



Instituto de Investigaciones Socio Económicas

Documento de Trabajo No. 01/12
Enero 2012

**Fijación del Cargo de Interconexión en el
Mercado de la Telefonía Móvil mediante la
Metodología “Bill and Keep”**

por:
Adriana Bueno Lanchez

Fijación del Cargo de Interconexión en el Mercado de la Telefonía Móvil mediante la Metodología “Bill and Keep”

1. Introducción

El sector de las telecomunicaciones en Bolivia ha experimentado un importante crecimiento, especialmente desde la apertura de mercados, desarrollándose así un mercado competitivo principalmente en la telefonía móvil, donde la interconexión se ha convertido en un pilar fundamental. De esta manera, el cargo por interconexión entre empresas juega un rol muy importante, por lo tanto, se necesitan mecanismos adecuados para su fijación que colaboren a obtener un valor que permita e impulse el progreso del sector y por el cual el usuario final se encuentre beneficiado a través de los precios.

En este sentido se justifica la necesidad de estudiar de manera más profunda la forma en la que se calculan estos cargos. Tras analizar cuidadosamente la evolución de los cargos de interconexión y su metodología de cálculo se observan dos problemas fundamentales. El primero radica en que el cargo de interconexión en la telefonía móvil boliviana es muy alto, de hecho, actualmente se encuentra por encima del promedio en la región y entre los mayores valores registrados sin que los costes de las operadoras por mantenimiento de redes o tecnología tengan diferencias significativas, por lo que los altos cargos no se justifican por razones técnicas.

El segundo problema se encuentra en la metodología que actualmente se utiliza para el cálculo del valor. Por una parte, los Costos Incrementales de Largo Plazo (LRIC) no contemplan los costos comunes de la empresa, que en la práctica, según los reportes de las operadoras, son bastante altos y tienen la capacidad de influir fuertemente en los costos de mantenimiento, por lo que de no ser tomados en cuenta afectarían directamente la sostenibilidad de las empresas. Existen dos procedimientos para calcular el cargo dentro de esta metodología, el primero es el “bottom up”, orientado a buscar los costos actuales mediante el diseño de una red y es el utilizado en la mayoría de los países; sin embargo, en Bolivia se maneja un híbrido de la segunda técnica con el método de Costos históricos, que utiliza datos que existen, luego de determinar que activos deberían intervenir en la producción del servicio, lo que se traduce en que no toma en cuenta ni la inflación ni la actualización de tecnologías, sistema que está siendo abandonado en el mundo debido a fuertes críticas negativas y que ha resultado inaplicable en el país.

Hoy por hoy, la Superintendencia de Telecomunicaciones busca recalcular el cargo de interconexión con el objetivo de actualizar la situación del mercado y sus características, aunque aún no ha establecido una metodología para este cálculo. Por este motivo, el presente trabajo plantea una metodología para fijar el cargo, en la que cada operador asume el costo de terminación de llamadas en su red, denominada “Bill and Keep” y tiene el objetivo de disminuir el precio al usuario por las llamadas que realice y al mismo tiempo resulte atractivo para las empresas, aunque el beneficio en sí sería distinto para cada una.

Para tal efecto, el documento se estructura de la siguiente forma: primero, se presenta una mirada a la evolución del sector de la telefonía para comprender las características actuales de la situación boliviana y los requisitos que se deben cumplir para conseguir este objetivo, mostrando que la telefonía móvil es el sector que más se destaca en las telecomunicaciones, a tal punto que en la actualidad se calcula que de cada dos bolivianos,

uno tiene servicio de telefonía celular¹; Además se presentan una comparación de las redes de la telefonía móvil del país con las de algunos otros países de Latinoamérica permitiendo concluir que Bolivia se encuentra actualizada en cuanto a redes y avances tecnológicos.. En el tercer acápite, se hace referencia con mayor profundidad a la interconexión desde un punto de vista conceptual. Por otra parte, se explica la regulación en la interconexión, algunos métodos y enfoques para encontrar cargos de interconexión apropiados para el desarrollo de los mercados. A continuación, se expone específicamente el mecanismo Bill and Keep, sus ventajas y desventajas y las condiciones que debe cumplir el mercado para su aplicación.

El cuarto acápite, presenta los estudios realizados para la aplicación de Bill and Keep como mecanismo para la tarificación en los cargos de interconexión en la telefonía móvil en Bolivia. Primero, se realiza un estudio de distintos países de Latinoamérica que comparten las mismas características que las redes y tecnología bolivianas, de los que se extrae una muestra y se realiza un análisis comparativo para establecer un diagnóstico de los cargos de interconexión bolivianos, donde se determina que el valor actual es bastante alto. Posteriormente, utilizando los datos de las tarifas en planes prepago, los cargos de interconexión y el volumen del tráfico registrado de cada empresa, se realiza una comparación entre los réditos de las empresas con el actual método de cálculo. Para concluir, se elaboran modelos de teoría de juegos con la utilidad actual y la utilidad esperada como resultado de utilizar cargos Bill and Keep, cuya estrategia resulta ser estrictamente dominante para todos los juegos entre empresas.

2. Antecedentes

En Bolivia, como en la mayoría de los países, se observó una estructura monopólica en la oferta de servicios básicos, situación que rigió hasta mediados de la década de los noventa; las telecomunicaciones no fueron la excepción. En 1965 se creó la Empresa Nacional de Telecomunicaciones ENTEL, a quien se le asignó la responsabilidad de la prestación de servicios quedando reservadas para la Dirección General de Telecomunicaciones D.G.T. las funciones de la fiscalización y regulación. La D.G.T era una institución dependiente del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que establecía normas, fomentaba el desarrollo, orientaba, promovía y fiscalizaba las actividades de las telecomunicaciones del país de acuerdo a lo que fijaba la Ley General de Telecomunicaciones.

En la década de los ochenta comenzaron a hacerse evidentes los problemas de la estructura que mantenía el sector de las telecomunicaciones. Se originó una baja productividad, cobertura limitada, altos costos, falta de inversión y tarifas influenciadas por subvenciones estatales. La industria estaba formada por empresas monopólicas para proveer los servicios de larga distancia, local y móvil. ENTEL prestaba los servicios de larga distancia nacional e internacional, télex, telegrafía, satélite, telefonía rural y teléfonos públicos a las nueve ciudades capitales bolivianas y algunas otras poblaciones. Quince cooperativas telefónicas privadas tenían el monopolio del servicio de telefonía local.

Con la evolución de las telecomunicaciones, fue necesario un cambio en todo el sistema. “En 1992 se promulgó la Ley de Privatización (24.04.1992), que dispuso la privatización de las entidades públicas de servicio no sujetas a la libre competencia, la que se materializaría más tarde con la Ley de Capitalización (21.03.1994), que definió la venta del cincuenta por ciento de las acciones del principal operador de telecomunicaciones del país a la antigua STET

¹ Superintendencia de Telecomunicaciones, Notas de Prensa.

-hoy Telecom Italia-Olivetti- por un monto total de 610 millones de dólares, a ser invertidos en la misma empresa”²; el restante cincuenta por ciento fue transferido a los ciudadanos bolivianos que hasta esa fecha hubiesen cumplido 21 años, en acciones que se mantendrían en Fondos Privados de Pensiones.

De esta forma, el 24 de noviembre de 1995 se conformó la Empresa Nacional de Telecomunicaciones S.A. con participación de capitales nacionales y extranjeros, siendo favorecida con un periodo de exclusividad en la telefonía fija de larga distancia, beneficio que se extendió a las empresas que proveían el servicio de telefonía local. Durante ese periodo, se aplicaron políticas sociales compensatorias y las empresas tenían como obligación el cumplimiento de algunas metas de inversiones y desarrollo tanto en el área rural como en el área urbana. Paralelamente, el artículo 251 del Reglamento a la Ley de Telecomunicaciones estableció que “la Superintendencia de Telecomunicaciones (SITTEL) debía presentar sus sugerencias al Ministerio de Desarrollo Económico para que en un plazo no mayor a cinco años, después de la capitalización de ENTEL, se emita un plan de introducción de la competencia en los mercados de telefonía local y de larga distancia”³, con lo que la gran apertura de mercados se realizaría el año 2001.

2.1 La revolución en el Acceso a la Telefonía

Desde la aplicación de la nueva normativa, el sector de las telecomunicaciones experimentó una profunda transformación. A partir de 1996 se amplió el acceso de la población al servicio telefónico y se registró un fuerte incremento en la oferta de todos los servicios al expandir su área de cobertura, presentando un crecimiento exponencial para el año 2008. Comenzó entonces un proceso de inversión en mejoramiento y ampliación de redes, con lo que la calidad de cada servicio se vería positivamente afectada. Al mismo tiempo, junto al desarrollo gradual a un mercado competitivo, los costos de acceso a servicios de telefonía se volvieron más accesibles al público en general.

Tabla 1.

Resumen de la evolución del sector 1996-2008*			
Dato	1996	2008*	Tasa Acumulada de Crecimiento
Líneas fijas	348.595	722.344	107,21%
Líneas móviles	33.400	4.389.582	13042,46%
Total líneas en servicio	381.995	5.111.926	1238,22%
Teléfonos públicos urbanos	4.672	132.572	2737,58%
Teléfonos públicos rurales	579	57.367	9807,94%
Teléfonos públicos total	5.251	189.939	3517,19%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

(*) Cifras al primer semestre

La tabla 1 presenta el crecimiento porcentual desde 1996 al primer semestre de 2008, exponiendo claramente altos valores que muestran la fuerte revolución en la oferta en casi doce años, otorgando a la mayor parte de la población nacional la posibilidad de acceder a los distintos servicios. De la misma forma, en la tabla se puede apreciar que el sector que presentó el mayor crecimiento fue el de la telefonía móvil, con un incremento de 33.400 a 4.389.582

² Superintendencia de Comunicaciones, Memoria Anual 1999

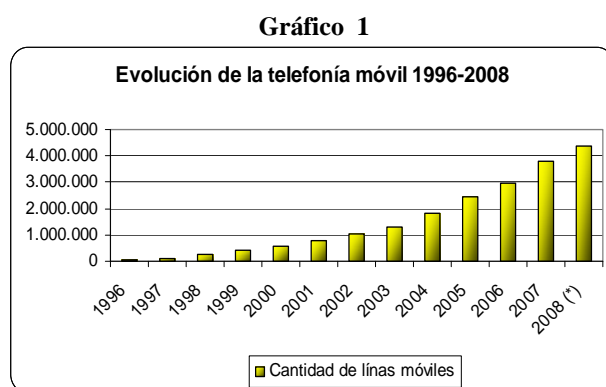
³ Superintendencia de Comunicaciones, Memoria anual 2001

líneas; registrando un crecimiento de 13.042 por ciento. Este crecimiento fue impulsado por distintos factores, la nueva modalidad de “quien llama paga” reemplazaba el antiguo método de pago, en el que tanto los que llamaban como los que recibían las llamadas debían pagar por el servicio; la introducción del sistema prepago en 1997 que permite al usuario tener completo control sobre el presupuesto que destina a las llamadas. Por último, la inclusión de nuevas tecnologías que ofrecían al usuario distintos servicios complementarios, también influyó en el incremento de la densidad de las líneas móviles.

2.2 La telefonía móvil: evolución y progreso⁴

En 1991 la empresa pionera Telecel introdujo al mercado boliviano la telefonía móvil con apenas 295 suscriptores. En 1997 ingresó a este mercado ENTEL Móvil, registrándose un fuerte incremento que daría origen a los primeros indicios de competencia que se desarrollaría en los próximos años. Posteriormente, a finales del año 2000, a través de la adjudicación de una frecuencia de PCS por 15 millones de dólares, se introdujo un tercer operador en un proceso de licitación pública, NUEVATEL, que contribuyó a una mayor expansión del servicio incluyendo tecnología revolucionaria.

Nuevatel ingresó al mercado introduciendo la tecnología GSM (Sistema Global de Telecomunicaciones), una nueva tecnología que sería capaz de otorgar un servicio de alta calidad y posibilitaría la portabilidad numérica, esto significa que los datos del usuario se almacenan en el chip o tarjeta de memoria SIM y no en el teléfono. Por la practicidad de la tarjeta los usuarios se inclinaron hacia este nuevo tipo de servicio.



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

(*) Cifras al primer semestre

En el cuadro se aprecia el sustancial incremento que tuvo en número de líneas móviles en los últimos doce años, mostrando un crecimiento de 13.042 por ciento desde 1996 hasta el primer semestre de 2008. Desde el año 2000, se desarrolló el mercado extendiéndose con tres empresas proveedoras compitiendo entre sí, observándose un crecimiento de 753,42 por ciento al año 2008. Al mismo tiempo, gracias a la competencia, las tarifas registraron un importante descenso a la par del crecimiento de la demanda y del tráfico de llamadas.

