

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 1 de 242
	INFORME	

A		GERENCIA GENERAL
ASUNTO		REVISIÓN DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN TOPE POR TERMINACIÓN DE LLAMADAS EN LA RED DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA LOCAL
REFERENCIA		EXPEDIENTE Nº 00001-2006-CD-GPR/IX
FECHA		18 de Diciembre de 2007.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 2 de 242

INDICE

1.	OBJETIVO.....	5
2.	ANTECEDENTES	6
2.1.	BREVE RESEÑA HISTÓRICA DEL CARGO DE TERMINACIÓN DE LLAMADAS EN LA RED DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA LOCAL	6
2.1.1.	<i>Concepto de Terminación de Llamadas.....</i>	6
2.1.2.	<i>Reseña Histórica</i>	8
2.2.	PROCEDIMIENTO ACTUAL	10
3.	EL MERCADO DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA LOCAL	16
3.1.	PRINCIPALES INDICADORES.....	16
3.2.	TERMINACIÓN DE LLAMADAS	18
4.	ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA INTERCONEXIÓN DE REDES Y LA IMPORTANCIA DE LA REGULACIÓN	21
4.1.	INTERCONEXIÓN DE REDES EN UNA DIRECCIÓN	22
4.2.	INTERCONEXIÓN DE REDES EN DOS DIRECCIONES	24
5.	MARCO CONCEPTUAL	27
5.1.	MARCO GENERAL DE LOS MODELOS DE COSTOS	29
5.1.1.	<i>Categorías de Costos.....</i>	29
5.2.	METODOLOGÍAS PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTOS	31
5.2.1.	<i>Marco Conceptual</i>	32
5.2.2.	<i>Metodologías de Estimación</i>	35
5.3.	APLICACIÓN AL CASO DE TERMINACIÓN DE LLAMADAS EN LA RED DE TELEFONÍA FIJA LOCAL	37
5.3.1.	<i>Identificación de los elementos de red involucrados en la prestación de la facilidad esencial</i>	39
5.3.2.	<i>Costos a ser considerados en el análisis.....</i>	39
5.3.3.	<i>Cálculo del Cargo por Minuto.....</i>	39
6.	CARGOS PROPUESTOS POR LOS OPERADORES	40
6.1.	CARGOS PROPUESTOS POR TELEFÓNICA.....	40
6.2.	CARGOS PROPUESTOS POR TELMEX	42
7.	ARGUMENTOS EXPUESTOS POR TELEFÓNICA RESPECTO DE LA REGULACIÓN DEL CARGO POR TERMINACIÓN DE LLAMADAS	43
7.1.	NATURALEZA SIMÉTRICA O ASIMÉTRICA DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN.....	43
7.2.	CONVENIENCIA DE IMPLANTAR UN CARGO DE INTERCONEXIÓN FIJO BAJO LA MODALIDAD DE CARGO POR CAPACIDAD.....	46
7.3.	RECONOCIMIENTO, EN LA FIJACIÓN DEL CARGO, DEL COSTO DE ACCESO NO RECUPERADO EN LA ACTUALIDAD	48
8.	POSICIÓN DEL OSIPTTEL SOBRE LOS TEMAS PLANTEADOS POR TELEFÓNICA.....	52
8.1.	SOBRE LA SIMETRÍA O ASIMETRÍA DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN	52
8.1.1.	<i>Enfoque Regulatorio y Estrategias de Política.....</i>	52
8.1.2.	<i>Experiencia Regulatoria</i>	55
8.1.3.	<i>Enfoque Teórico</i>	60
8.1.4.	<i>Definición de Política.....</i>	64
8.2.	SOBRE LA CONVENIENCIA DE IMPLANTAR EL CARGO POR CAPACIDAD	68
8.2.1.	<i>Cargo de terminación de llamada en la modalidad de cargo fijo periódico</i>	68

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 3 de 242

8.3.	SOBRE LA INCLUSIÓN DE COSTOS DE ACCESO EN EL CARGO DE INTERCONEXIÓN	111
8.3.1.	<i>Sobre las tarjetas de línea y los almacenes.....</i>	111
8.3.2.	<i>Sobre los servicios prepago y control</i>	112
8.3.3.	<i>Sobre los costos de acceso supuestamente no cubiertos.....</i>	112
9.	MODELOS DE COSTOS DE TELEFÓNICA.....	114
9.1.	MODELO DE COSTOS DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR TIEMPO	114
9.1.1.	<i>Aspectos Generales</i>	114
9.1.2.	<i>Descripción conceptual del modelo de interconexión por tiempo.....</i>	115
9.1.3.	<i>Valor propuesto</i>	151
9.2.	MODELO DE COSTOS DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR CAPACIDAD.....	152
10.	MODELO DE COSTOS DE TELMEX	154
10.1.	MODELO POR CAPACIDAD DE TELMEX	155
11.	COMENTARIOS GENERALES SOBRE LOS MODELOS DE COSTOS PRESENTADOS	159
11.1.	SOBRE EL MODELO DE COSTOS DE TELEFÓNICA.....	159
11.2.	SOBRE EL MODELO DE COSTOS DE TELMEX.	160
11.3.	ELECCIÓN DEL MODELO DE REFERENCIA.....	160
12.	FIJACIÓN DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR TIEMPO	160
12.1.	MODIFICACIONES AL MODELO DE COSTOS DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR TIEMPO.....	161
12.1.1.	<i>Modificaciones en Transmisión</i>	162
12.1.2.	<i>Modificaciones en Conmutación</i>	176
12.2.	CARGO DE INTERCONEXIÓN POR TIEMPO PROPUESTO POR EL OSIPTTEL.....	195
13.	FIJACIÓN DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR CAPACIDAD	195
13.1.	METODOLOGÍAS DE ESTIMACIÓN DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR CAPACIDAD	195
13.2.	MODELO DE COSTOS PARA EL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR CAPACIDAD..	198
13.2.1.	<i>Insumos utilizados en el Modelo</i>	199
13.2.2.	<i>Uso de la red jerárquica</i>	199
13.2.3.	<i>Estimación del número de E1s equivalentes</i>	201
13.2.4.	<i>Estimación del Cargo por Capacidad.....</i>	204
14.	APLICACIÓN DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR CAPACIDAD	205
14.1.	ALCANCE DE LA REGULACIÓN DEL CARGO POR CAPACIDAD	205
14.2.	ALCANCE DE LA MODALIDAD DE ACCESO POR CAPACIDAD.....	206
14.3.	RELACIÓN CON EL RÉGIMEN DE CARGOS DE TERMINACIÓN POR MINUTO	207
14.4.	DETERMINACIÓN DE LA UNIDAD ELEMENTAL DE CAPACIDAD	207
14.5.	SISTEMA DE REVENTA DE CAPACIDAD	208
14.6.	DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD CONTRATADA POR PUNTO DE INTERCONEXIÓN	208
14.7.	ESQUEMAS DE ENCAMINAMIENTO ALTERNATIVO (DESBORDES DE TRÁFICO)..	209
14.8.	AUSENCIA DE PAGOS ADICIONALES	209
14.9.	DIFERENCIACIÓN POR TIPO DE SERVICIO	210
14.10.	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN POR CAPACIDAD	210
14.11.	PLAZO MÍNIMO DE CONTRATACIÓN.....	211
14.12.	CANCELACIÓN O MIGRACIÓN ANTICIPADA DE LAS DEMANDAS POR CAPACIDAD.....	211
14.13.	INFRACCIONES Y SANCIONES.....	214
15.	BENEFICIOS ESPERADOS DE LA PROPUESTA DE CARGOS DE INTERCONEXIÓN TOPE.....	214

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 4 de 242
	INFORME	

16.	CONCLUSIONES.....	217
17.	RECOMENDACIÓN	218
18.	BIBLIOGRAFÍA	218
	ANEXO Nº 01.- CÁLCULO DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL POR OSIPTEL	223
	ANEXO Nº 02.- MODELO DE ACCESO EN DOS DIRECCIONES	234

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 5 de 242
	INFORME	

1. OBJETIVO

El objetivo de la regulación del cargo de interconexión tope por terminación de llamadas^[1] en la red de telefonía fija locales fijar el referido cargo tope de manera que esté orientado a costos económicos, bajo criterios de eficiencia económica y que permitan la recuperación de la inversión realizada por la empresa operadora que lo provee.

