 36, págs. 407-418.
- Peitz, M. e Inderst, R. (2014). “Investment under uncertainty and regulation of new access networks”. En: *Information Economics and Policy* 26, págs. 28-41.

Tirole, J. (mar. de 2017). La economía del bien común. 1.a ed. México: Penguin Random House Grupo Editorial.