El 80% de las líneas en servicio de telefonía móvil se concentra en el eje central de Bolivia. Al primer semestre de 2008, el total nacional de móviles asciende a 4,4 millones, de

⁴ Superintendencia de Comunicaciones, Notas de prensa 2008 y Memoria anual 2000

los cuales La Paz cuenta con 1.317.597 líneas; Santa Cruz tiene 1.250.651 y Cochabamba 943.137; es decir, en las tres regiones se concentran 3,5 millones de móviles. Luego de Cochabamba, Potosí es la región donde hay mayor número de celulares en servicio con 225.055; le sigue Oruro que tiene 197.670 líneas; después está Chuquisaca con 160.719; Tarija registra 160.433; Beni tiene 110.817 y Pando cuenta con 23.503 líneas en servicio⁵

2.2.1 La interconexión: Pilar fundamental del mercado competitivo de la telefonía móvil

El mercado de la telefonía móvil en Bolivia no se encuentra regulado en los precios minoristas, es decir, no se regulan los precios dirigidos al consumidor final; sin embargo, en mercados de telecomunicaciones liberalizados, la política regulatoria debe garantizar la igualdad de oportunidades para los operadores. Con este propósito, se regulan los precios mayoristas; es decir, los precios entre operadoras si es que necesitan interconectarse. Por este motivo, una de las principales herramientas que garantiza que las empresas puedan competir en condiciones semejantes es la regulación de la interconexión entre las redes.

“La interconexión es uno de los aspectos básicos que da paso a la competencia al hacer posible la vinculación entre las redes públicas de telecomunicaciones permitiendo de este modo que todos los usuarios de las distintas empresas y servicios puedan comunicarse entre sí.”⁶

La necesidad de garantizar la interconexión aparece porque los usuarios generalmente no tienen la posibilidad de adquirir el servicio de más de una compañía, por lo que es imperativo que las operadoras se interconecten entre sí; de esta forma, si un abonado de una empresa desea comunicarse con un abonado de otra, puede hacerlo. Esto significa que la interconexión es indispensable cuando existen varias empresas.

En el mercado de telefonía móvil se presenta más de una compañía, entonces se enfrenta una situación de interconexión en dos direcciones, lo que se traduce en que cada empresa posee un elemento esencial para las otras. Al producirse una llamada, si quien la realiza y quien la recibe pertenecen a distintos servidores, el operador que comienza la llamada debe pagar un precio de alquiler por ingresar a la red del operador final, es decir, un precio de terminación. Cada empresa obtiene ingresos de interconexión por las llamadas que recibe en su red y al mismo tiempo tiene gastos de interconexión por las llamadas que realizan sus clientes y terminan en la red de sus competidores.

Sin embargo, si la interconexión no fuera vigilada sería capaz de restringir la competencia. Es posible que los operadores pretendan utilizar los precios de terminación para coludir en la formación de precios finales. Si todas las empresas incrementan el precio por terminar en su red, entonces se incrementan los costos de sus competidoras, por lo que el precio al usuario también aumenta, estrategia que permite rentas de monopolio a las operadoras aún si se encuentran en mercados competitivos. De la misma forma, si las empresas disponen de distintas cuotas en el mercado las operadoras con mayor cantidad de usuarios o con mayor tráfico de llamadas, podrían utilizar su poder en la negociación de los precios de acceso.

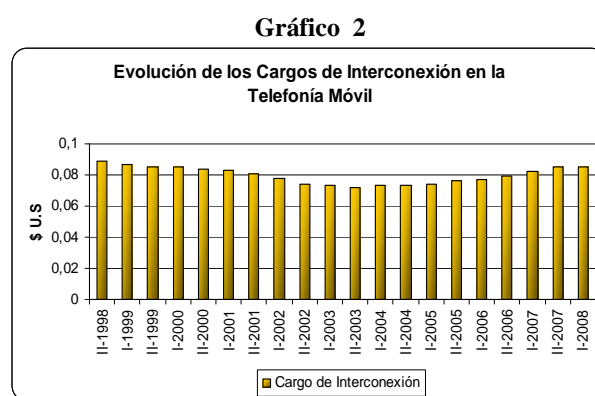
⁵ Datos ofrecidos por la Superintendencia de Telecomunicaciones (SITTEL)

⁶ Superintendencia de Comunicaciones, La Década de las Comunicaciones 1995-2005

2.2.1.1 El régimen de interconexión en Bolivia

Dentro de la interconexión, en Bolivia se presentaron tres etapas: la primera, durante la década de los ochenta, donde se desarrollaron acuerdos de interconexión técnicos, administrativos y comerciales; la segunda, a partir de 1995 con la reforma del sector, aunque aún estaba condicionada a la firma de acuerdos de interconexión. Finalmente, la tercera, a partir de la aprobación del reglamento de interconexión en el año 2000, que estableció el carácter público de la interconexión y la introducción de las ofertas básicas de interconexión (OBI). Las ofertas básicas de interconexión deben incluir aspectos esenciales para que otros operadores que deseen interconectarse puedan hacerlo en forma inmediata y no condicionada, mientras negocian los términos de un acuerdo de interconexión.

Conforme al avance de las telecomunicaciones, el cargo de interconexión y los acuerdos a los que se llegaron colaboraron al desarrollo de la competencia. En 1998 se estudió la implementación de un cargo de interconexión para el mercado de la telefonía móvil que, tras la similitud de los resultados, fue rectificado por la Superintendencia de Telecomunicaciones en un posterior estudio el año 2005. En el transcurso de los últimos años el cargo de interconexión ha ido ajustándose de acuerdo a los cambios en el IPC⁷, el cuadro a continuación muestra la evolución de los cargos en este mercado.



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

2.2.1.2 La regulación de los cargos de interconexión en la telefonía móvil boliviana⁸

La antigua Ley de Telecomunicaciones boliviana (1972) mantenía obligatoriedad de interconexión a un pronunciamiento de la Dirección General de Telecomunicaciones, complementado por el Reglamento de Telecomunicaciones (1980), que establecía que todas las empresas que presten servicio público de telecomunicaciones tenían la obligación de interconectarse en caso que, por necesidades de servicio, así lo disponga la Dirección General de Telecomunicaciones.

El 1º de diciembre de 2000, cuando se acercaba la apertura del mercado de las telecomunicaciones en el país, mediante el Decreto Supremo 26011 el “Reglamento de Interconexión” sustituye el marco reglamentario de interconexión contenido en el Reglamento

⁷ Entrevista con el Lic. Marcelo Vera, Superintendencia de Telecomunicaciones.

⁸ Basado en: Nava, Jorge A. “La experiencia de Bolivia en los aspectos de la interconexión de redes de telecomunicación” Superintendencia de Telecomunicaciones. Dirección de Regulación Técnica y Derechos – Jefatura de Interconexión y Acceso a Redes (DRT-JIA). Junio 2005

a la Ley de Telecomunicaciones, siendo el principal objetivo del régimen de interconexión garantizar la interconexión eficiente de redes públicas de telecomunicaciones. Para esto el reglamento establece tres mecanismos:

- Adhesión a la oferta básica de interconexión del operador con quien se desea establecer la interconexión.
- Acuerdo de interconexión con el operador con quien se desea establecer la interconexión.
- Acuerdo de interconexión o adhesión a la oferta básica de interconexión de un tercer operador previamente interconectado al operador con quien se desea establecer la interconexión.

La interconexión con un tercer operador tiene el objetivo de maximizar la eficiencia del uso de las redes de telecomunicaciones y de las interconexiones ya existentes. Así, se establece que el operador podrá interconectarse por acuerdo o por adhesión a la oferta básica, con el operador con el que se desea establecer la interconexión.

2.2.1.3 La situación actual de la Regulación en la interconexión en Bolivia⁹

El cargo de interconexión en la telefonía móvil, como los otros servicios en telecomunicaciones, está regulado bajo el sistema Tope de Precios. Siguiendo la Resolución Administrativa Regulatoria 2006/0355, del 14 de febrero de 2006, este cargo se determinaría a través de la metodología de cálculo del Costo Incremental de Largo Plazo y se mantendría el tope de precios. Actualmente, el costo de interconexión se mide basándose en el “Manual de costeo de Mercados Abiertos” que maneja la Superintendencia de Telecomunicaciones. Para calcular el cargo en la práctica se utiliza un sistema híbrido, resultado de la metodología de Costos incrementales de Largo Plazo junto con la metodología de Costos históricos, introduciendo Costos Comunes. La idea es calcular los costos de uso de conmutación¹⁰ y transmisión¹¹.

La Superintendencia de Telecomunicaciones utiliza esta técnica para calcular el cargo de interconexión asegurando que si se manejara la metodología de los Costos Incrementales en su sentido puro, se obtendría un cargo tan bajo que no sería sostenible para las empresas, razón por la cual añaden al cálculo los Costos Comunes, referidos éstos a edificios, energía eléctrica y gastos en computación, costos que no tienen que ver directamente con la red, pero la empresa los utiliza para el mantenimiento de las redes operativas. Para calcular este valor se utiliza el Sistema de Costeo ABC, que obtiene la información en base a los estados financieros de los operadores. Para obtener el costo que resultaría de la metodología de Costos Incrementales de Largo Plazo, la SITTEL calcula un valor en función de la información histórica de los operadores, los estados financieros y la red actual del operador.

A la actualidad, los cargos de interconexión no han sido recalculados, sino ajustados en su valor respecto a las variaciones en el Índice de Precios al Consumidor, manteniéndose el

⁹ Entrevista con el Lic. Marcelo Vera, Superintendencia de Telecomunicaciones.

¹⁰ La conmutación es una técnica que nos sirve para hacer un uso eficiente de los enlaces. Una red Conmutada es aquella en la que la comunicación entre un host origen y un host destino se realiza mediante la transmisión de datos a través de una red de nodos intermedios. Para mas información ver William Stallings, Comunicaciones y Redes de Computadoras. <http://www ldc.usb.ve/~rgonzalez/telematica/Capitulo10.pdf>

¹¹ La transmisión se refiere a la transmisión de datos de voz desde la central hasta las radiobases ubicadas en distintos puntos del país.

valor que resultó del estudio en 1998 y rectificado el año 2005. Sin embargo éste no incorpora el proceso evolutivo tecnológico del sector por lo que se encuentra en proceso el proyecto para su recálculo, de forma tal que el usuario pueda obtener un mayor beneficio ante la continua evolución y desarrollo del mercado.

2.3 Las redes de la telefonía móvil de Bolivia en comparación con otros países de Latinoamérica y su tecnología

Para dar paso a los supuestos que permitan realizar un análisis correcto en el presente trabajo, a continuación se realiza una breve descripción sobre las redes y el avance de tecnología de la telefonía móvil en Latinoamérica, comparando este desarrollo con el observado en el país, lo que permitirá obtener un muestreo de países para la investigación.

Las redes de telefonía móvil que se establecieron por primera vez en Bolivia fueron implantadas para hacer frente a la segunda generación¹² junto con los avances tecnológicos y debido a la fuerte competencia que se desarrolló en el sector, fueron redes constantemente actualizadas. Al hacer referencia a los avances en la tecnología móvil, Bolivia ha intentado mantenerse de acuerdo a los avances y se ha mantenido relativamente a la par del resto de los países latinoamericanos. Esto puede notarse especialmente durante la aplicación de la tercera generación.

La evolución a la tercera generación se vio desacelerada debido al proceso de licitaciones que debía llevarse a cabo en cada país para la adquisición de las radiofrecuencias necesarias. A nivel internacional Tigo realizó el avance introduciendo la tecnología 3.5 en Bolivia, Colombia, Honduras, Guatemala, Paraguay y el Salvador, por lo que en Junio de 2008 llevaría la delantera a las demás empresas bolivianas.

Tabla 2. Aplicación de la tercera generación móvil en algunos países latinoamericanos

País	Introducción de la 3G¹³	Empresa con la que se introdujo
Argentina	Mayo de 2007	TELECOM
Bolivia	Junio de 2008	TIGO
Chile	Diciembre de 2007	ENTEL PCS
Colombia	Enero de 2008	COMCEL
Costa Rica	A lanzar en 2009	TIGO
Guatemala	Agosto de 2008	TIGO
México	Febrero de 2008	TELCEL
Paraguay	Junio de 2008	TELEFÓNICA
Perú	segundo trimestre 2008	NEXTEL
El Salvador	Septiembre de 2008	TIGO
Uruguay	Diciembre de 2006	ANTEL

Fuente: Elaboración Propia

¹² Se introdujeron protocolos de telefonía digital que además de permitir más enlaces simultáneos en un mismo ancho de banda, permitían integrar otros servicios en la misma señal, como el envío de mensajes de texto o SMS y una mayor capacidad de envío de datos desde dispositivos de fax y módem

¹³ Los sistemas de 3G se basan en CDMA de la G2 como técnica de acceso a altas velocidades de transmisión por segundo, proporcionando la posibilidad de transportar datos de voz y datos no-voz. La capacidad de transmisión se amplía y surgen nuevos servicios o se mejoran los ya existentes, permitiendo una conexión de banda ancha con 144 Kbps con cobertura total en móvil, hasta 2 Mbps con áreas de cobertura reducida para uso fijo.