La regulación del referido cargo de interconexión tope otorgará, a aquellos operadores que lo utilicen, condiciones más favorables para la prestación de sus servicios. Tal objetivo se encuentra enmarcado en los Lineamientos de Política de Apertura del Mercado de Telecomunicaciones del Perú, aprobados mediante Decreto Supremo Nº 020-98-MTC y sus modificatorias, en especial, el Numeral 37 que señala que el OSIPTTEL tiene competencia exclusiva sobre los temas de la interconexión de los servicios públicos de telecomunicaciones. Asimismo señala que el objetivo de la política de interconexión es el de reducir sustancialmente la incertidumbre eliminando retrasos y costos de transacción. Adicionalmente especifica que una política de interconexión debe permitir un balance entre la necesidad de garantizar el acceso de los operadores a las distintas redes y la necesidad de mantener y modernizar la red, generando incentivos para su expansión.

El presente informe se encuentra dividido en 18 capítulos, los cuales pueden ser agrupados de la siguiente manera: los capítulos 1 y 2 describen el objetivo y los antecedentes que explican la necesidad de regular el cargo de terminación en redes fijas, los capítulos 3 y 4 describen la situación del mercado del servicio de telefonía fija local, así como presentan una descripción de los conceptos relacionados a la interconexión de redes; el capítulo 5 presenta el marco conceptual sobre el cual se ha realizado la estimación del presente cargo de interconexión, identificándose las diversas categorías de costo, las metodologías existentes para realizar las estimaciones y la aplicación al caso del presente cargo. En los capítulos 6 al 11 se muestran las propuestas de los modelos de costos que fueron presentados por los operadores, así

1. La expresión "Terminación de Llamadas" es utilizada para hacer referencia tanto a la originación como a la terminación de llamadas en la red.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 6 de 242
	INFORME	

como la revisión de tres temas importantes que el operador Telefónica del Perú solicitara pronunciamiento del ente regulador. En los capítulos 12 y 13 se expone la fijación del cargo de interconexión por tiempo e interconexión por capacidad, respectivamente, indicándose en el primer caso las diferencias encontradas respecto al Modelo de Costos Integral que utiliza el OSIPTEL en la regulación de cargos de interconexión. El capítulo 14 detalla con mayor profundidad la aplicación del cargo de interconexión por capacidad, por constituirse la presente regulación en la primera en aplicar un cargo de este tipo. Finalmente, en los capítulos 15 al 18 se muestra el impacto estimado de la presente regulación, las conclusiones y recomendaciones encontradas, así como la referencia bibliográfica utilizada. Adicionalmente, se ha tenido por conveniente la inclusión de dos anexos, referidos al detalle del cálculo del costo promedio ponderado del capital (WACC) y al modelo de simetría de cargos, uno de los aspectos que el operador Telefónica del Perú solicitara se revise en profundidad.

2. ANTECEDENTES

2.1. BREVE RESEÑA HISTÓRICA DEL CARGO DE TERMINACIÓN DE LLAMADAS EN LA RED DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA LOCAL

2.1.1. Concepto de Terminación de llamadas

Cuando un abonado de cualquier red (teléfono móvil o teléfono de abonado²) desea comunicarse a un teléfono fijo de abonado, un conjunto determinado de elementos intervienen en la realización de esta comunicación, tales como el equipo telefónico, planta externa (“bucle local”), estaciones base, enlaces de radio, centrales, tarjetas de línea, redes de transporte locales o de larga distancia, etc. Asimismo, también intervienen diversos grupos de personas, tales como los ingenieros que diseñan las redes, el personal de mantenimiento de la planta externa, de las centrales o de las redes de transmisión, el personal administrativo e incluso las personas que han

2. La normativa vigente hace referencia que el servicio de telefonía puede ser de dos tipos: Fijo ó Móvil, de acuerdo a la posibilidad que tiene el equipo terminal de poder moverse dentro del área de servicio. A su vez, para el servicio de Telefonía Fija establece que éste puede prestarse en dos modalidades: Abonado o de Teléfono Público, de acuerdo al tipo

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 7 de 242
	INFORME	

proporcionado la inversión en equipos y personal, inversión necesaria para la implementación de estas redes.

El pago que el abonado realiza a la empresa que presta el servicio se denomina “tarifa”; esta contraprestación incluye no sólo el costo de los elementos de red que intervienen, sino también un margen de ganancia razonable por parte de los operadores por la prestación del servicio, así como los impuestos de ley que correspondan.

En el ejemplo indicado, se indica que la persona que origina la llamada puede encontrarse en una red diferente a la de telefonía fija, dejando en evidencia la necesidad que ambas redes se interconecten entre sí para poder realizar las llamadas. Este es el concepto de interconexión de redes, el cual es ampliado por la normativa vigente al incluir el concepto de obligatoriedad de interconexión para redes públicas.

Considerando que todo servicio debe ser retribuido, es necesario por tanto, poder identificar los diversos componentes del costo que son utilizados para poder realizar esta comunicación. Por tanto se identifican fácilmente los conceptos de retribución o pago que deben ser cubiertos por el usuario: el costo de “originar” una llamada en una red, y el costo de “terminar” una llamada en otra red.

Adicionalmente se pueden mencionar otros conceptos relacionados a la interconexión entre dos redes, tales como el bucle local (referido anteriormente como “planta externa”, corresponde a los cables de cobre que llegan al domicilio del abonado, los postes, los armarios donde se distribuyen los cables telefónicos, las cámaras y ductos subterráneos, etc.), las centrales de interconexión entre las redes, los puntos de interconexión (lugar donde se realiza la interconexión física entre las redes, normalmente asociados a los bastidores o DDF³s) y las centrales donde se encuentran atendidos los

de abonado que hará uso de este servicio, es decir, si es una persona identificada (natural o jurídica), o un grupo no determinado de personas.

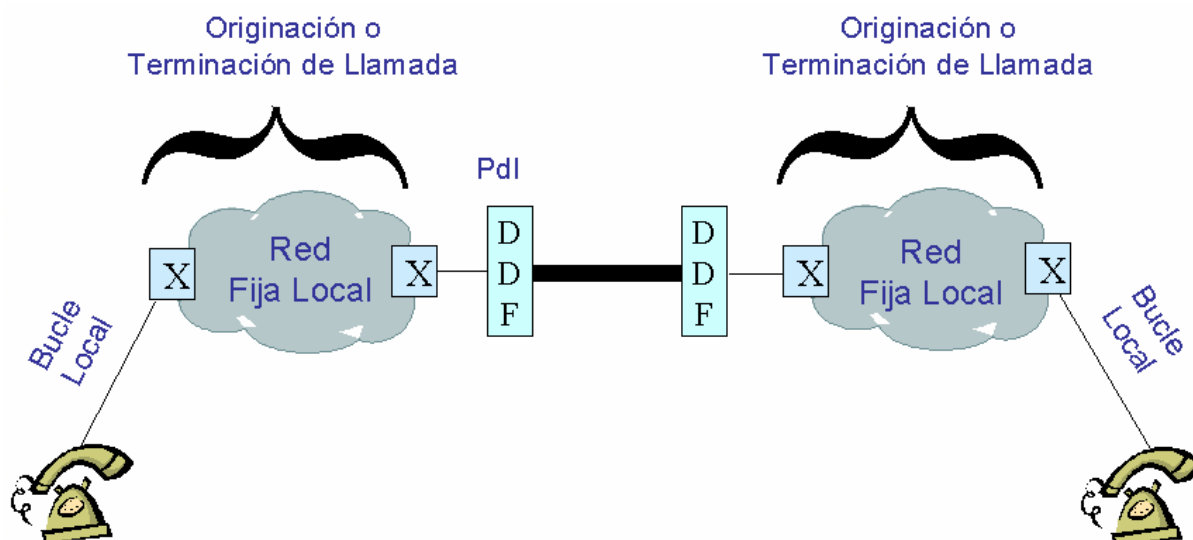
3. Acrónimo de Digital Distribution Frame, o Bastidor de Distribución Digital, asociado a la conexión de cables de fibra óptica.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 8 de 242

abonados. Se observa por tanto que la retribución correspondiente a la terminación u originación de llamada en una red de telefonía fija local es la misma, razón por la cual se suele utilizar de manera indistinta ambos términos (originación y/o terminación de llamadas).