Como se observa en la tabla casi todos los países implantaron la tercera generación durante el año 2008, Chile lo hizo en diciembre de 2007, siendo Uruguay y Argentina países a la vanguardia en Latinoamérica. Sin embargo todos estos países contaban con la más moderna de las tecnologías de la segunda generación, previo a este avance en todos se hacía uso de la generación 2.75 o Edge.

3. Desarrollo Conceptual

3.1 La interconexión

El Reglamento de Interconexión define interconexión como “La unión de dos o más redes públicas de propiedad de uno o más operadores, en uno o más puntos, para el intercambio de información a través del tráfico de voz, datos, imágenes, video o de cualquier otra índole, de manera que todos los usuarios puedan comunicarse entre sí y puedan tener acceso a los servicios de los diferentes operadores.”¹⁴ En el sector de las telecomunicaciones la interconexión entre operadores permite a los usuarios comunicarse entre ellos, independientemente de cual sea su empresa proveedora.

Se observa con fuerza el crecimiento y desarrollo competitivo, donde la interconexión es un factor imprescindible para que la competencia sea viable. Los operadores establecidos no tienen interés en facilitar la introducción a nuevos posibles competidores y, como su red ya se encuentra instaurada, tienen poder en la negociación. Esto puede originar conductas estratégicas para impedir el desarrollo de la competencia y “los usuarios de servicios de telecomunicaciones no pueden comunicarse entre sí, o conectarse a los servicios que requieren, si no existen los acuerdos de interconexión idóneos.”¹⁵

3.1.1 Tipos de interconexión¹⁶

Existen distintos tipos de interconexión:

1. Wireline a Wireline (Línea fija a Línea fija).
2. Wireline a Móvil.
3. Móvil a Wireline.
4. Móvil a Móvil.
5. Entre redes competitivas o traslapadas¹⁷. Entre redes móviles y redes wireline.
6. Entre redes no competitivas. Esto incluye, por ejemplo, interconexiones entre redes locales y redes de larga distancia.

En base a estas definiciones se observa que las redes en el mercado boliviano de la telefonía móvil son traslapadas, por lo que el análisis se realizará exclusivamente para este tipo de interconexión.

Así mismo, la interconexión entre las empresas puede darse en una dirección o en dos direcciones. Es de una vía cuando solamente uno de los operadores requiere interconectarse a

¹⁴ Decreto Supremo Número 26011. Reglamento de Interconexión

¹⁵ Módulo 3 del Manual de Reglamentación de las Telecomunicaciones

¹⁶ Jamison, Mark A. “International Survey of Interconnection policies”

¹⁷ Las redes traslapadas se refieren a aquella situación en la que los operadores compiten dentro de la misma área geográfica para la captación de clientes, ofreciendo un servicio homogéneo. Ver Jamison, Mark A. “International Survey of Interconnection policies”

la red del otro, sea para terminar y/u originar una llamada. Si ambos operadores necesitan acceder a la red del otro para terminar llamadas, la interconexión ocurre en dos vías¹⁸.

3.1.1.1 Interconexión en una dirección.

Armstrong en su documento *“The Theory of Access Pricing and Interconnection”*, mantiene el supuesto básico de que el incumbente, la empresa que ya se encuentra instalada en el mercado, tiene el monopolio de acceso. Por este motivo, en ausencia de regulación, el incumbente actúa como monopolista clásico y por tanto fijará cargos de interconexión elevados. Entonces el objetivo de regular el precio de interconexión es facilitar que los operadores sin red propia puedan competir en la provisión de las llamadas garantizando al mismo tiempo la estabilidad del antiguo operador.

3.1.1.2 Interconexión en dos direcciones.

En el presente estudio, la interconexión tiene lugar en un mercado en el que existen varios operadores con acceso a un mismo grupo de consumidores y necesitan conectarse entre sí; es decir, se trata de una interconexión en dos direcciones. “Cada empresa tiene una parte de los bucles de acceso y necesita conectarse a la red de sus rivales para llegar a todos los consumidores. Entonces, si los consumidores involucrados en la llamada utilizan operadores distintos, el operador que origina la llamada debe pagar un precio de interconexión, o precio de terminación, al operador que la termina”.¹⁹

Los operadores deben llegar a acuerdos de interconexión con sus competidores para que sus suscriptores puedan completar las llamadas a todos los usuarios, por lo que ningún operador tiene control total sobre la estructura básica del servicio. En consecuencia, se presentan algunas dificultades especialmente en el desarrollo de un mercado competitivo, puesto que todas las operadoras, aún las más pequeñas, tienen cierto poder de mercado. Entonces los operadores como monopolistas en su propia red, pueden querer utilizar los precios de interconexión para obtener beneficios extraordinarios, independientemente del grado de competencia del mercado minorista. Así mismo, las empresas con alto número de suscriptores o con mayor tráfico, pueden querer implementar cargos de acceso a su favor.

3.2 *La Regulación en el costo de Interconexión*

Joseph Stiglitz menciona que “hay un creciente reconocimiento de la importancia de la competencia para el éxito de los mercados y de la necesidad de la acción gubernamental, ambas para mantener la competencia y regular las industrias donde la competencia se mantiene limitada. Las políticas de competencia y de regulación son vitales para una economía de mercado.”

3.2.1 Algunos métodos de regulación

La regulación puede llevarse a cabo a través de distintas formas como por ejemplo controlando precios, en estos casos la regulación es directa. La regulación indirecta serían

¹⁸ IRH. “Revisión de la regulación tarifaria en telecomunicaciones”. 2007. Chile.

¹⁹ Calzada, J. y Trillas, F. “Los precios de interconexión en las telecomunicaciones: de la teoría a la práctica”. 2005

subsidios, impuestos, transferencias, franquicias, concesiones, licencias y permisos. La tabla 2 representa algunos de los métodos más utilizados en la regulación.

Tabla 3. ²⁰

Autores	Características del modelo	Resultados
Armstrong (1998)	Precios de referencia.	Las empresas establecen precios de interconexión recíprocos por encima de los costes.
Laffont et al. (1998a)	Precios de referencia y precios minoristas no lineales.	Con precios lineales las empresas establecen precios de interconexión recíprocos por encima de los costes. Beneficios neutrales: con precios no lineales, las empresas son indiferentes a los precios de interconexión recíprocos.
Laffont et al. (1998b)	Discriminación de precios minoristas (on-net/off-net) con precios lineales y no lineales.	Las empresas no establecen precios de interconexión recíprocos por encima de los costes.
Carter y Wright (1999)	Precios de interconexión no recíprocos y empresas asimétricas.	Las conclusiones anteriores también se da en estos casos.
Gans y King (2001)	Discriminación de precios minoristas (on-net/off-net) con precios no lineales.	El resultado de LRT (1998b) es corregido. Las empresas prefieren un precio de interconexión inferior a los costes (el sistema bill-and-keep puede ser escogido).
Schiff (2002)	Precios no lineales y participación parcial de los consumidores en el mercado.	Las empresas prefieren precios de interconexión igual a costes.
Carter y Wright (2003)	Precios no lineales con empresas asimétricas.	Las grandes empresas prefieren precios de interconexión iguales a costes. Las empresas pequeñas también si la asimetría es pronunciada.
Dessein (2003)	Precios no lineales con consumidores heterogéneos	La neutralidad de los beneficios como consecuencia de los precios no lineales permanece cuando los consumidores son heterogéneos.
Cambini y Valletti (2003)	Precios no lineales en fase previa a la inversión.	El bill-and-keep incentiva la inversión. Las empresas no reguladas escogen unos precios de interconexión superiores a los costes de tal manera que reducen las inversiones.
Jeon et al. (2004)	Los receptores de las llamadas obtienen utilidad	La eficiencia requiere un descuento de terminación.
Peitz (2005)	Precios no lineales con empresas asimétricas y precios de interconexión no recíprocos y regulados.	Los consumidores están mejor si se deja a las empresas pequeñas imponer unos precios de interconexión superiores a las grandes empresas

Fuente: Peitz, M., Valletti, T.M., y J. Wright (2004). "Competition in telecommunications: an introduction", Information Economics and Policy, 16, 315-321

3.2.2 Enfoques para establecer el cargo de interconexión²¹

3.2.2.1 Enfoques orientados a los costes

La práctica dominante en el mundo es aquella en la que el cargo es fijado orientado a los costes que sean recíprocos y no discriminatorios, aunque esto se aleja de la recomendación de los investigadores, al hacer esta simplificación del análisis el trabajo del regulador se facilita principalmente en que tienen:

- i) *Bajo costo político.* No mantienen las rentas de monopolio de la empresa establecida, ni cargan márgenes más altos donde la elasticidad-precio de la demanda es más baja. Por otro lado, la reciprocidad y la no discriminación contribuyen a su aceptación por los consumidores y las empresas.

²⁰ http://www.wikitel.info/wiki/Interconexi%C3%B3n_en_dos_direcciones

²¹ Comentarios y mecanismos basados y extractados en: Calzada, J. y Trillas, F. "Los precios de interconexión en las telecomunicaciones: de la teoría a la práctica". 2005 y Módulo 3 del Manual de Reglamentación de las Telecomunicaciones.

- ii) El *fomento de la competencia*. En la mayoría de los países la empresa establecida es un operador dominante con grandes ventajas respecto a los entrantes. Se trata de empresas con el dominio de los mercados de factores. En este contexto favorece a las empresas entrantes y a la competencia.
- iii) *Aplicación sencilla*. Los métodos de formación de los precios basados únicamente en los costes son más fáciles de comprender y de aplicar.

a) Costos incrementales de Largo Plazo LRIC. Asigna los costos en base a un procedimiento contable. 1) Se agrupan los costos operativos en base al principal determinante del coste, 2) Se estima el volumen de costos en base al principal determinante en el largo plazo 3) Se determinan los incrementos y se define cual será la reducción del coste a medida que aumente la producción.

Para asignar los costos se han desarrollado dos modelos complementarios.

- “Bottom-up”. Consiste en repartir el costo de un activo entre los distintos servicios que lo utilizan.
- “Top-down”. Determinar que activos intervienen en producir un servicio y calcular el costo.

Ejemplos: Australia, Bolivia, Canadá, RAE de Hong Kong (China), Chile y los operadores locales de Estados Unidos

Comentarios de reguladores internacionales:

- Generalmente aceptado como la «mejor práctica».
- Los precios obtenidos de este modo reflejan óptimamente las fuerzas del mercado.
- Constituye la aproximación más cercana a los costos en un mercado de competencia perfecta.
- Requiere bastante estudio y ciertos cálculos de costos y demanda
- Suele dar lugar a tarifas de interconexión más bajas, lo que estimula la competencia pero devenga menos ingresos a los operadores establecidos.
- Puede alejarse de los costos en los libros consignados de contabilidad de operadores establecidos ineficientes.

b) Costos Históricos. Trata de tarifas basadas en libros de contabilidad de la empresa dueña de la red o que provee el servicio de interconexión. Suele contener una parte asignada a los costos directos y una distribución de costos asentados en libros de contabilidad.

Ejemplos: Reino Unido, sistema japonés de 1995 y Suecia.

Comentarios de reguladores internacionales:

- Práctica común. Su uso ya no es tan aceptado por los organismos reguladores.
- Es menos eficiente, dado que los costos históricos reflejan una menor eficiencia en relación a los costos de nuevas tecnologías y situaciones cambiantes en la historia (privatizaciones).
- Crítica la eficiencia con la que se toma el valor de los activos en los libros de contabilidad. Principalmente porque pueden estar basados en ideas subjetivas (políticas y decisiones en materia de inversión).

- Normalmente requiere estudio para asignar/distribuir los costos contables a las instalaciones y los servicios de interconexión.

3.2.2.2 Otros Enfoques

Se presentan otros métodos que no se encuentran orientados a los costes, a los que se está dando mayor atención a medida que el desarrollo de la regulación es más alto.

a) Ingresos compartidos. Las empresas entrantes pagan al incumbente una parte de sus ingresos provenientes de los servicios interconectados. En algunos acuerdos de ingresos compartidos interconectados no se exige el pago de tarifas por la terminación del tráfico del otro operador. En ocasiones se acuerdan tarifas adicionales para tener en cuenta los costos de interconexión como enlaces de transmisión o interfaces de interconexión).

Ejemplos: Tailandia, Indonesia y China.

Comentarios de reguladores internacionales:

- Este enfoque es simple y no requiere hacer estudios de costos para determinar las tarifas de interconexión.
- En general, se considera no transparente y potencialmente ineficiente.
- Algunas veces, es recomendado cuando de manera contraria, el mercado sería cerrado.
- Puede ser una medida de transición hacia un método más eficiente.

b) Tarifas de interconexión basadas en precios al detalle. Las tarifas de interconexión se basan en los precios fijados para los usuarios finales. Algunas veces se aplica un descuento en las tarifas entre operadores que puede ser estimado en base a costos en los que no incurrió la empresa proveedora de la interconexión.

Ejemplos: los precios de reventa local en Estados Unidos, el enfoque japonés previo a 1995.

Comentarios de reguladores internacionales:

- Es difícil calcular el descuento apropiado para no fomentar la ineficiencia.
- Los descuentos bajos ponen en peligro la viabilidad financiera de los competidores.

c) Otras tarifas de interconexión negociadas. Los operadores negocian las tarifas de interconexión sobre la base de otros métodos.

Ejemplo: Tarifas de distribución internacionales y algunos acuerdos de reventa.

Comentarios de reguladores internacionales:

- La eficiencia de las tarifas de interconexión depende de su aproximación a los costos eficientes.
- Algunas tarifas negociadas incluyen subvenciones implícitas entre operadores y consumidores.
- El nivel de las tarifas negociadas generalmente depende del poder de negociación de los operadores.

d) Retención íntegra en origen de las tarifas (*Sender keeps all, SKA o Bill and Keep*). Se determinan precios de terminación iguales a cero, es decir, no hay tarifas para los operadores interconectados. Normalmente, cada operador paga por sus propias instalaciones hasta el punto de interconexión, así como las tarifas por cualesquiera gastos inhabituales en que hayan incurrido otros operadores para dar cabida a su tráfico.

Ejemplos: India, los operadores locales de Estados Unidos y Canadá y los operadores regionales de Indonesia

Comentarios de reguladores internacionales:

- Es más eficiente cuando los dos operadores están ubicados similarmente e intercambian aproximadamente el mismo volumen de tráfico (por ejemplo, operadores locales interconectados).
- Pueden aplicarse tarifas para compensar desequilibrios de tráfico.
- Con este sistema los operadores podrían intentar reducir la utilización de su red.
- Se puede reducir la inversión en capacidad de los operadores

Es importante resaltar que para que la interconexión se origine las redes deben ser técnicamente compatibles. Si un operador quiere entrar a competir en el mercado debe cumplir con las mismas especificaciones técnicas de la red del operador ya establecido.

3.3 El mecanismo de tarificación *Bill and Keep*

Bill and Keep” (BAK) o “Sender Keeps all” (SKA) surge como una alternativa a la disputa por determinar el valor de interconexión justo, que puede definirse como una regla de reciprocidad que consiste en eliminar los precios de terminación entre operadores con redes interconectadas en dos vías. Esto implica que cada operadora asumirá el costo de prestar la interconexión, permitiendo a las demás facturar las llamadas originadas en su red y reteniendo la parte correspondiente al cargo de terminación, utilizándola para cubrir el costo de las llamadas entrantes.

Este método considera un escenario en el que el tráfico de entrada y el de salida entre operadores está balanceado²²; es decir, que el tráfico originado en la primera red hacia la segunda es, idealmente, igual al tráfico generado por la segunda y terminado en la primera, equilibrando la transferencia de dinero. El problema entonces se presenta cuando existen redes con volumen de tráfico distinto, por lo que se han originado esquemas híbridos que mantienen parte del mecanismo de “quien llama paga”, para recuperar el coste al por mayor cuando el tráfico no este balanceado. En el esquema de un BAK híbrido existe un cargo de interconexión, calculado en base a un método orientado a los costes, para los excesos de tráfico de terminación sin embargo, estos dejan de lado la simplicidad y facilidad de aplicación que el BAK ofrece por sí mismo.

Bill and Keep se origina como una opción intermedia entre “quien llama paga” y “quien recibe paga”, conceptos sobre los que se basan y definen los mecanismos de tarificación del cargo de interconexión. En el caso de “quien llama paga” el costo lo absorbe quien origina la llamada y transfiere a la otra red la parte correspondiente a la terminación. Lo inverso sucede

²² Para poder asegurar que el tráfico este balanceado es necesario que las redes de los operadores tengan características similares, en cuanto a su tipo de clientes, costos de operación. Además es necesario medir permanentemente el tráfico de interconexión con el objetivo de detectar asimetrías.

en “quien recibe paga”. BAK cobra fuerza por la dificultad que se presenta en la negociación de los cargos de interconexión y los problemas para establecer un sistema de precios con el que todos los operadores estén de acuerdo.

Este método tiene varias ventajas que lo distinguen: los costos administrativos que mantiene son reducidos, elimina los incentivos a utilizar los precios de interconexión para beneficio del operador y promueve la eficiencia productiva al intentar reducir los costes en la red, esto porque induce a las operadoras a mantener redes eficientes para el costeo de los cargos de terminación de forma tal que no incurran en problemas que afecten a sus abonados y por ende a su propio ingreso. La principal diferencia de los otros mecanismos es que se trata de un mecanismo competitivamente neutral de fácil implementación y minimiza la necesidad de regulación y los costos en investigaciones para llevarla a cabo. A diferencia de los otros métodos de tarificación, BAK elimina la necesidad de una regulación constante al mismo tiempo de incentivar una mayor eficiencia.

Sin embargo, el que sea un esquema de regulación en el que el cargo se fija nulo tiene dos implicancias, por una parte facilita la regulación, por tener bajos costos de implementación y control, pero por otra no garantiza la eficiencia económica puesto que no refleja eventuales asimetrías entre los operadores. Sin embargo, en la medida que el mercado muestra niveles avanzados de competencia, los cargos de acceso recíprocos y en especial la alternativa Bill and Keep, son atractivos (Calzadas y Trillas 2005).

3.3.1 Ventajas y desventajas respecto a otros mecanismos.

El Benchmark es un método muy publicitado cuando se trata un mercado en proceso de liberación. Consistente en la comparación del desempeño de las empresas utilizando indicadores y coeficientes. Se recomienda para incentivar la competencia en países donde no existan antecedentes de ésta. Sin embargo su elaboración resulta complicada. Los errores se presentan por la dificultad en hallar fuentes confiables de datos, además de la selección para los tipos de cambio puesto que es un sistema comparativo; otro problema se hace evidente al determinar la muestra y su tamaño. En este sentido, el “benchmark” se convierte en un método costoso con el que se debe tener mucho cuidado.

Cambini y Valletti (2003) y Berger (2003) argumentan a favor de Bill and Keep en lugar de la regulación de cargos de acceso orientada a costos, argumentando que puede tener un impacto positivo en la inversión en redes mejorando su calidad, también por el mayor incentivo a alcanzar un mercado competitivo, logrando así un efecto positivo sobre el bienestar. Berger (2005) demuestra que un cargo fijado orientado a los costos, con tarifas en dos partes y precios discriminatorios, nunca podrá ser óptimo desde el punto de vista social, si no toma en cuenta las externalidades a las que esto conduce.

DeGraba (2003) aboga por Bill and Keep como un mecanismo para compartir eficientemente los costes generados por una llamada cuando quienes hacen la llamada y quienes la reciben salen beneficiados, contrario a lo que sucede en los métodos de “quien llama paga” o “quien recibe paga”. Sugiere que cuando el emisor y el receptor obtienen beneficios por una llamada, ambos deberían asumir costos también en proporción a su beneficio. Con este sistema ambos operadores soportan una parte de los costos, entonces ambas deben recibir beneficios generándose un uso más eficiente de la red.

Para el regulador, este método genera grandes beneficios, puesto que facilita la regulación y disminuye los costos en investigación, además, la implementación y supervisión son de bajo costo. Por otra parte, influye a que la firma evite sobrecargas administrativas por

facturar los cargos a otras empresas. Al tratarse de un mecanismo que incentiva la competencia entre las operadoras a través del precio final, el precio para los usuarios resulta menor. Esto tiene un efecto directo en el bienestar al disminuir costos de investigación, reducir los precios al consumidor y la posibilidad de incrementar la utilización del servicio.

3.3.2 Condiciones para la aplicación, riesgos y resultados esperados

Como se explicó anteriormente, Bill and Keep debe aplicarse en mercados que se encuentren en desarrollo hacia un mercado competitivo, porque incentiva a la competencia a través del precio final, es decir el precio al usuario. El escenario para poder aplicarlo, considera que el tráfico de las llamadas debería ser prácticamente el mismo entre las operadoras; es decir, que ambas redes transporten una cantidad, idealmente igual de salida y entrada de llamadas.

Para que este mecanismo se implemente en un mercado en su forma pura, el volumen de tráfico debe estar relativamente balanceado (no debe presentarse un desbalance de tráfico mayor al 10 por ciento). En su documento, “Establecimiento del nivel de desbalance en los esquemas de no cobro recíproco Bill and Keep (B&K)”, Rafael Del Villar y Jessica Serrano definen a la redes como balanceadas si el número de llamadas que se terminan en la red A es igual al número de llamadas que se terminan en la red B, es decir $Q_{A,B}$ es igual a $Q_{B,A}$.

Operadores con similares estructuras de tráfico y costos tienen la posibilidad de mantener todo lo recaudado de sus usuarios sin incurrir en costos adicionales. Cuando este no es el caso se producen inconvenientes, puesto que el operador con mayor proporción de tráfico de origen obtendrá un mayor ingreso. Empresas con redes semejantes pueden ser reguladas vía Bill and Keep con el fin de impulsar a las empresas más pequeñas a crecer y evitar que la asimetría en tamaños haga muy costosa la interconexión.

Cuando el volumen de tráfico no se encuentra balanceado y tampoco se presenta una misma estructura de costos, entonces Bill and Keep no puede ser implementado de forma pura, pero puede aplicarse con el objetivo de guiarlo hacia la competencia. En casos como éste, puede aplicarse un BAK híbrido pero las condiciones deberán pactarse necesariamente de antemano y con mucha claridad, puesto que el objetivo de esta regulación es compartir eficientemente los costos generados al realizar las llamadas.

Algunos riesgos se pueden presentar con la aplicación de este mecanismo. Los operadores podrían reducir excesivamente la inversión en su capacidad en el intento de minimizar el uso de su red por parte de sus competidores, produciendo congestión en las redes. Sin embargo se propone una solución: cobrar un precio por la interconexión a los propios usuarios, lo que inducirá a mantener redes eficientes para poder soportar el tráfico total en su red. Al mismo tiempo, las empresas deberán prever las repercusiones de la implementación de este mecanismo sobre sus suscriptores, dado que afectaría a las empresas dependientes del ingreso derivado de los cargos de interconexión.

Entonces, se debe tener cuidado en el análisis para la implementación de Bill and Keep, al momento del estudio del volumen de tráfico y estructura de los costes de las operadoras. Tras la implementación de BAK se esperarían inversiones de las empresas para mantener una red eficiente, disminuyendo así sus costos por cargos de terminación. Con esto, la comunicación entre sus suscriptores no se vería afectada por lo que el ingreso de la operadora tampoco.

4. Diagnóstico y Definición del Modelo

4.1 *Los cargos de interconexión de telefonía móvil en Bolivia*

El anexo 1, describe los elementos de la red, la función que tiene cada uno y cómo se conectan entre sí para un buen desenvolvimiento. Se explica cómo se realiza una llamada móvil y todos los factores que intervienen. Se concluye que la red de la telefonía móvil dispone de ciertos elementos que son completamente independientes de las características que posea un país en particular. Por lo que se parte desde este punto para realizar el análisis de la situación boliviana en cuanto a los cargos de interconexión. Para esto, se selecciona una muestra de los países aproximando aún más sus características a las del mercado boliviano de telefonía.

Como se mostró, la diferencia en infraestructura es mínima si es que existe, puesto que para el funcionamiento de la red de telefonía móvil los componentes no varían independientemente del país al que se haga referencia. Respecto a la tecnología que se debe enfrentar, no serán incluidos en la muestra países como Argentina y Uruguay porque como se vio anteriormente, se trata de países a la vanguardia respecto a los demás. Por lo tanto, se escoge entre los otros países a aquellos que implementaron la tercera generación hasta junio de 2008, cuando lo hizo Bolivia, para conseguir un efecto más estable en los cargos de interconexión y tarifas establecidas hacia octubre de 2008, momento en que se realiza la comparación de éstos valores.

En este sentido, el estudio comparativo se realiza entre Bolivia, Chile, Colombia, México, Paraguay y Perú, todos calificados como mercados competitivos y con tres empresas proveedoras del servicio cada uno para facilitar la comparación; además, para minimizar aún más las posibles diferencias estos países fueron escogidos por tener diversidad geográfica similar a la boliviana.

4.1.1 Estudio del nivel del cargo de Interconexión boliviano en comparación a otros países de Latinoamérica

Para hallar los valores de los cargos de interconexión se procedió a verificar primero si es que existe un cargo único en cada país o cada empresa dispone de un cargo distinto. En este sentido, el único país que registra un cargo de interconexión por empresa en la telefonía móvil fue Perú, tratándose también del único país en el que el mecanismo para encontrar estos costos es distinto. El valor es encontrado a través de un estudio Benchmark y se instituye como un tope en los precios mayoristas, para este caso se tomó un valor promedio representativo. En los demás países se registra un cargo único de interconexión encontrado a través de la metodología del Costo Incremental de Largo Plazo por las instituciones reguladoras correspondientes.