De esta manera, la normativa vigente considera que la terminación de llamada implica la retribución que corresponde a todos los elementos de red, desde la central que sirve para la interconexión, hasta la central del abonado, sin incluir el bucle local. En el Gráfico N° 1 siguiente se muestran las ideas indicadas anteriormente:

Gráfico N° 1: Terminación de llamada en red fija



2.1.2. Reseña Histórica

Con la privatización del mercado de telecomunicaciones, en 1993, nuestro país contaba con dos redes de telefonía que prestaban los servicios de telefonía fija (modalidad de abonado y de teléfono público) y telefonía móvil. En esta etapa, los operadores existentes establecían los valores de los cargos de interconexión, siendo establecido el de Llamada Fijo-Móvil en un valor de USc\$ 3.7 por minuto.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 9 de 242
	INFORME	

En octubre de 1998 se produjo la apertura del mercado de telecomunicaciones⁴, siendo necesarios una revisión y ajuste de los cargos de interconexión. Considerando la información con la que se contaba y el desarrollo incipiente de la actual teoría de regulación de cargos de interconexión, se decidió utilizar el mecanismo de comparación internacional (Benchmarking) para el establecimiento de dichos cargos de interconexión. De esta manera, el cargo Fijo-Móvil fu establecido en US\$c 2.9 por minuto, y en noviembre de 1999 se introdujo la regulación del cargo Fijo-Larga Distancia, estableciéndose ambos cargos en el mismo nivel anterior.

En agosto del año 2000, producto de una controversia entre los operadores FirstCom y Telefónica del Perú, se emitió un mandato de interconexión en el cual se establecía, para ambos operadores, un cargo de originación/terminación de llamadas fijo-fijo en un nivel de US\$c 1.68 por minuto. Con la introducción de la regulación de este cargo, se procedió a revisar la aplicación de dicho cargo para todo el mercado, siendo establecido, en enero del 2001, el mismo valor de US\$c 1.68 por minuto, para los cargos de interconexión existentes (Fijo-Móvil, Fijo-Larga Distancia y Fijo-Fijo). Asimismo, en dicha oportunidad se consideró conveniente realizar la unificación del cargo de terminación de llamada en la red fija local, estableciéndose que el valor del cargo sería el mismo cuando se realice la interconexión con cualquier otra red y/o servicio. En junio del 2001 dicho cargo se volvió a revisar, obteniéndose un valor de US\$c 1.4 por minuto, valor que fue mantenido hasta el año 2003.

A partir del año 2003, el Regulador introduce una mejora importante en el establecimiento del cargo de terminación en red fija, la cual consiste en estimar su valor usando un modelo orientado al costo de la prestación eficiente del servicio. Cabe recordar que anteriormente, la forma de establecer los cargos de interconexión se basaba principalmente en la realización de un Benchmarking y por los compromisos establecidos en los

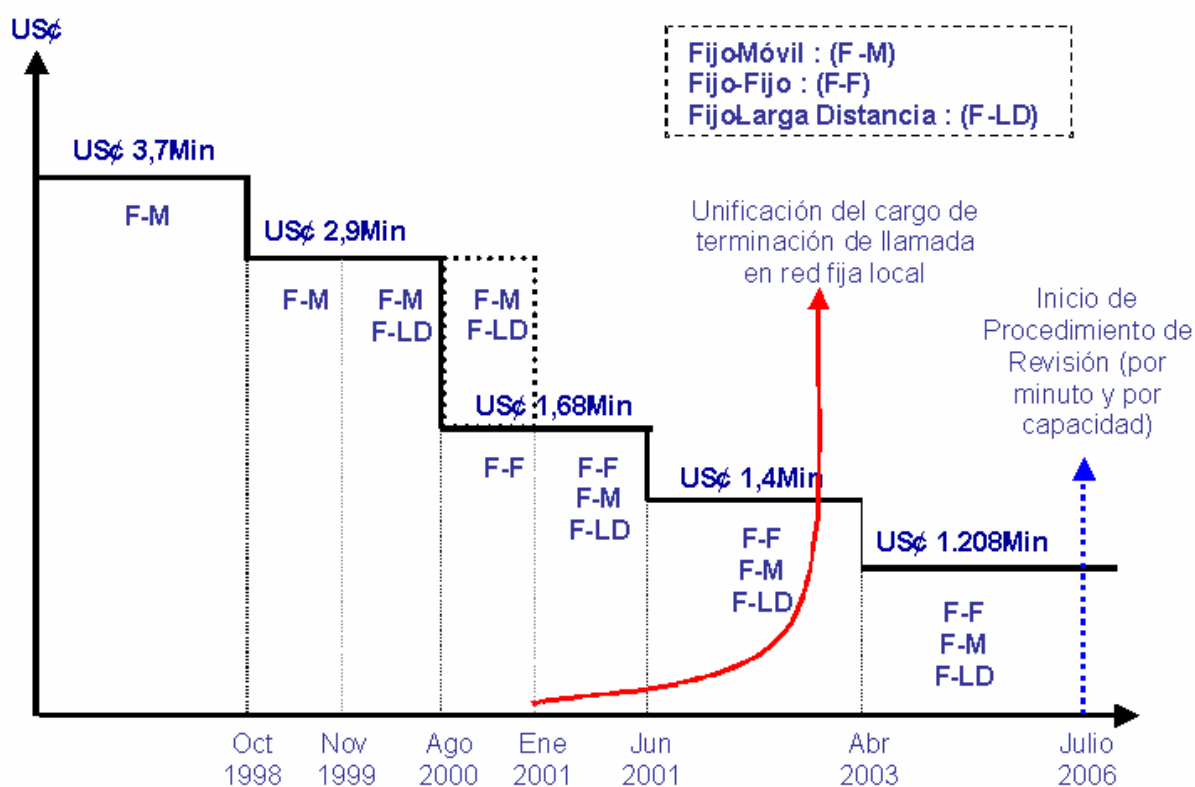
4. De acuerdo a su contrato de Concesión, el operador Telefónica del Perú tenía un periodo de Concurrencia Limitada que

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 10 de 242

acuerdos de interconexión. De esta manera, el nuevo valor del cargo establecido se ubicó en US\$ 1.208c por minuto, valor que se mantiene vigente y que, de acuerdo a lo dispuesto por la normativa pertinente, corresponde revisar y actualizar de ser el caso.

Como se puede apreciar, el cargo de terminación de llamada ha ido evolucionando en términos de valor y en términos de cómo se ha sido calculado. En el siguiente gráfico se visualiza, a modo de resumen, la evolución del cargo de terminación de llamada en la red fija.

Gráfico N° 2: Evolución del cargo de terminación en red Fija



2.2. PROCEDIMIENTO ACTUAL

En el marco de la generación de medidas orientadas a regular el sector de las telecomunicaciones en el Perú, una de las principales funciones del OSIPTEL

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 11 de 242
	INFORME	

consiste en determinar y regular diversos aspectos que tienen un elevado interés dentro de las relaciones existentes entre los distintos agentes que operan en el mercado. Uno de estos aspectos importantes es la terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local, la cual cumple un papel fundamental en la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones. Por tal motivo, es necesario determinar el valor del cargo de interconexión tope por dicha facilidad esencial.

En esa línea, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 045-2006-CD/OSIPTEL, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 08 de julio de 2006, se dispuso el inicio del procedimiento de oficio para la revisión del cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local, en sus modalidades de cargo por tiempo de ocupación y de cargo fijo periódico, para lo cual se otorgó a las empresas del servicio portador local, un plazo de ochenta (80) días hábiles, contados a partir del día siguiente de la publicación de la citada resolución, para que presenten sus propuestas para el cargo de interconexión tope, conjuntamente con el estudio de costos, incluyendo el sustento técnico-económico de los supuestos, parámetros, bases de datos y cualquier otra información utilizada en su estudio. El plazo antes señalado venció el día 03 de noviembre de 2006.

Mediante comunicaciones C.379-2006-GAR de la empresa Americatel Perú S.A. (en adelante "Americatel") recibida el 10 de octubre de 2006; C.1149-DJR/2006 de la empresa Telmex Perú S.A. (en adelante "Telmex") recibida el 12 de octubre de 2006; y DR-236-C-079-/CM-06 de la empresa Telefónica del Perú S.A.A. (en adelante "Telefónica") recibida el 26 de octubre de 2006, dichas empresas solicitaron la ampliación del plazo de entrega de sus propuestas de cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local y de sus estudios de costos, en el marco del procedimiento de oficio iniciado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 045-2006-CD/OSIPTEL.

En atención al pedido señalado en el párrafo anterior, mediante Resolución de Presidencia N° 125-2006-PD/OSIPTEL, de fecha 06 de noviembre de 2006, se otorgó un plazo de setenta (70) días hábiles adicionales, a las empresas concesionarias del servicio de telefonía fija local, cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local, en sus

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 12 de 242

modalidades de cargo por tiempo de ocupación y de cargo fijo periódico, conjuntamente con sus respectivos estudios de costos, tal como lo dispone la Resolución de Consejo Directivo Nº 045-2006-CD/OSIPTEL. Tal plazo venció el día 16 de febrero de 2007.