En cuanto a las tarifas, la mayoría de los países dispone de una tarifa por empresa y por plan de pagos. Se escogió la tarifa de los Planes Prepago debido a que es el plan en el que se encuentran suscritos más del 70% de los usuarios en todos los casos, según los reportes encontrados en las instituciones regulatorias. Una vez obtenidas las tarifas por empresa se obtuvo un valor representativo en base a medias para así conseguir el valor por país.

Los resultados obtenidos se muestran en la **tabla 4**, donde se demuestra que el cargo de Interconexión en Bolivia se encuentra entre los más altos de la región; sin embargo, tras realizar un estudio del porcentaje que representa el cargo de interconexión en la tarifa final, se

puede ver que Bolivia sólo es superada por Paraguay y es mayor que Perú por 5,39%, encontrándose al mismo tiempo muy por encima de todo el resto de los países, donde claramente se observa que si bien las tarifas llegan a ser más altas que la boliviana, el cargo de interconexión no representa un peso fuerte en la tarifa presentada al usuario.

Tabla 4. Cargos de Interconexión de Bolivia en relación a otros países de Latinoamérica

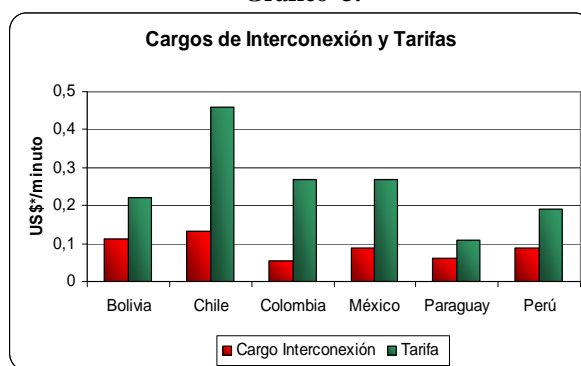
	Datos a Octubre 2008		
	Cargo Interconexión US\$/minuto	Tarifa US\$/minuto	Porcentaje que representa el cargo de interconexión
Bolivia	0,113	0,22	51,18
Chile	0,133	0,46	28,93
Colombia	0,055	0,27	20,37
México	0,090	0,27	33,33
Paraguay	0,060	0,11	54,54
Perú	0,087	0,19	45,79

Fuente: Órganos Reguladores y Empresas telefónicas de cada país.

(*) Para hallar el valor equivalente expresado en dólares de cada país, se utilizó el tipo de cambio corriente del mes de Octubre de 2008.

En el **gráfico 3** pueden apreciarse las tarifas y cuánto de ellas está compuesto por el cargo de interconexión, mostrando que mientras la tarifa es más alta los cargos representan un porcentaje más pequeño y que Bolivia y Paraguay son los únicos países cuyo cargo por interconexión en la telefonía móvil conforma más de la mitad de la tarifa final.

Gráfico 3.

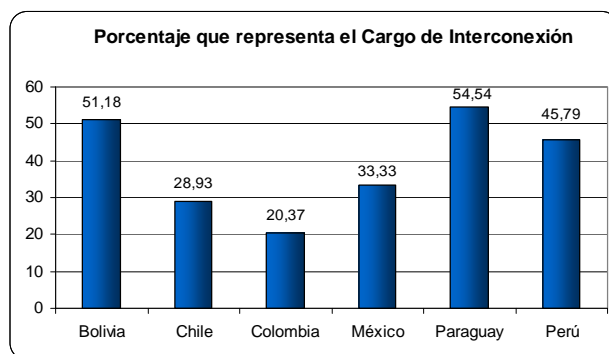


Fuente: Elaboración Propia en base a la tabla 3.

En el **gráfico 4** se observa el cargo de interconexión medido como porcentaje de la tarifa y se presenta la comparación entre los países tomados en la muestra, resultando Paraguay con el mayor porcentaje seguido de Bolivia y Perú, que bordean el 50 por ciento. Con valores más bajos y bordeando el 30 por ciento se encuentran México, Chile y Colombia respectivamente.

Lo mencionado permite concluir que los cargos de interconexión en Bolivia son muy altos, razón por la cual deben ser calculados nuevamente y actualizados, ajustándose al nuevo contexto nacional e internacional.

Gráfico 4



Fuente: Elaboración Propia en base a la tabla 3

4.1.2 El cargo de interconexión como porcentaje del ingreso de las empresas proveedoras del servicio móvil en Bolivia

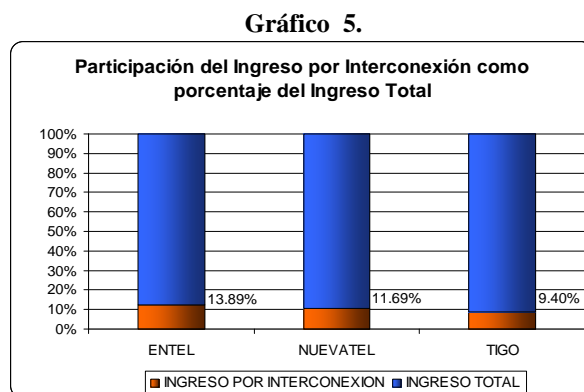
Como se mencionó anteriormente, el costo de interconexión puede representar una parte importante del ingreso de los operadores y si se fijan cargos muy bajos podría ponerse en riesgo la estabilidad de las empresas en caso de que se hayan vuelto dependientes de los ingresos obtenidos por éstos. Por este motivo es crucial antes de implementar Bill and Keep, realizar una investigación acerca del posible impacto que tendría en las empresas poner en marcha este método como mecanismo de tarificación.

Anualmente las empresas entregan a la Superintendencia de Telecomunicaciones sus Estados Financieros, de donde se pudo recabar la información necesaria. Se tomó como representativo el año 2006 debido a que se trata de los últimos Estados Financieros entregados por las tres operadoras nacionales con datos consolidados, donde se observó que dentro de los ingresos de cada operadora existe la categoría “ingresos por interconexión”, aunque ésta no se encuentra claramente diferenciada por servicio; es decir, incluye los ingresos por cargos de interconexión en telefonía móvil, telefonía fija y también por ingresos en interconexión por servicios de Internet.

Sin embargo, a pesar de no disponer de los datos exactos por servicio es posible establecer una relación secuencial en base a la información con la que se cuenta. Se observa primero que en la operadora ENTEL S.A. los ingresos por interconexión equivalen casi al 14%, siendo la empresa en la que el porcentaje de participación de esta categoría es el más alto, lo cual resultaría congruente con el hecho de que se trata de la compañía que ofrece el servicio de interconexión de la telefonía fija hacia el exterior a las otras operadoras de larga distancia y además, es la empresa que brinda el roaming nacional en telefonía móvil a las empresas extranjeras cuyos usuarios se encuentran en Bolivia, motivo por el cual se puede deducir que el ingreso por interconexión tan solo por telefonía móvil nacional no corresponde a un valor altamente significativo.

Por otra parte, se encuentran las operadoras Nuevatel y Tigo donde la participación del total del ingreso por interconexión es de 11,69% y 9,40% respectivamente. Con estos datos es posible obtener dos conclusiones, primero que el ingreso por interconexión no es lo suficientemente alto como para afectar la sostenibilidad de las empresas en caso de aplicar Bill and Keep; por otra parte, en caso de aplicarse este mecanismo si bien es cierto que ya no reciben este porcentaje de ingreso, tampoco deben pagarlo, afectando directamente la composición del beneficio de las empresas al reducir también sus costos. El gráfico 5 muestra

lo explicado, en color rojo se presenta el porcentaje de participación del ingreso por cargos de interconexión respecto al ingreso total de cada empresa representando en color azul. Mostrando claramente la relación existente.



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones

4.2 Definición del Modelo²³

Con el objetivo de analizar el comportamiento del mercado de la telefonía móvil ante variaciones en el cargo de interconexión, se trabajará con un modelo de teoría de juegos en el que los pagos que se establezcan mostrarán las utilidades actuales de las empresas y las utilidades esperadas ante cambios en los valores del cargo. Para simplificar el estudio se considerarán dos participantes por juego. Esto lleva consigo algunas limitaciones puesto que el comportamiento estratégico de las empresas depende del número de competidores que tenga; es decir, su comportamiento será distinto si existen dos o empresas o más.

En este sentido, el comportamiento de las empresas dentro del juego podría verse afectado porque al ser sólo dos empresas podrían tender a coludirse o establecer alguna clase de trato entre ellas. En cambio al tratarse de tres operadoras, la división del mercado no resulta tan sencilla y la competición en precios tendrá mayor atención por parte de los usuarios, lo que podría tener efectos en el juego. Sin embargo, el pago para cada empresa se obtendrá de manera completamente individual siguiendo los patrones actuales de comportamiento, de forma de que los pagos encontrados para las estrategias muestren los beneficios actuales y los esperados tras la implementación de BAK y observar que la utilidad esperada resulta lo suficientemente atractiva para las empresas, sin importar cuales sean los jugadores, como para que ésta se convierta en la estrategia ganadora.

Dado que el objetivo de la investigación es analizar los cargos de interconexión sólo se examinará el segmento off-net. La simplificación es válida en el sentido de que podría suponerse que los costos de los operadores dentro de sus propias redes son cero, por lo que ingresos obtenidos por cargos de interconexión sólo se recibirían desde los otros operadores.

²³ Basado en Del Villar Alrich, Rafael y Serrano Bandala, Jessica. "Establecimiento del nivel de desbalance en los esquemas de no cobro recíproco Bill and Keep (B&K)"

4.2.1 Determinación del desbalance existente entre las operadoras en telefonía móvil y análisis de su riesgo para la aplicación de BAK

El primer paso para el análisis es determinar el desbalance existente entre las redes de las distintas operadoras. Actualmente las tarifas son similares entre empresas y los usuarios también tienen características parecidas, por lo que se esperaría que el tráfico entre líneas esté relativamente balanceado aunque su participación en el mercado sea distinta. Las redes están balanceadas cuando $Q_{AB} = Q_{BA}$, lo que significa que la cantidad de llamadas que se terminan en la red A es igual a la cantidad de llamadas que se terminan en la red B.

La Superintendencia de Telecomunicaciones registró la cantidad de minutos en llamadas móviles realizadas por cada operador, de donde también se obtuvo la cantidad de minutos totales a nivel nacional y permitió la elaboración de las **tablas 5 y 6**, que muestran la cantidad de minutos de tráfico que tuvo cada empresa con los otros operadores en los periodos Julio2006-Junio2007 y Julio2007-Junio2008. Como el objetivo de este trabajo radica en el estudio de la interconexión entre empresas, no se tomará en cuenta las llamadas que terminan en la misma red de origen.

Tabla 5. Tráfico de llamadas móviles por operador en minutos de Julio 2006 a Junio 2007.

		Red de terminación		
		ENTEL	NUEVATEL	TIGO
Red de origen	ENTEL	140.528.080	137.761.920	128.480.000
	NUEVATEL	122.601.600	113.188.900	108.399.500
	TIGO	105.654.204	110.361.060	76.024.736

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones

Tabla 6. Tráfico de llamadas móviles por operador en minutos de Julio 2007 a Junio 2008.

		Red de terminación		
		ENTEL	NUEVATEL	TIGO
Red de origen	ENTEL	225.815.523	218.720.000	205.984.477
	NUEVATEL	198.323.000	175.701.352	176.415.648
	TIGO	171.497.633	157.352.300	138.190.067

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones

Al tener exactamente la cantidad de minutos registrados por cada operador es posible determinar el nivel de desbalance entre empresas, en caso de que exista, mediante una simple ecuación, definiendo el balance porcentual entre dos redes de la siguiente forma:

Ecuación 1. Balance porcentual entre dos redes²⁴

$$D_A = \frac{Q_{AB} - Q_{BA}}{Q_{AB} + Q_{BA}} = -D_B$$

Donde

D_A = Nivel de desbalance que registra el operador A respecto al operador B

D_B = Nivel de desbalance que registra el operador B respecto al operador A

²⁴ Ecuación Extraída de: Del Villar Alrich, Rafael y Serrano Bandala, Jessica. "Establecimiento del nivel de desbalance en los esquemas de no cobro recíproco Bill and Keep (B&K)"

En la ecuación se observa $D_A = -D_B$, lo que significa que en caso de que se presente un desbalance, éste beneficiará a una de las empresas y la otra se verá directamente perjudicada teniendo un mayor número de minutos de tráfico entrantes que salientes. El balance positivo que registra una empresa, se ve complementado con un balance negativo registrado por otra.

Q_{AB} = Tráfico que registra el operador A que terminan en la red de B

Q_{BA} = Tráfico que registra el operador B que terminan en la red de A

Entonces se procede a calcular el desbalance entre las tres operadoras. Trabajando con dos operadoras a la vez se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 7. Desbalance porcentual entre las empresas

	Desbalance porcentual entre las empresas	
	2007	2008
Entel-Nuevatel	0,058	0,048
Nuevatel-Tigo	0,008	0,057
Entel-Tigo	0,097	0,091

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de las tablas 4 y 5

Los resultados de la tabla muestran que el desbalance en el volumen de tráfico entre las empresas representan niveles bastante bajos, siendo el que más llama la atención el registrado entre los operadores ENTEL y Tigo con un 9.7% el año 2007 y 9.1% el 2008. Sin embargo, para la aplicación de Bill and Keep, como se mencionó anteriormente, es recomendable que en caso de existir desbalance entre las empresas éste no sobrepase el 10%, por lo que estos valores no constituyen riesgos para el mecanismo y puede ser aplicado.

De la misma forma se procede a mostrar los ingresos por interconexión obtenidos por cada empresa. En las **tablas 8 y 9** se observa que las empresas que reciben un monto mayor al que pagan por el cargo de interconexión son Nuevatel y TIGO en ambos años, revelando que la única empresa perjudicada con el actual método de cálculo es ENTEL.

Tabla 8. Cantidad de Bolivianos pagados y recibidos por empresa por interconexión de Julio 2006 a Junio 2007.

		Red de terminación			En total paga a las otras empresas
		ENTEL	NUEVATEL	TIGO	
Red de origen	ENTEL	89.151.014	87.396.162	81.507.712	168.903.874
	NUEVATEL	77.778.455	71.807.038	68.768.643	146.547.098
	TIGO	67.027.027	70.013.056	48.230.093	137.040.083
	En total recibe de las otras empresas	144.805.482	157.409.219	150.276.355	

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones

Tabla 92. Cantidad de Bolivianos pagados y recibidos por empresa por interconexión de Julio 2007 a Junio 2008.

		Red de terminación			En total paga a las otras empresas
		ENTEL	NUEVATEL	TIGO	
Red de origen	ENTEL	179.771.738	174.122.992	163.984.242	338.107.234
	NUEVATEL	157.884.940	139.875.846	140.444.497	298.329.438
	TIGO	136.529.266	125.268.166	110.013.112	261.797.432
	En total recibe de las otras empresas	294.414.206	299.391.158	304.428.740	

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones

Tabla 10. Utilidades Netas por cargo de interconexión con el actual método de cálculo

	Utilidad Neta	
	Primer periodo	Segundo Periodo
ENTEL	-24.098.392	-43.693.028
NUEVATEL	10.862.120,67	1.061.720,35
TIGO	13.236.271	42.631.308

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones

4.2.2 Diseño del modelo de teoría de juegos y el equilibrio de Nash

Para armar los pagos para cada jugada primero se obtendrá la Elasticidad-Precio de la demanda, con el objeto de observar cambios en la cantidad demandada del servicio como producto de variaciones en las tarifas, siendo éstas resultado a su vez de variaciones en el cargo de interconexión, lo que repercutirá directamente sobre el beneficio de las empresas. Posteriormente, en base al valor encontrado se elaborarán los pagos de los jugadores con dos estrategias: “Mantener el cargo de interconexión Actual” e “Implementar el Cargo Bill and Keep” para luego determinar el equilibrio de Nash y obtener la estrategia dominante.

4.2.2.1 Elasticidad: Relación entre las variaciones de precio y cantidad

La elasticidad es una medida del grado de respuesta del cambio de una variable debido al cambio de otra; es decir, determina cuantitativamente cómo cambios en una variable pueden influir sobre otra. Numéricamente está dada por el cambio porcentual en una variable dependiente “Y” dividido entre el cambio porcentual en una variable independiente “X”. Al hablar de la elasticidad precio, se hace referencia a la variación porcentual que se da en la cantidad demandada u ofertada con base a cambios en el precio.

Según el valor numérico que adquiera la elasticidad precio de la demanda en valor absoluto, la relación entre variables puede ser clasificada de la siguiente forma:

1. Relación elástica.- El coeficiente es mayor a uno $\eta > 1$. Implica que la cantidad demandada varía proporcionalmente más que el precio
2. Relación inelástica.- El coeficiente se encuentra entre cero y uno $0 < \eta < 1$. Es decir, la cantidad demandada varía proporcionalmente menos que el precio.

3. Unitaria.- El coeficiente es igual a uno $\eta = 1$. Cuando la variación porcentual que muestra la variable dependiente es de la misma magnitud que la variación porcentual de la independiente

Elasticidad punto.- Es el coeficiente de la elasticidad precio de la demanda en un punto determinado sobre la curva de demanda. Para calcularla se consideran sólo el precio y la cantidad iniciales. Es de utilidad para conocer puntualmente lo que pasa en un nivel de producción o de consumo dado y no en otro, dado que las funciones generalmente son líneas curvas, cuando se obtiene la elasticidad punto los resultados no pueden generalizarse.

Elasticidad arco.- Se define como el coeficiente de la elasticidad precio de la demandada entre dos puntos sobre la misma curva de demanda. Para calcularla se consideran tanto el precio y la cantidad iniciales como el precio y la cantidad finales, por lo que el coeficiente obtenido, indica el promedio de elasticidad dentro del segmento. Esta forma de calcular la elasticidad es muy utilizada cuando los cambios en los precios son relativamente grandes.

En la presente investigación se utilizará la Elasticidad Arco debido a que las variaciones que se registran en los diferentes periodos son relativamente fuertes, además con el objeto de eliminar posibles distorsiones provocadas por el aumento o disminución del precio y de esta manera también poder generalizar la elasticidad obtenida a cualquier punto del arco en el intervalo de precios y cantidades. Entonces la ecuación será:

Ecuación 2. Elasticidad Precio de la Demanda

$$\eta = \frac{\frac{\Delta Q}{\frac{1}{2}(Q1 + Q2)}}{\frac{\Delta P}{\frac{1}{2}(P1 + P2)}} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} * \frac{P1 + P2}{Q1 + Q2}$$

Donde:

η = Elasticidad precio de la demanda (arco).

$Q1$ = Cantidad de minutos registrados por empresa en el primer periodo.

$Q2$ = Cantidad de minutos registrados por empresa en el segundo periodo.

ΔQ = Variación en la cantidad entre el primer y el segundo periodo.

$P1$ = Precio por minuto en el Plan Prepago para el primer periodo.

$P2$ = Precio por minuto en el Plan Prepago para el segundo periodo.

ΔP = Variación en el precio entre el primer y el segundo periodo.

Para reemplazar en la ecuación, se utiliza el total de los minutos salientes registrado por empresa, es decir, la suma de las cantidades que tuvo cada empresa a las demás, independientemente de su red de terminación, presentadas éstas en las **tablas 5 y 6**, representando al primer y el segundo periodo respectivamente. Los precios para ambos periodos se obtuvieron directamente de las empresas, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 11. Cantidades y Precios por empresa para el cálculo de la elasticidad.

	PRIMER PERIODO	SEGUNDO PERIODO
ENTEL:	A JUN 2007	A JUN 2008
Tarifas por minuto Prepago	1,8	1,5
Cantidad de minutos salientes registrados	406.770.000	650.520.000
NUEVATEL	A JUN 2007	A JUN 2008
Tarifas por minuto Prepago	1,75	1,55
Cantidad de minutos salientes registrados	344.190.000	550.440.000
TIGO	A JUN 2007	A JUN 2008
Tarifas por minuto Prepago	1,74	1,73
Cantidad de minutos salientes registrados	292.040.000	467.040.000

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de las Empresas y la Superintendencia de Telecomunicaciones

Los datos son reemplazados en la **ecuación 2** y se trabaja empresa por empresa para obtener la elasticidad para cada operadora. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 12. Elasticidad Precio de la demanda de las operadoras.

	Elasticidad Precio	Tipo de elasticidad
ENTEL	-2,53	Elástica
NUEVATEL	-3,80	Elástica
TIGO	-79,99	Elástica

Fuente: Elaboración Propia

Las elasticidades obtenidas para todas las operadoras son mayores a uno en valor absoluto $\eta > 1$. Esto indica que se trata de un servicio cuya elasticidad precio de la demanda es de tipo elástica, lo que significa que cuando el precio del servicio baje, se incrementará la cantidad demandada del servicio, además implica que la cantidad demandada varía proporcionalmente más que el precio, lo que significaría que el ingreso total de las empresas debería aumentar. Al tratarse de un servicio cada vez más requerido a nivel nacional, que se ha vuelto también mucho más accesible para el público, la elasticidad obtenida refleja el resultado esperado, es decir, que al bajar los precios el usuario se vea inclinado a incrementar su uso.

Al mismo tiempo, puede observarse que las elasticidades que presentan Entel y Nuevatel son bastante pequeñas a diferencia del valor para la empresa TIGO, que llama la atención, que muestra una elasticidad mucho más alta. Esto puede ser explicado por uno de los factores que determina la elasticidad de la demanda, la disponibilidad de sustitutos. Cuando hay sustitutos cercanos, una pequeña variación del precio puede suponer una gran variación de la demanda y variaciones en el precio de un bien (en este caso una empresa) hacen que la demanda se desplace a buscar un reemplazo; es decir, si existen buenos sustitutos la demanda será muy elástica.

La empresa Telecel, pionera en la telefonía móvil en Bolivia, comenzó con una tecnología que estaba volviéndose obsoleta. Entel y Nuevatel entonces se presentaron como empresas sustitutas que ofrecerían el servicio con una nueva y mejor tecnología, por lo que los usuarios se volcaron a éstas perdiendo Telecel una alta porción del mercado, lo que explica la alta elasticidad. El cambio que actualizaría a TIGO sucedió recién en 2008 cuando Tigo Internacional decidió cambiar toda la tecnología, llevando así la vanguardia a las demás operadoras de telefonía móvil a nivel Latinoamérica.

Por otra parte, la **ecuación 3** presenta el efecto de la elasticidad precio en la cantidad de llamadas de los operadores cuando existe un cambio en el precio de las llamadas off-net. Mediante ésta, se obtendrán las cantidades esperadas como resultado del cambio en el precio del servicio por la implementación de Bill and Keep, cargo cero, manteniendo fijo todo lo demás. Se debe resaltar que como en el trabajo de investigación presente se estudia el caso en el que el cargo de interconexión se convierte en cero para todos los operadores, no existe efecto sustitución, por lo que la segunda parte de la ecuación, es decir la elasticidad cruzada, es igual a cero.

Ecuación 3. Cantidad esperada ante efectos de la elasticidad precio y cruzada²⁵

$$Q^*_{AB} = Q_{AB}(1 - (\eta * \Delta P_{AB})) + Q_{BA} \phi \Delta P_{BA}$$

Q^*_{AB} = Cantidad esperada de tráfico a registrar por el operador “A”.

η = Elasticidad precio de la demanda (arco).

Q_{AB} = Tráfico que registra el operador A que terminan en la red de B.

ΔP = Variación en el precio entre el primer y el segundo periodo.

Utilizando las cantidades del último periodo registrado, reemplazando en la ecuación se obtienen las siguientes cantidades esperadas por empresa que permitirán obtener los pagos para la estrategia “Implementar el Cargo Bill and Keep”

Tabla 13. Cantidades Esperadas calculadas

	$(Q_{AB} * (1 - (\eta * \Delta p)))$
ENTEL	1.144.264.680
VIVA	968.774.400
TIGO	840.625.296

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2.2 Determinación del beneficio obtenido por cada operador

Para armar los pagos del modelo, se procederá a obtener el beneficio de cada operador por telefonía móvil. El análisis anterior demostró que el tráfico está relativamente balanceado, por lo que el beneficio de los operadores sería:

²⁵ Ecuación extraída de: Del Villar Alrich, Rafael y Serrano Bandala, Jessica. “Establecimiento del nivel de desbalance en los esquemas de no cobro recíproco Bill and Keep (B&K)”.

Ecuación 4. Beneficio del Operador ²⁶

$$Y_A = P_{AB}Q_{AB} - C_{IC}Q_{AB}$$

Donde P_{AB} es la tarifa que pagan los usuarios por realizar llamadas desde el operador A al operador B, Q_{AB} es el tráfico que registra el operador A que terminan en la red de B y C_{IC} es el costo por interconexión que paga A.

Mediante la **ecuación 4** se obtiene el beneficio actual de los operadores por telefonía móvil y además el beneficio esperado al implementar BAK. Los resultados se presentan en la **tabla 14** y en la **tabla 15**. La **tabla 14** muestra la situación actual de las empresas, es decir la utilidad inicial de los operadores que obtienen con el cargo de interconexión y las tarifas actuales en el servicio de telefonía móvil.