Asimismo, mediante comunicación DR-236-C-015-/CM-06 de Telefónica, recibida el 19 de enero de 2007, dicha empresa solicitó la ampliación del plazo señalado en el párrafo anterior en noventa (90) días calendario, debido a que se encuentra involucrada en diversos procedimientos regulatorios simultáneos.

Atendiendo al pedido antes señalado, mediante Resolución de Presidencia Nº 017-2007-PD/OSIPTEL del 15 de febrero de 2007, se otorgó un plazo de cincuenta (50) días hábiles adicionales a las empresas concesionarias del servicio de telefonía fija local para la presentación de sus propuestas de cargo de interconexión tope, conjuntamente con sus respectivos estudios de costos.

Mediante comunicación C.116-DJR/2007, recibida el 13 de febrero de 2007, la empresa Telmex remitió su propuesta de valor de cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local, en sus modalidades de cargo por tiempo de ocupación y cargo fijo periódico. No presentó modelo de costos, señalando que se ratifica en los términos y propuestas específicas contenidas en su estudio de costos que remitió al OSIPTTEL mediante carta C.580-DJR/2005.

Asimismo, mediante carta DR-067-C-558/GR-07 recibida el día 02 de mayo de 2007, la empresa Telefónica presentó su modelo de costos conjuntamente con su propuesta de cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local.

En el proceso de evaluación se identificaron algunos aspectos que requerían de la aclaración y/o sustento por parte de Telefónica, por lo que mediante comunicación C.595-GG.GPR/2007 recibida por Telefónica el 29 de agosto de 2007, el OSIPTTEL solicitó a dicha empresa el sustento de algunos parámetros, valores y costos incluidos en su modelo de costos. En atención a este requerimiento, Telefónica

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 13 de 242

remitió su comunicación DR-067-C-1425/GR-07 recibida el 14 de septiembre de 2007.

Por medio de la Resolución de Presidencia Nº 137-2007-PD/OSIPTEL del 13 de septiembre de 2007 se dispuso ampliar en treinta (30) días hábiles el plazo establecido en el numeral 2 del artículo 7° del Procedimiento para la Fijación o Revisión de Cargos de Interconexión Tope^[5], para que la Gerencia de Políticas Regulatorias del OSIPTTEL evalúe la documentación presentada y emita el informe técnico correspondiente.

Mediante Resolución de Presidencia Nº 137-2007-PD/OSIPTEL del 13 de setiembre de 2007, se dispuso ampliar en treinta (30) días hábiles el plazo establecido en el numeral 2 del artículo 7° del Procedimiento, para que la Gerencia de Políticas Regulatorias del OSIPTTEL evalúe la documentación presentada y emita el informe técnico correspondiente;

Adicionalmente, mediante comunicación C.678-GG.GPR/2007 del 21 de septiembre de 2007, el OSIPTTEL solicitó a Telefónica, la conciliación de los tráficos reportados en su modelo de costos y de los tráficos reportados en el marco de la Resolución Nº 121-2003-CD/OSIPTTEL y el sustento de valores utilizados en el código de su modelo de costos, entre otros.

En respuesta al requerimiento anterior, mediante comunicación DR-236-C-313/CM-07 recibida el 01 de octubre de 2007, Telefónica remite información descriptiva sobre los tráficos utilizados en su modelo de costos e información sobre los valores utilizados en el código de su modelo de costos. Asimismo, solicita una reunión a fin aclarar los sustentos contenidos en sus dos comunicaciones remitidas al OSIPTTEL.

El día 02 de octubre de 2007, funcionarios del OSIPTTEL se reunieron con representantes de Telefónica a fin de discutir respecto de las respuestas remitidas por Telefónica en su carta DR-067-C-1425/GR-07.

5. Procedimiento aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo Nº 123-2003-CD/OSIPTTEL.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 14 de 242

Por medio de la comunicación C.177-GPR/2007, el OSIPTTEL solicitó a Telefónica, la aclaración, precisión o sustento de los temas que fueron identificados en la reunión del 02 de octubre de 2007. Asimismo, se convocó a una segunda reunión para el 10 de octubre de 2007 para continuar con la revisión de las respuestas remitidas por dicha empresa.

El día 10 de octubre de 2007 se llevó a cabo una segunda reunión entre los funcionarios del OSIPTTEL y representantes de Telefónica, a fin de evaluar y aclarar las respuestas remitidas por Telefónica en su carta DR-236-C-313/CM-07.

En atención a la comunicación C.177-GPR/2007 del OSIPTTEL, el 12 de octubre de 2007 Telefónica remitió la comunicación DR-236-C-321/CM-07.

Mediante comunicación C.179-GPR/2007 recibida por Telefónica el 15 de octubre de 2007, el OSIPTTEL efectuó un requerimiento de aclaración, precisión y sustento de los temas que fueron identificados en la reunión del día 10 de octubre de 2007.

En atención a lo anterior, mediante comunicación DR-236-C-345/CM-07 recibida el 17 de octubre de 2007, Telefónica remitió información parcial respecto de los requerimientos efectuados.

Mediante comunicación DR-236-C-353/CM-07 del 19 de octubre de 2007, Telefónica planteó tres temas que considera están relacionados con el tema de fijación del cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local. Los temas planteados fueron: (i) la naturaleza simétrica o asimétrica del cargo de interconexión que se fije para Telefónica; (ii) la conveniencia de implantar un cargo de interconexión fijo bajo la modalidad de cargo por capacidad; y (iii) el reconocimiento, en la fijación del cargo, del costo de acceso que no está recuperando. Se adjuntaron los informes de Telefónica I+D, NERA y DN Consultores que sustentan su posición.

Adicionalmente, mediante carta DR-067-C-1569/GR-07 recibida por el OSIPTTEL el 19 de octubre de 2007, Telefónica remitió información adicional que sustentaría la información de tráfico entregada en su modelo de costos, cuyo requerimiento fue formulado mediante la comunicación C.179-GPR/2007.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 15 de 242

Mediante carta DR-067-C-1591/GR-07 recibida el 24 de octubre de 2007, Telefónica remite información adicional referente al requerimiento formulado en la carta C.177-GPR/2007 del OSIPTEL.

El 25 de octubre de 2007, representantes de Telefónica realizaron una presentación ante la Alta Dirección y funcionarios del OSIPTEL, con el fin de exponer temas sobre la revisión del cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local.

Mediante Resolución de Presidencia Nº 171-2007-PD/OSIPTEL del 31 de octubre de 2007, se amplió en treinta (30) días hábiles el plazo establecido en el numeral 2 del artículo 7º del Procedimiento para la Fijación o Revisión de Cargos de Interconexión Tope.

Mediante comunicación DR-067-C-1641/GR-07 recibida el 05 de noviembre de 2007, Telefónica remite información adicional respecto del requerimiento formulado mediante la carta C.177-GPR/2007 remitida por el OSIPTEL.

El 15 de noviembre de 2007, los consultores de Telefónica expusieron sobre los temas: (i) regulación simétrica o asimétrica del cargo de interconexión; (ii) conveniencia de implementar el cargo por capacidad en el Perú; y, (iii) inclusión de los costos de acceso en la propuesta de cargo de interconexión.

El 29 de noviembre de 2007 se llevó a cabo una reunión a solicitud de Telefónica, para exponer respecto de los criterios adoptados en el tráfico utilizado en su modelo de costos.

Mediante carta Nº C.207-GPR/2007, recibida por Telefónica el 13 de diciembre de 2007, el OSIPTEL le comunica las principales conclusiones de la reunión sostenida con sus funcionarios el día 29 de noviembre de 2007.

Mediante comunicación DR-236-C-401/CM-07 recibida el 17 de diciembre de 2007, Telefónica remite una presentación sobre los puntos tratados en la reunión del día 19 de noviembre de 2007, respecto al tráfico del modelo de costos.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 16 de 242

3. EL MERCADO DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA LOCAL

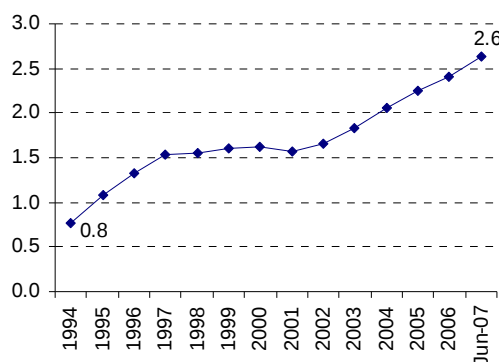
3.1. PRINCIPALES INDICADORES

El mercado de telefonía fija mantiene una tendencia creciente en cuanto a líneas en servicio, especialmente a partir del año 2002, cuando se empieza a revertir un período de menor crecimiento entre los años 1997 y 2001. A septiembre de 2007 se reportaron 2,6 millones de líneas en servicio a nivel nacional, lo que equivale al 86,1% de las líneas instaladas a ese mes.

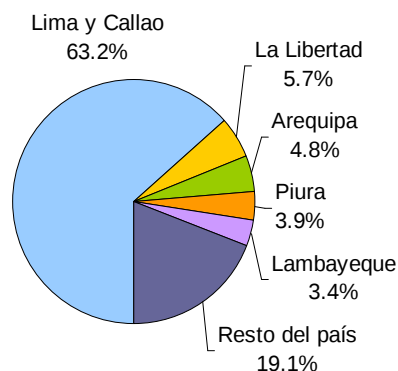
La mayor parte de las líneas en servicio (63.2%) están ubicadas en el departamento de Lima, tal como se muestra en el Gráfico N° 1.

Gráfico N° 1.- Evolución de las Líneas en Servicio y Distribución por Departamento

Líneas en servicio (millones)



Líneas en servicio por departamento



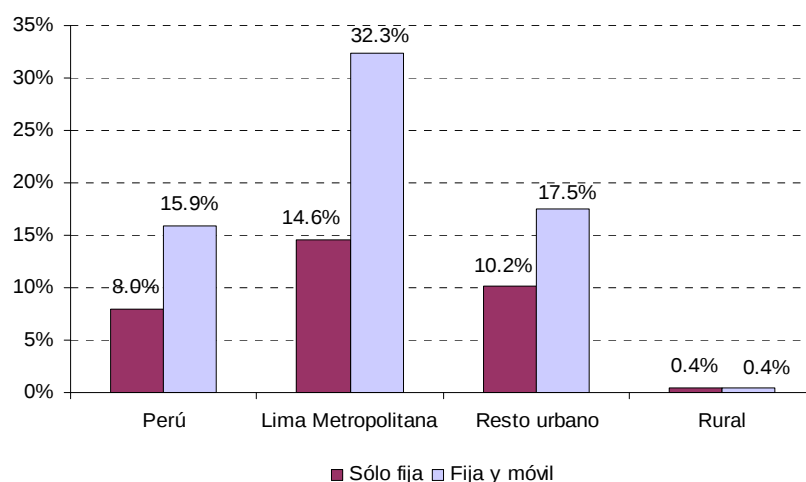
Fuente: Empresas operadoras.
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL

Con el crecimiento de las líneas de telefonía fija, la penetración a nivel nacional alcanzó las 9.52 líneas en servicio por cada 100 habitantes a septiembre de 2007. Cabe señalar que el acceso a los servicios de telefonía fija está concentrado en Lima Metropolitana y en las áreas urbanas del país. Tal como lo muestran los datos de la Encuesta Nacional de Hogares, casi el 24% de los hogares peruanos tiene acceso a telefonía fija, aunque es importante notar la brecha existente entre el acceso en Lima Metropolitana, el resto de zonas urbanas y las áreas rurales. En estas últimas, el

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 17 de 242

acceso es de apenas 0.8% de los hogares^[6]. Esto puede apreciarse en el Gráfico Nº 2.

Gráfico Nº 2.- Hogares con Servicio de Telefonía Fija
(Segundo semestre de 2007)



Fuente: Empresas operadoras.
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

Actualmente, siete empresas cuentan con líneas en servicio en el mercado de telefonía fija. La empresa más importante del mercado, tanto respecto a líneas en servicio como a tráfico es Telefónica, que reportó a septiembre de 2007 un total de 2.3 millones de líneas. Con participaciones menores se tiene a Telmex, Telefónica Móviles (que brinda servicios de telefonía fija inalámbrica), Americatel, Impsat, Infoductos y Gilat to Home (operador rural) que en conjunto representan el 11.4% de las líneas en servicio.

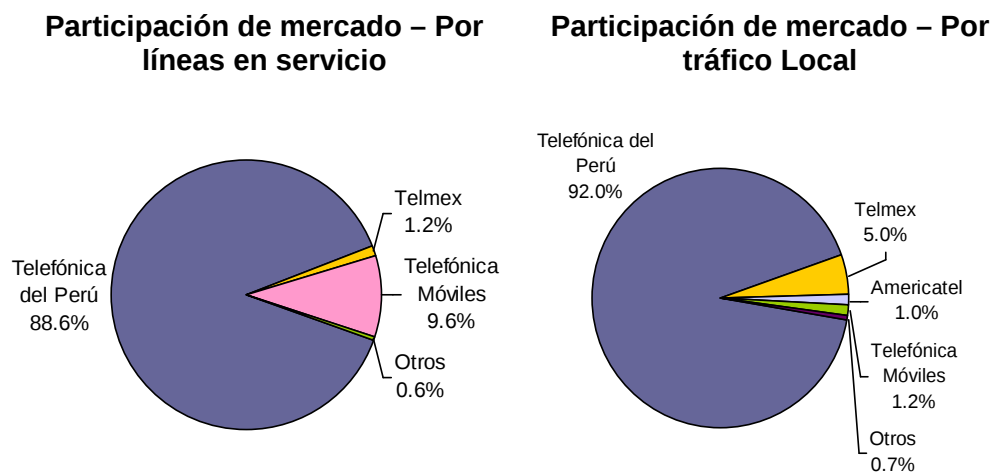
Cabe señalar que, a excepción del caso de Gilat to Home, las empresas de telefonía fija que compiten con Telefónica en este mercado están orientadas básicamente al segmento de clientes comerciales.

Asimismo, en cuanto a las participaciones respecto al tráfico, se presenta una situación similar, tal como se muestra en el Gráfico Nº 3.

6. La principal forma de acceso a servicios de telefonía en las áreas rurales es la telefonía móvil.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 18 de 242

Gráfico N° 3.- Participaciones de Mercado por Líneas en Servicio y Tráfico
(Septiembre 2007)



Fuente: Empresas operadoras.
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

3.2. TERMINACIÓN DE LLAMADAS

Las empresas de telefonía fija no sólo generan ingresos por la retribución que reciben por parte de sus usuarios por las llamadas que realizan desde sus redes, sino que perciben ingresos por interconexión, correspondientes al cargo de originación y terminación de llamadas en las redes de telefonía fija.

Los ingresos por concepto del cargo de terminación son percibidos por las comunicaciones originadas en teléfonos fijos de otros operadores de telefonía fija, por llamadas originadas en las redes de telefonía móvil, por las llamadas de larga distancia nacional e internacional y por las llamadas originadas en teléfonos públicos. Asimismo, las empresas de telefonía fija reciben ingresos por originación de llamadas en las comunicaciones fijo – móvil, TUP – fijo y en las llamadas de larga distancia nacional e internacional originadas en la red fija.

En la medida que los tráficos cursados por los tipos de comunicaciones mencionados generan ingresos por interconexión a los operadores de telefonía fija, es importante tener una idea de la evolución del tráfico cursado a través de estas modalidades de llamada.

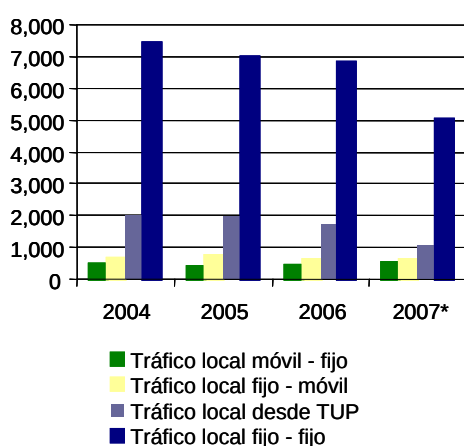
	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 19 de 242
	INFORME	

En el Gráfico N° 4 se puede apreciar la evolución del tráfico que debe pagar el cargo de originación o terminación. Como se puede ver, en el caso del tráfico local destaca el tráfico local de fijo a fijo, aunque presenta una tendencia decreciente. Respecto a este tráfico es importante señalar que el 92.4% pertenece a Telefónica, empresa que cuenta con el 88.6% de las líneas en servicio de telefonía fija. Esto implica que una parte importante del tráfico fijo-fijo originado en la red de Telefónica también termina en la red de esta empresa, que es la que cuenta con el mayor número de clientes. Como se trata de minutos cursados dentro de la red de un mismo operador, esta parte del tráfico no genera ingresos ni gastos por concepto de cargos de terminación u originación de llamadas.