Tabla 14. Utilidad inicial de los operadores (En Bolivianos)

	ENTEL	NUEVATEL	TELECEL
Precio por minuto en Plan Prepago	1,5	1,55	1,73
Cantidad de minutos salientes	650.520.000	550.440.000	467.040.000
Utilidad Bruta	975.780.000	853.182.000	807.979.200
cargo de interconexión	0,7961	0,7961	0,7961
Pago por interconexión	338.107.234	298.329.438	261.797.432
Utilidad Neta del Operador	637.672.766	554.852.562	546.181.768

Fuente: Elaboración Propia

En la **tabla 15** se observan las utilidades de las operadoras una vez implementado el Sistema Bill and Keep, es decir Cargos de Terminación iguales a cero. Se presenta la cantidad esperada encontrada anteriormente para cada empresa como efecto de la disminución en la tarifa final (efecto precio) y su nueva utilidad.

Tabla 15. Utilidad de los operadores con cargo de interconexión cero, BAK bajando las tarifas (en Bolivianos)

	ENTEL	NUEVATEL	TELECEL
Precio por minuto en Plan Prepago	0,7039	0,7539	0,9339
Cantidad de minutos salientes	1.144.264.680	968.774.400	840.625.296
Utilidad Bruta	805.447.908	730.359.020	785.059.964
cargo de interconexión	0	0	0
Pago por interconexión	0	0	0
Utilidad Neta del Operador	805.447.908	730.359.020	785.059.964

Fuente: Elaboración Propia

Una vez obtenidos los beneficios de cada operador bajo las condiciones actuales y las esperadas tras implementar Bill and Keep, se puede modelar el juego.

²⁶ Como el análisis se realiza para los cargos de interconexión en la telefonía móvil, se considerarán sólo los ingresos y variaciones dentro de este servicio, manteniendo lo demás constante. Por otra parte, no se considerarán las llamadas “on-net” por el supuesto realizado anteriormente.

4.2.2.3 Diseño del modelo de teoría de juegos

Utilizando los anteriores datos se pueden modelar los juegos para las tres empresas. Las estrategias son “Mantener el cargo de interconexión Actual ICA” contra “Implementar el Cargo Bill and Keep ICBK”. Se evalúa principalmente si ambos operadores preferirán mantener el cargo actual o si ambos optarán por implementar el cargo Bill and Keep, dado que el cargo de interconexión se aplica a todos los operadores por igual. Se presentan los resultados en las siguientes tablas y se destacan en negrilla los pagos ganadores.

Tabla 16. Resultado del Modelo de teoría de Juegos para ENTEL y NUEVATEL

		NUEVATEL	
		ICA	ICBAK
ENTEL	ICA	637.672.766 ; 554.852.562	637.672.766 ; 730.359.020
	ICBAK	805.447.908 ; 554.852.562	805.447.908 ; 730.359.020

Fuente: Elaboración Propia

El juego entre ENTEL y NUEVATEL presenta una estrategia estrictamente dominante, la cual es “Implementar el Cargo de Interconexión Bill and Keep.”

Tabla 17. Resultado del Modelo de teoría de Juegos para ENTEL y TIGO

		TIGO	
		ICA	ICBAK
ENTEL	ICA	637.672.766 ; 546.181.768	637.672.766 ; 785.059.963
	ICBAK	805.447.908 ; 546.181.768	805.447.908 ; 785.059.963

Fuente: Elaboración Propia

El juego entre ENTEL y TIGO presenta una estrategia estrictamente dominante, “Implementar el Cargo de Interconexión Bill and Keep.”

Tabla 18. Resultado del Modelo de teoría de Juegos para TIGO y NUEVATEL

		NUEVATEL	
		ICA	ICBAK
TIGO	ICA	546.181.768 ; 554.852.562	546.181.768 ; 730.359.020
	ICBAK	785.059.963 ; 554.852.562	785.059.963 ; 730.359.020

Fuente: Elaboración Propia

El juego entre TIGO y NUEVATEL también presenta como estrategia estrictamente dominante “Implementar el Cargo de Interconexión Bill and Keep.”

Los resultados de los tres juegos entre las empresas son claros, la estrategia dominante en todos los casos es “Implementar el Cargo de Interconexión Bill and Keep”, luego de elaborar los pagos se observa que de esta forma incrementan sus utilidades aún cuando bajan las tarifas.

5. Conclusiones

Como resultado del análisis realizado se llegó a las siguientes conclusiones:

En Bolivia el sector de las telecomunicaciones experimentó un crecimiento bastante significativo que se vio con mayor claridad a partir de la apertura de mercados en el año 2001. Desde este momento se desarrolló cierta competencia siendo el mercado de la telefonía móvil en el que ésta se observó con mayor fuerza, por lo que la interconexión se convirtió en un pilar fundamental del mercado y establecer cargos se tornó una prioridad. Por este motivo se intentó establecer un método adecuado para la fijación de un cargo por interconexión que pudiera resultar beneficioso tanto para las empresas, como para los usuarios. En este proceso la Superintendencia de Telecomunicaciones acudió a mecanismos que no tuvieron el resultado esperado, tratándose del método de cálculo a través de los Costos Incrementales de Largo Plazo (LRIC) el actualmente utilizado.

Tras realizar una cuidadosa comparación de las redes instaladas y la tecnología con la que trabajan varios países latinoamericanos y las bolivianas, se detectó que el cargo de interconexión boliviano actual es muy alto, tanto que se encuentra muy por encima del promedio de la región sin que esto se justifique por razones técnicas, siendo el usuario el perjudicado con precios finales mayores.

Los Costos Incrementales de Largo Plazo (LRIC) están orientados a trabajar con datos históricos. Sin embargo, este método resulta muy dependiente de la confiabilidad de los datos que provean las empresas y refleja las ineficiencias pasadas, además de que no toma en cuenta las actualizaciones en tecnología que se han presentado constantemente en la telefonía móvil boliviana, al punto de ubicarla a la par de los demás países del territorio. Además la metodología no es utilizada en su forma pura en Bolivia, sino que es el resultado de una combinación de distintos tipos de regulación sin seguir un esquema exacto, convirtiéndose en un mecanismo complejo e impreciso.

El estudio realizado muestra que Bill and Keep es una alternativa atractiva y que el mercado boliviano cumple las características básicas, entre ellas una de las más importantes que trata del balance del mercado. En este punto se puede mencionar que aunque las empresas nacionales representan distintas participaciones del mercado, se observa un mercado cuyo tráfico entre las líneas móviles se encuentra relativamente balanceado, lo que implica que los costos que debe pagar una operadora a otra por terminar llamadas en su red, queda balanceado con el ingreso por los mismos, por lo que BAK puede ser implementado.

Al realizar un estudio sobre el ingreso de las empresas, se observó que el ingreso por interconexión en telefonía móvil no corresponde a un valor altamente significativo. Esto lleva a la conclusión de que no se trata de un monto lo suficientemente alto como para que su supresión pueda afectar la sostenibilidad de las operadoras. Y además debe resaltarse que si bien dejarían de recibir este ingreso, también se suprimirán estos costos.

Se observó un punto interesante, dos de las tres operadoras actuales se ven beneficiadas con el actual método de cálculo, siendo ENTEL la única empresa perjudicada con pérdidas por pagos por interconexión. Esto significa que si bien las tres empresas con el método propuesto obtienen mayores beneficios, NUEVATEL y TIGO perderían la ventaja que poseen sobre ENTEL, lo cual otorgaría al mercado cierta equidad.

Un efecto claro de implementar el cargo de interconexión cero (Bill and Keep) es que las tarifas a los usuarios disminuyen, si bien esto no puede otorgar un claro efecto en toda la composición del bienestar de los consumidores, se observa que éstos también se ven favorecidos al tener un menor precio que pagar por el servicio.

Bill and Keep aparece entonces como una opción muy interesante tras los resultados encontrados en la investigación. Por una parte, trabajando individualmente con cada operadora, se utilizaron las elasticidades para encontrar la cantidad esperada de venta de minutos con los mismos datos para mostrar el efecto sobre el mismo mercado, posteriormente al aplicar BAK a las tarifas con las cantidades esperadas obtenidas, se observó que el beneficio de las operadoras se incrementa.

De esta forma, al plantear la utilidad neta como pagos, se diseñó el modelo de teoría de juegos con dos estrategias: “Mantener el cargo de interconexión Actual” e “Implementar el Cargo Bill and Keep”. Al realizar la comparación entre las tres operadoras en juegos de dos participantes por vez, la conclusión es clara: las tres empresas optan por Bill and Keep como una Estrategia Estrictamente Dominante al resultar sus utilidades mayores, aún cuando las tarifas disminuyeron el monto equivalente al cargo de interconexión.

En conclusión, el usuario se ve favorecido con una reducción en el precio mientras que al mismo tiempo, las tres operadoras incrementan su beneficio neto aunque TIGO y NUEVATEL pierdan la ventaja sobre ENTEL. Se debe resaltar que el hecho de que Bill and Keep pueda implementarse, involucra que los cargos de interconexión pueden disminuir fuertemente sin afectar negativamente la sostenibilidad de las empresas ni al usuario final. Lo que se traduciría en que las tarifas pueden reducir todo el monto por interconexión, punto que fue el objetivo de este trabajo. Sin embargo, esto también significa que podrían aplicarse cargos mayores a cero y menores a los actuales.

Aunque la presente investigación se dirige a un BAK puro, no se desecha la idea de que un BAK híbrido se implemente en el cargo de interconexión con el fin de que éste disminuya gradualmente. En este caso, cada empresa podría cobrar un cargo a sus propios usuarios por el alquiler de la red, esto implica que cada operadora asumiría el costo de prestar la interconexión, permitiendo a las demás facturar las llamadas originadas en su red y reteniendo la parte correspondiente al cargo de terminación, rédito que sería utilizando para cubrir el costo de las llamadas entrantes generadas en otras redes.

A nivel mundial la telefonía móvil se encuentra en constante desarrollo, la industria de los teléfonos móviles se mantiene innovando ideas para ofrecer a las personas la mayor cantidad de servicios posibles, de forma que con un teléfono a la mano, un usuario sea capaz desde simplemente realizar una llamada telefónica hasta pasar datos de imágenes o navegar por Internet y realizar cualquier tipo de transacción. Esto significa que las empresas que ofrecen el servicio de telefonía móvil, deben estar también a la par en sus redes para poder manejar y ofrecer lo último en tecnología. Esto impulsa la competitividad dentro de este mercado, por lo que la intervención en regulación debe ser la mínima posible.

De este modo, Bill and Keep resulta un método no sólo viable por todo lo demostrado, sino que aparece como una metodología completamente atractiva por todos sus beneficios para la fijación de un cargo de interconexión en un mercado sumergido en un mundo de tecnología de constante innovación.

Bibliografía

- Armstrong, M. “*The Theory of Access Pricing and Interconnection*”, en “*Handbook of Telecommunications Economics*”. Volumen I, M. Cave, S. Majumdar and I. Vogelsang. North Holland, Amsterdam. (2002).
- Armstrong, M.. “*Network Interconnection with asymmetric networks and heterogeneous calling patterns*”. Department of Economics, University College London UK. (2003).
- Bassols, Antonio, Microeconomía. (2005).
- Berger, Ulrich. “*Access Charges in the Presence of Call Externalities*,” (2005).
- Berger, Ulrich. “*Two-way interconnection and the collusive role of the access charge*,” (2003)
- Bustos, Álvaro y Galetovic, Alexander. *Regulación por empresa eficiente: ¿quién es realmente usted?*, (2002)
- Cabral, Luis, *Economía Industrial*, Mcgraw-Hill, España, (1997).
- Calzada Joan y Trillas Francesc “*Los precios de interconexión en las telecomunicaciones: de la teoría a la práctica*”. (2005).
- Cambini, C., y T.M. Valletti. “*Network competition with price discrimination: Bill-and-Keep is not so bad after all*”. (2003)
- Decreto Supremo Número 26011. Reglamento de Interconexión. Aprobado el 1 de Diciembre de 2000
- Decreto Supremo Número 28994. Promulgado el 1 de enero de 2006.
- Decreto Supremo Número 28978. Modificaciones al D.S. 26011. Aprobado el 18 de diciembre de 2006.
- Degra Patrick, De “*Bill and Keep as the Efficient Interconnection Regime?: A Reply*” (2003).
- Del Villar Alrich, Rafael y Serrano Bandala, Jessica. “*Establecimiento del nivel de desbalance en los esquemas de no cobro recíproco Bill and Keep (B&K)*”.
- Espinosa, Magali. “*Asimetría De Información Regulador-Empresa En Los Modelos Tarifarios*”.
- Freixas, Javier, “*Nuevos Avances En La Teoría De La Regulación*”, En *Moneda Y Banca*, Núm. 206, 1998.
- Galetovic, Alexander Y Sanhueza, Ricardo. “*Regulación De Servicios Públicos: Más Transparencia Para Emular A La Competencia*” (2002).
- Galetovic, Alexander y Sanhueza, Ricardo. “*Regulación de servicios públicos: ¿hacia dónde debemos ir?*” 2000
- Gans, J.S. y King, S.P. “*Using 'Bill and Keep' Interconnect Arrangements to Soften Network Competition*”.
- Intven, Hank. Oliver, Jeremy. Sepúlveda Edgardo. “*Manual de Reglamentación de las Telecomunicaciones*” Grupo del Banco Mundial Ed. McCarthy Tétrault. (2000).
- IRH. “*Revisión de la regulación tarifaria en telecomunicaciones*”. (2007). Chile.
- Jamison, Mark A. “*International Survey of Interconnection policies*” (1998).
- Laffont, Rey y Tirole (1998) “*Network Competition: I Overview and no Nondiscriminatory Pricing*”, RAND Journal of Economics, Vol. 29,1,1-37.
- Ley 1632 de Telecomunicaciones promulgada en 1995. República de Bolivia.
- OCDE, *The OECD Report On Regulatory Reform*, Paris, 1997, Vol. Ii, P. 196.
- Peitz, M. “*Asymmetric Access Price Regulation in Telecommunications Markets*”, European Economic Review. (2002).
- Peitz, M., Valletti, T.M., y J. Wright. “*Competition in telecommunications: an introduction*”, Information Economics and Policy. (2004).
- Stiglitz, Joseph. “*La Economía Del Sector Público*”, Antoni Bosh Editor, Segunda Edición, Barcelona. (1995).
- Lafont y Tirole. “*A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*”. (1993).