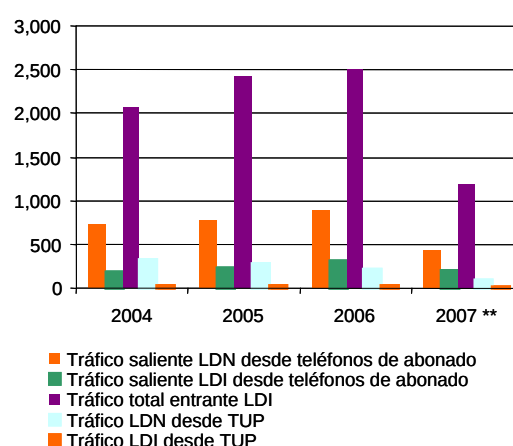
Contrariamente al caso del tráfico local, que muestra una tendencia decreciente, el tráfico de larga distancia presenta una tendencia creciente. Destaca el tráfico entrante por larga distancia internacional, que representa el 61.6% del tráfico de larga distancia total (entrante más saliente).

Gráfico N° 4.- Evolución de los Principales Tráficos
(Millones de Minutos)

Evolución del Tráfico Local



Evolución del Tráfico de Larga Distancia



* Tráfico acumulado entre enero y septiembre de 2007.

** Tráfico acumulado entre enero y junio de 2007.

Fuente: Empresas operadoras.

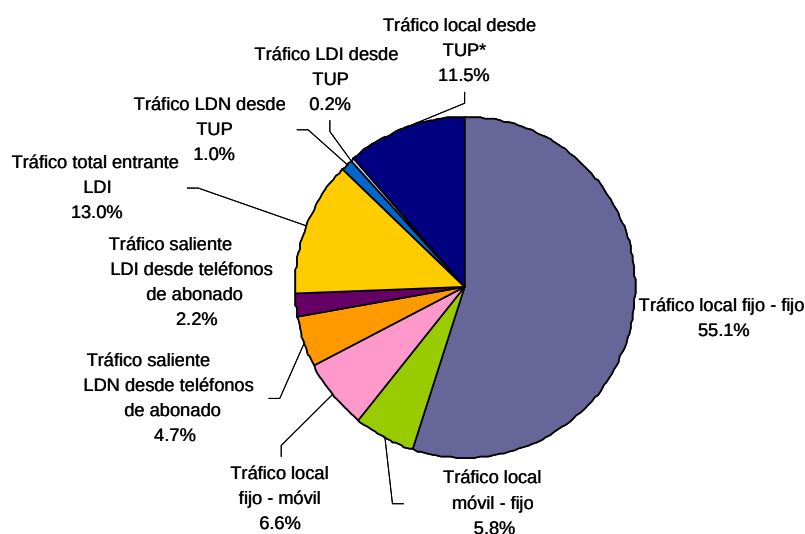
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 20 de 242

Con la finalidad de tener una mejor aproximación a la importancia relativa de estos tráficos, se presenta en el Gráfico Nº 5 la proporción de minutos que corresponde a cada uno de los tipos de comunicaciones mencionados. Cabe señalar que si bien estos tráficos generan ingresos a las empresas por cargos de originación y terminación de llamadas en la red fija, no en todos los casos cada minuto de comunicación cursado paga sólo un cargo (originación y terminación) sino que en algunos casos debe pagar ambos cargos, como sucede en las llamadas de larga distancia originadas en teléfonos de abonado y que terminan en la red fija, así como las llamadas originadas en un teléfono público y terminadas en la red fija.

Asimismo, otro aspecto que se debe tener en cuenta en este mercado es que las empresas llevan a cabo un proceso de conciliación de tráficos antes de llevar a cabo los pagos correspondientes a los cargos de terminación y originación. En este sentido, por lo expuesto hasta el momento, los porcentajes mostrados en el Gráfico Nº 5 deben tomarse únicamente de manera referencial si se desean extraer conclusiones respecto a los ingresos por concepto de cargos de originación y terminación de llamada de los operadores.

Gráfico Nº 5.- Participación por Tipo de Comunicación
(enero – setiembre 2007)



* Tráfico local total originado en teléfonos públicos. Esta cifra incluye el tráfico terminado tanto en teléfonos fijos como móviles.

Fuente: Empresas operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 21 de 242

4. ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA INTERCONEXIÓN DE REDES Y LA IMPORTANCIA DE LA REGULACIÓN

La interconexión de las redes es un elemento esencial para la existencia de competencia en la industria de telecomunicaciones; en esa medida la regulación de las relaciones de interconexión entre dos operadores y de las condiciones para su rápida implementación (entre ellas las reglas económicas como los cargos de interconexión) son de suma importancia. Sobre esa base, la implementación de los diversos procesos de apertura ha exigido a las agencias reguladoras el diseño de todo un marco normativo específicamente dedicado a establecer el conjunto de reglas y procedimientos que debe ser cumplido por las empresas que establecen un acuerdo de interconexión.

En relación con esta exigencia en materia de desarrollo normativo, la teoría económica ha centrado su atención en el estudio de los criterios y objetivos que se deberían tener en cuenta para la fijación de los cargos de interconexión entre las distintas redes de telecomunicaciones. Para tales efectos, los diversos avances en materia de formalización económica se han caracterizado por la consideración de un análisis previo respecto de las características de las redes y servicios prestados, en estricto, del tipo de relación comercial que existirá entre las empresas que desean interconectarse.

En términos generales se distinguen dos tipos de relación entre las empresas que condicionan el análisis teórico. En un primer escenario podemos considerar los acuerdos de interconexión en una sola dirección (one-way interconnection), es decir aquellas relaciones comerciales donde la empresa entrante carece de una relación directa con sus usuarios finales y se dedica exclusivamente al desarrollo de una función intermedia, como por ejemplo la función de transporte nacional y/o internacional provista por las empresas de larga distancia.

En un segundo escenario se consideran los acuerdos de interconexión en dos direcciones (two-way interconnection), es decir aquellas relaciones comerciales donde la empresa entrante si cuenta con una relación directa con sus usuarios finales, requiriendo que los mismos tengan la posibilidad de comunicarse con los usuarios conectados a la red de la otra empresa, como por ejemplo las empresas prestadoras de servicios móviles.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 22 de 242

Dependiendo del tipo de acuerdo la teoría económica ha planteado y formalizado una problemática particular, de esta manera, mientras en los acuerdos de interconexión en una sola dirección los estudios se centran de manera exclusiva en el diseño de los criterios y metodologías que se podrían seguir para la fijación de los cargos de acceso óptimos, en los acuerdos de interconexión en dos direcciones el problema se torna más complejo debido a la necesidad de incorporar supuestos adicionales respecto de la dinámica de competencia entre las distintas redes, analizando temas vinculados el problema de la doble marginalización y el análisis de las posibilidades de implementación de acuerdos colusivos entre las empresas para el control de los precios y márgenes finales.

Al respecto, a diferencia de otras facilidades como los cargos por transporte de larga distancia, es importante señalar que los cargos de terminación pueden ser analizados en los dos escenarios. Así, mientras en las relaciones de interconexión entre las redes fijas y las empresas prestadoras de servicios de larga distancia el escenario aplicable corresponde al de cargos en una sola dirección, en las relaciones de interconexión entre dos redes de telefonía fija el marco aplicable es el de cargos de interconexión en dos direcciones.

4.1. INTERCONEXIÓN DE REDES EN UNA DIRECCIÓN

Considerando la importancia del acceso a las facilidades consideradas esenciales y el elevado poder de mercado de las empresas prestadoras de las mismas, en los escenarios de interconexión en una dirección las empresas que hacen uso de dichas facilidades tienen básicamente dos preocupaciones centrales: (i) que el acceso se de rápidamente y (ii) que se consideren cargos de interconexión razonables. En ausencia de regulación las empresas que carecen de las referidas facilidades se encontrarían expuestas a la posibilidad de dilataciones injustificadas en los procesos de interconexión y al posible establecimiento de pagos excesivos por el uso de las facilidades esenciales.

Al respecto, dos cuestiones centrales se contraponen en el diseño de las normas que regulan los cargos por el uso de facilidades esenciales, por un lado la necesidad e importancia por permitir el uso de las mismas, garantizando con ello un adecuado

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 23 de 242

desarrollo de la competencia en el sector, y por otro el derecho de propiedad y por ende de uso de quien invirtió en los activos dedicados a dichas prestaciones.

Por lo tanto, un componente esencial de las políticas que buscan promover la competencia conlleva a la implementación de un entorno regulatorio que garantice el acceso a los servicios que por su naturaleza constituyen o hacen uso de las facilidades esenciales en condiciones competitivas, asegurando además la aplicación de cargos que garanticen la expansión de las redes en el largo plazo, el adecuado funcionamiento de la prestación y el acceso por parte de las empresas interesadas a un nivel competitivo.

Al respecto, existe una diversidad de desarrollos teóricos que han formalizado y definido cuál es la mejor política que se debería seguir para la fijación de estos cargos óptimos. Si bien los desarrollos más formales exigen la aplicación de soluciones complejas y dependientes respecto al uso de indicadores económicos de difícil estimación⁷, en la práctica la experiencia internacional nos indica que existe un consenso regulatorio que va en el camino de la fijación de cargos y precios acorde con los costos directamente atribuibles a dichas prestaciones⁸.

Bajo este enfoque es posible distinguir tres claras ventajas⁹: (i) los cargos y precios basados en los costos de prestación son fáciles de implementar, siendo posible prescindir de toda la información asociada al comportamiento de la demanda y las características de las empresas entrantes; (ii) al no fijarse cargos por encima de costos se elimina cualquier incentivo para la realización de bypass o el despliegue de redes que podrían ser menos eficientes; y (iii) se establecen cargos no discriminatorios, es decir, se fijan cargos que no dependen del nivel de uso que puedan hacer las empresas, evitando con ello que la empresa proveedora del

-
7. Considérese por ejemplo la estimación de los factores de desplazamiento y los niveles de elasticidades directas y cruzadas contenidas en la solución de precios Ramsey esbozada por Laffont y Tirole (1996).
 8. A manera de ejemplo, la directriz de la Unión Europea en su "Full Competition Directive" de junio de 1.997 prevé no solamente los requerimientos mínimos relacionados con el proceso de interconexión, sino "la obligación de los operadores de redes fijas que ostenten poder significativo en el mercado de proveer interconexión a precios orientados a costos".
 9. Véase Armstrong, M. (2002) The Theory of Access Pricing and Interconnection, en M. Cave, S. Majumdar y I. Vogelsang (edts.), Handbook of Telecommunications Economics, Elsevier Science B.U.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 24 de 242

servicio o facilidad pueda discriminar entre los diversos operadores en sus relaciones de interconexión.

De otro lado, cabe precisar que una de las características de la industria de las telecomunicaciones la constituye la presencia de retornos a escala crecientes, lo cual permite que en el mediano y largo plazo los operadores cuenten con estructuras de costos decrecientes. Esta estructura de costos fuerza, a que los cargos y precios deban reflejar, por lo menos en el mediano plazo, dichas reducciones de costos. Es por este motivo que las diversas experiencias regulatorias consideran que los cargos de interconexión deben ser no solamente prospectivos e incrementales, sino, asimismo, de largo plazo.

4.2. INTERCONEXIÓN DE REDES EN DOS DIRECCIONES

En el sector de telecomunicaciones, la interconexión en dos direcciones aparece cuando cada empresa tiene una parte de los bucles de acceso y necesita conectarse con la red de sus rivales para llegar a todos los usuarios. Por ejemplo, se produce interconexión en dos direcciones en las comunicaciones internacionales, en las llamadas de una red fija a otra red fija, en las llamadas de una red móvil a otra red móvil, entre otros. En todos estos casos, si los usuarios involucrados en la llamada utilizan operadores distintos, el operador que origina la llamada debe pagar un cargo de interconexión al operador que la termina. Es decir, el cargo de terminación de llamadas es el precio que paga una red por completar sus comunicaciones en otra red.

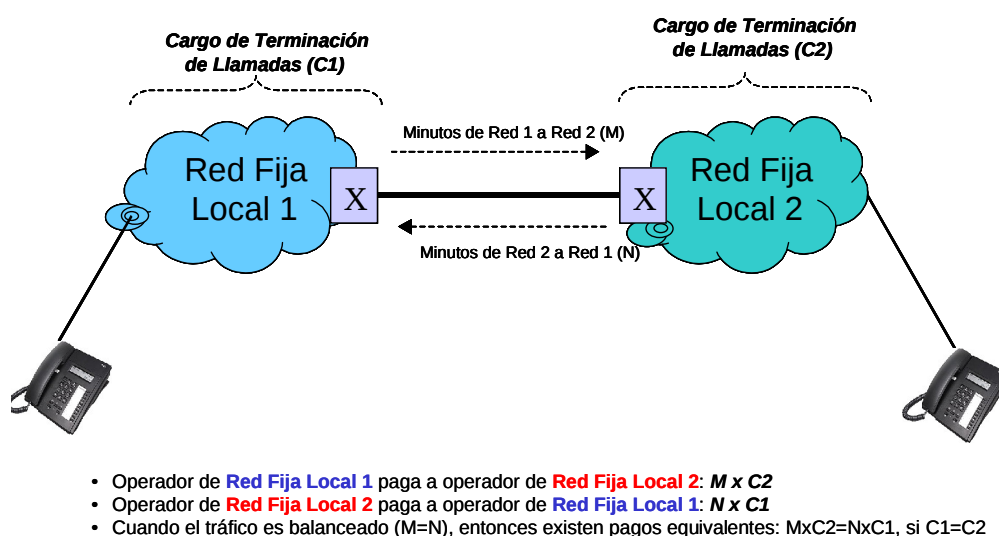
Cuando un usuario se suscribe a una red, dicha red tiene poder monopólico sobre la terminación de llamadas a dicho suscriptor y, por lo tanto, puede extraer rentas monopólicas de cualquier usuario que se comunique con un usuario o abonado de su red. Las ganancias monopólicas por terminación de llamadas tienen un efecto sobre el bienestar y pueden ser usadas para financiar menores tarifas minoristas para atraer suscriptores. Este patrón de precios relativos es considerado

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 25 de 242

ineficiente^[10] y potencialmente anticompetitivo si financia una estrategia de precios predatorios.

Tomando en cuenta lo anterior, la interconexión de redes en dos direcciones generalmente ha sido analizada en el contexto de llamadas de larga distancia, en cuyo caso se han considerado dos empresas, una en cada país, que no compiten entre sí por consumidores. En este contexto, en un escenario no cooperativo entre las empresas, éstas tenderán a fijar precios monopólicos por la terminación de llamadas en cada red lo cual combinado con el monopolio que tienen en el mercado final, genera un problema de doble marginalización. Por lo tanto, aún en el caso de empresas simétricas, este resultado no maximiza las ganancias conjuntas de la industria debido a que las externalidades negativas creadas por la doble marginalización no son internalizadas por las empresas^[11].

Gráfico Nº 6.- Características de la Interconexión entre dos Redes Fijas



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

En el caso del mercado fijo, los operadores pagan un cargo de terminación por interconectarse y completar llamadas en otras redes fijas. Como se aprecia en el

10. Ver Armstrong, M. (2002).

11. Ver Laffont, J-J. y J. Tirole (2000).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 26 de 242

Gráfico N° 6, en el caso en que los flujos de tráfico entre ambas redes sean balanceados y los cargos de terminación sean recíprocos (cargos de terminación iguales), el gasto total asociado a la terminación de llamadas será el mismo para ambos operadores fijos.

De esta manera, a diferencia de lo que ocurre en el servicio de larga distancia, los operadores compiten entre sí por usuarios finales y a la vez participan en un mercado mayorista en el cual cada uno provee de un insumo al otro (terminación de llamada). La literatura económica^[12] reconoce que esta doble participación en un mercado de servicios finales y un mercado mayorista puede traer dos tipos de problemas: exclusión y colusión. La colusión es un problema generalmente presente en casos de acuerdos de interconexión simétricos, mientras que la exclusión es un problema más relevante en el caso de una red dominante que se interconecta con una red poco desarrollada.

Las empresas no tienen incentivos para minimizar el precio de la terminación en tanto las llamadas que terminan en su red no son pagadas por sus suscriptores sino por los usuarios de sus competidores, y, por ello pueden tener incentivos para incrementar el costo de los rivales (exclusión). Al respecto, diversos autores^[13] muestran que bajo un escenario de no cooperación, si un operador dominante fija el cargo de terminación antes de que su rival fije sus precios finales, se reduce el margen del rival y el bienestar social (esquema líder-seguidor). Esta situación se produce porque cuando no existen precios recíprocos, incluso cuando existe simetría en las cuotas de mercado, los precios finales exhiben una doble marginalización. El precio de las llamadas es superior a su costo porque los operadores no tienen en cuenta el efecto de sus cargos de terminación en los precios minoristas de sus rivales.