- Littlechild, Stephen. “Mobile Termination Charges: Calling Party Pays vs Receiving Party Pays. (2006).
- Superintendencia de Telecomunicaciones, Memoria anual 1998 a 2004.
- Superintendencia de Telecomunicaciones, La Década de las Telecomunicaciones 1995–2005.

Páginas de Internet:

Páginas de las instituciones regulatorias.

BOLIVIA: <http://www.sittel.gov.bo>
 BRASIL: <http://www.anatel.gov.br>
 CHILE: <http://www.subtel.cl>
 MÉXICO: <http://www.cft.gob.mx>
 PARAGUAY: <http://www.conatel.gov.py>
 PERÚ: <http://www.osiptel.gob.pe>

Benchmark

<http://www.grade.org.pe/boletin/03/art02.htm>

Decreto Supremo 28994 (Decreto de Inclusión Social):

http://www.laprensa.com.bo/noticias/03-03-07/03_03_07_nego1.php
http://www.la-razon.com/versiones/20070302_005833/nota_248_397408.htm
<http://www.sittel.gov.bo/Atenci%C3%B3nalCiudadano/PreguntasFrecuentes/PreguntasFrecuentes/PreguntasFrecuentesDS28994/tabid/207/Default.aspx>

Métodos de regulación:

http://www.wikitel.info/wiki/Interconexi%C3%B3n_en_dos_direcciones

Notas de prensa:

200.105.130.251/Default.aspx?PageContentID=280&tabid=224
http://www.la-razon.com/versiones/20081026_006437/nota_268_697263.htm
http://www.sittel.gov.bo/COMUN/PrensayPublicaciones/NotasPrensa/2008/10/Notas/2008_10_13_1155.aspx
<http://www.telesemana.com/analisis/detalle.php?id=58>

Generaciones de telefonía móvil:

<http://es.kioskea.net/contents/telephonie-mobile/reseaux-mobiles.php3>
http://www.cellularnews.com/gprs/what_is_gprs.shtml
<http://www.comsoc.org>

ANEXO 1

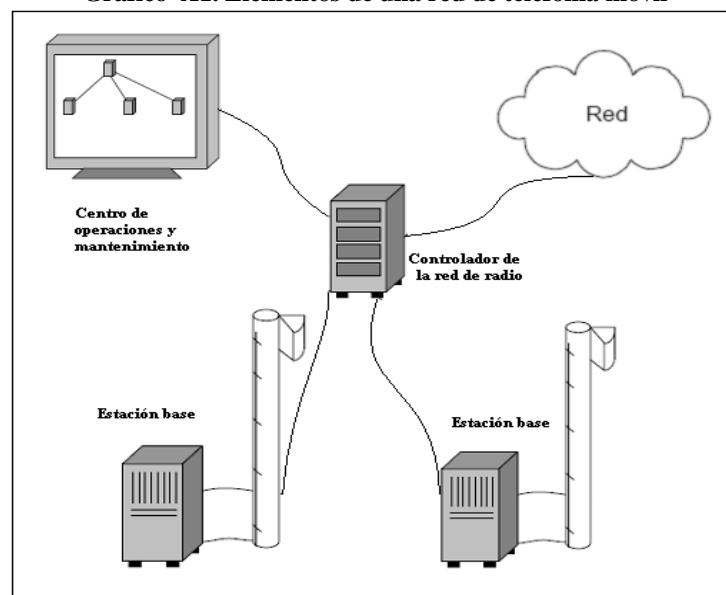
El Funcionamiento de las Redes de Telefonía Móvil y su Avance

A continuación se presenta una breve explicación acerca del funcionamiento de las redes de telefonía móvil. Se describen los elementos de la red, la función que tiene cada uno y cómo se conectan entre sí para un buen desenvolvimiento. Se explica cómo se realiza una llamada móvil y todos los factores que intervienen. El objetivo es encontrar diferencias que podrían presentarse en la red de telefonía móvil en Bolivia con cualquier otro país por características geográficas como superficie, terrenos montañosos o cualquier otro factor posible. Una vez descritos los componentes de la red y su forma de trabajar se observa que la red de la telefonía móvil dispone de ciertos elementos que son completamente independientes de las características que posea un país en particular.

A.1 Elementos de una red de telefonía móvil²⁷

1. Estaciones base (nodos)
2. Controladores de la red de radio (RNC: Radio Network Controller)
3. Centros de operación y mantenimiento (OMC: Operation and Maintenance Center)

Gráfico A1. Elementos de una red de telefonía móvil



Fuente: Michael Kircher & Prashant Jain: "Pattern-oriented Software Architecture"

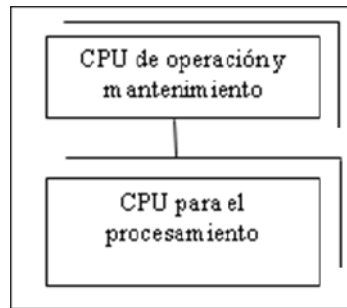
A.1.1 Estaciones base

- Se comunican con los teléfonos móviles que hay en su área a través de una o varias antenas.

²⁷ Basado en: Michael Kircher & Prashant Jain: "Pattern-oriented Software Architecture"

- Envían los datos que reciben de un teléfono móvil al RNC y los reenvía a otra estación base o a otra red (Red de telefonía convencional RTC)
- Se reparten por amplias zonas geográficas y han de ser muy fiables para reducir su coste de mantenimiento (suelen tener múltiples CPUs para ser capaces de procesar múltiples llamadas en paralelo y evitar que el fallo de una CPU deje inoperativa la estación base).

El hardware de la estación base



Unidad de procesamiento de llamadas:

- Establecimiento de conexiones (teléfono móvil ↔ RNC)
- Gestión de conexiones entre CPUs de la estación base
- Monitorización de las señales (señal alta, señal baja)

A.1.2 RNCs (Radio Network Controller)

- Son mediadores entre las estaciones base y otras redes.
- Son ordenadores potentes que suelen funcionar con sistemas operativos convencionales.

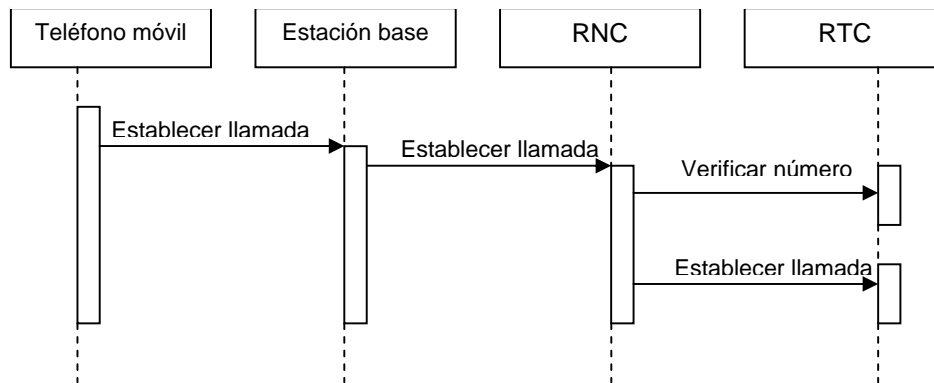
A.1.3 OMC (Operation and Maintenance Center)

- Controla la configuración del hardware y del software de las estaciones base y de los RNCs.
- Monitoriza el funcionamiento de la red y permite que operadores humanos intervengan cuando sea necesario.
- Es el único elemento de la red que tiene interfaz de usuario.
- Suele estar formado por un cluster de ordenadores (para repartir la carga de trabajo entre varias máquinas y evitar que el fallo de una de ellas inutilice el OMC)

Funciones del OMC

- Comunicación con las estaciones base y los RNC's.
- Descubrimiento de estaciones base.
- Mantenimiento del estado de la red (árbol topológico completo de toda la red)
- Configuración de los elementos de la red.
- Actualización del software de las estaciones base.

Gráfico A2. Establecimiento de una llamada telefónica



Fuente: Michael Kircher & Prashant Jain: "Pattern-oriented Software Architecture"

ANEXO 2

Resumen de los datos para cada empresa

	PRIMER PERIODO	SEGUNDO PERIODO
ENTEL:	A JUN 2007	A JUN 2008
Tarifas por minuto Prepago	1,8	1,5
Cantidad de minutos salientes registrados	406.770.000	650.520.000
Cargo de Interconexión	0,6344	0,7961
NUEVATEL	A JUN 2007	A JUN 2008
Tarifas por minuto Prepago	1,75	1,55
Cantidad de minutos salientes registrados	344.190.000	550.440.000
Cargo de Interconexión	0,6344	0,7961
TIGO	A JUN 2007	A JUN 2008
Tarifas por minuto Prepago	1,74	1,73
Cantidad de minutos salientes registrados	292.040.000	467.040.000
Cargo de Interconexión	0,6344	0,7961

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones y datos de las operadoras.

ANEXO 3

Cargos de Interconexión en Bolivia desde el segundo semestre de 1998 hasta el Primer Semestre de 2008 en centavos de dólar.

Semestre	Cargo de Interconexión
II-1998	0,089
I-1999	0,087
II-1999	0,085
I-2000	0,085
II-2000	0,084
I-2001	0,083
II-2001	0,081
I-2002	0,078
II-2002	0,074
I-2003	0,073
II-2003	0,072
I-2004	0,073
II-2004	0,073
I-2005	0,074
II-2005	0,076
I-2006	0,077
II-2006	0,079
I-2007	0,082
II-2007	0,085
I-2008	0,085

Fuente: Superintendencia de Telecomunicaciones.

ANEXO 4

Cálculo de la Elasticidad Precio

Mediante la ecuación:

$$\eta = \frac{\frac{\Delta Q}{\frac{1}{2}(Q1 + Q2)}}{\frac{\Delta P}{\frac{1}{2}(P1 + P2)}}$$

Se obtienen los siguientes resultados:

						Elasticidad Precio
	Año (a_1)	Año (a_2)	Δa	$b = \frac{1}{2}(a_1 + a_2)$	$\frac{\Delta a}{b}$	$\frac{\text{Cálculo_de_Cantidad}}{\text{Cálculo_de_Precio}}$
ENTEL:	2007	2008				
Tarifas	1,8	1,5	0,3	1,65	0,181818182	-2,535964589
Tráfico en minutos	406770000	650520000	-243750000	528645000	-0,461084471	
NUEVATEL	2007	2008				
Tarifas	1,75	1,55	0,2	1,65	0,121212121	-3,803946883
Tráfico en minutos	344190000	550440000	-206250000	447315000	-0,461084471	
TIGO	2007	2008				
Tarifas	1,74	1,73	0,01	1,735	0,005763689	-79,99
Tráfico en minutos	292040000	467040000	-175000000	379540000	-0,461084471	

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 5

Cálculo de la cantidad esperada Q_{AB}^*

Siguiendo la ecuación: $Q_{AB}^* = Q_{AB}(1 - (\eta^* \Delta P_{AB})) + Q_{BA} \phi \Delta P_{BA}$

Donde el segundo término es igual a cero por razones mencionadas en la investigación, se obtienen los siguientes resultados:

			Cantidad Esperada Q_{AB}^*
	Q_{AB}	$[1 - (\eta^* \Delta P)]$	$Q_{AB}[1 - (\eta^* \Delta P)]$
ENTEL	650520000	1,759	1144264680
VIVA	550440000	1,76	968774400
TIGO	467040000	1,7999	840625296

Fuente: Elaboración Propia.