De este modo, un potencial problema derivado de los acuerdos de interconexión en dos direcciones que justificarían la regulación de los cargos de terminación es que la

12. Ver: Laffont, J-J., P. Rey y J. Tirole (1998a). Laffont, J-J. y J. Tirole (2000).

13. Gans J. y S. King (2000). Laffont, J-J. y J. Tirole (2000).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 27 de 242

terminación de llamada tiende a ser considerada un monopolio (o cuello de botella) y, por lo tanto, requiere regulación. La idea es que los operadores fijos: (i) no tienen incentivos para minimizar el precio de la terminación de llamadas para los no-suscriptores, (ii) no toman en cuenta el efecto de sus cargos de terminación en los precios minoristas de los competidores (doble marginalización); y, (iii) pueden contar con incentivos para incrementar el costo de los rivales y tratar de excluirlos del mercado.

Una segunda justificación para la regulación se encuentra relacionada con la necesidad de que las redes se encuentren interconectadas sin distorsiones. En efecto, dado que la interconexión entre redes es socialmente deseable en tanto permite la maximización y el aprovechamiento de las externalidades de red, debe garantizarse que la misma se dé en condiciones competitivas y equitativas. Una forma de obtener este resultado es a través de una regulación basada en costos que tome en cuenta las características del mercado^[14].

5. MARCO CONCEPTUAL

El dinamismo continuo en el mercado de las telecomunicaciones, y su gran impacto en una economía cada vez más caracterizada por su estrecha relación con los avances en materia de sociedad de la información^[15], han motivado a la mayoría de países a liberalizar sus mercados, esperando que la entrada de nuevos operadores no sólo conlleve a la introducción de nuevas y mejores prestaciones, sino que contribuya además al establecimiento de un régimen de libre competencia donde las presiones competitivas en materia tecnológica tenga su contrapartida en la fijación de esquemas tarifarios más ventajosos para los usuarios.

14. Kennet (2005) señala esta justificación como una de las razones para la regulación de cargos de interconexión, al igual que las características monopólicas de la terminación de llamadas.

15. Estas características han permitido que el sector participe activamente en la reducción de costos de transacción y de información de los distintos agentes económicos (empresas, consumidores de todo tipo, gobierno, etc.) conllevando a que se reconozca la existencia de un nexo entre el desarrollo de las telecomunicaciones y el desarrollo económico, social y cultural de los países. (Fuente: Resolución PLEN/7, emitida por la Conferencia de Plenipotenciarios de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en Marruecos, 2002, que establece las actividades preparatorias para la realización de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 28 de 242

Sin embargo, para que dicho objetivo sea posible, es necesario que las nuevas empresas dispongan de las facilidades que les permitan ofrecer a sus usuarios los servicios a precios razonables. En ese sentido, la teoría económica ha centrado su atención en el estudio de los criterios y objetivos que se deberían tener en cuenta para la fijación de las facilidades esenciales. Para tales efectos, los diversos avances en materia de formalización económica se han caracterizado por la consideración de un análisis previo respecto de las características de las redes y servicios prestados, en estricto, del tipo de relación comercial que existirá entre las empresas.

En términos generales, en el marco de la interconexión se distinguen dos tipos de relación entre las empresas que condicionan el análisis teórico. En un primer escenario podemos considerar los acuerdos de interconexión en una sola dirección (*one-way interconnection* o interconexión unidireccional), es decir aquellas relaciones comerciales donde la empresa entrante carece de una relación directa con sus usuarios finales y se dedica exclusivamente al desarrollo de una función intermedia, como por ejemplo la función de transporte nacional y/o internacional provista por las empresas de larga distancia. En un segundo escenario se consideran los acuerdos de interconexión en dos direcciones (*two-way interconnection* o interconexión bidireccional), es decir aquellas relaciones comerciales donde la empresa entrante si cuenta con una relación directa con sus usuarios finales, requiriendo que los mismos tengan la posibilidad de comunicarse con los usuarios conectados a la red de la otra empresa, como por ejemplo las empresas prestadoras de servicios móviles.

La teoría económica ha planteado que mientras en los acuerdos de interconexión en una sola dirección los estudios se centran de manera exclusiva en el diseño de los criterios y metodologías que se podrían seguir para la fijación de los cargos de acceso óptimos, en los acuerdos de interconexión en dos direcciones el problema se torna más complejo debido a la necesidad de incorporar supuestos adicionales respecto de la dinámica de competencia entre las distintas redes, analizando como temas vinculados el problema de la doble marginalización y el análisis de las posibilidades de implementación de acuerdos colusivos entre las empresas para el control de los precios y márgenes finales. Por lo tanto, un componente esencial de las políticas que buscan promover la competencia efectiva conlleva a la implementación de un entorno regulatorio que garantice el acceso a los servicios que por su naturaleza constituyen o

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 29 de 242

hacen uso de las facilidades esenciales en condiciones competitivas, asegurando además la aplicación de cargos que garanticen la expansión de las redes en el largo plazo, el adecuado funcionamiento de la prestación y el acceso por parte de las empresas interesadas a un nivel competitivo.

Al respecto, existe una diversidad de desarrollos teóricos que han tratado de formalizar y definir cuál es la mejor política que se debería seguir para la fijación de estos cargos óptimos. Si bien los desarrollos más formales exigen la aplicación de soluciones complejas y dependientes del uso de indicadores económicos de difícil estimación^[16], en la práctica la experiencia internacional nos indica que existe un consenso regulatorio que va en el camino de la fijación de cargos y precios acorde con los costos directamente atribuibles a dichas prestaciones^[17].

Bajo este enfoque es posible distinguir tres claras ventajas^[18]: (i) los cargos y precios basados en los costos de prestación son fáciles de implementar, siendo posible prescindir de toda la información asociada al comportamiento de la demanda y las características de las empresas entrantes; (ii) al no fijarse cargos por encima de costos se elimina cualquier incentivo para la realización de bypass o el despliegue de redes que podrían ser menos eficientes; y (iii) se establecen cargos no discriminatorios, es decir, se fijan cargos que no dependen del nivel de uso que puedan hacer las empresas, evitando con ello que la empresa proveedora del servicio o facilidad pueda discriminar entre los diversos operadores en sus relaciones de interconexión.

5.1. MARCO GENERAL DE LOS MODELOS DE COSTOS

5.1.1. Categorías de Costos

El objetivo de la mayoría de los estudios de costos consiste en identificar los costos asociados a un determinado servicio. Sin embargo, en la práctica

16. Considérese por ejemplo la estimación de los factores de desplazamiento y los niveles de elasticidades directas y cruzadas contenidas en la solución de precios Ramsey esbozada por Laffont y Tirole (1996).

17. A manera de ejemplo, la directriz de la Unión Europea en su "Full Competition Directive" de junio de 1.997 prevé no solamente los requerimientos mínimos relacionados con el proceso de interconexión, sino "la obligación de los operadores de redes fijas que ostenten poder significativo en el mercado de proveer interconexión a precios orientados a costos.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 30 de 242
	INFORME	

muchas instalaciones o elementos de red pueden ser utilizadas para diversos servicios provistos conjuntamente. De hecho, en industrias de redes, diversas empresas multiproducto comparten sus activos para ofrecer diversos productos, lo cual puede generar economías de diversificación.

En este contexto, resulta conveniente definir las categorías de costos consideradas en las metodologías que permiten determinar los costos atribuibles al servicio de transporte conmutado local como los costos directos, costos compartidos y costos comunes^[19].

5.1.1.1. Costos Directos

Este tipo de costos está conformado por aquellos costos en los que una empresa incurre directamente cuando produce un servicio o un conjunto de servicios o productos. Consecuentemente, los costos directamente atribuibles a un determinado producto dejarán de existir si es que la empresa decide no seguir produciéndolo. En términos generales, estos costos pueden ser sub-divididos a su vez en costos fijos y variables.

Los costos fijos representan la proporción de los costos de la empresa que no dependen o no varían con el nivel de actividad de la firma, los cuales pueden incluir los costos de inversión en capacidad de producción y otros gastos de inversión previos al inicio de las operaciones de una compañía. En el largo plazo, en el caso en que haya un aumento considerable en el nivel de producción de una empresa, los costos fijos también podrían modificarse como resultado del ajuste en su capacidad productiva. En síntesis, los costos fijos directamente atribuibles a un servicio se generan cuando la inversión y los gastos realizados son dedicados exclusivamente a la provisión de dicho servicio.

18. Ver: Armstrong, M. (2002).

19. Para una revisión más detallada ver Noumba, et. al. (2003) y Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 31 de 242
	INFORME	

Los costos variables están estrechamente relacionados con el nivel y el desarrollo de la producción de una empresa. En este sentido, cuando alguna operación productiva es detenida entonces el componente de costo variable correspondiente desaparecerá. Asimismo, cuando las operaciones se incrementan los costos variables también se moverán en la misma dirección. En resumen, los costos variables directos son aquellos que cambian directamente en función a la provisión del servicio.

5.1.1.2. Costos Compartidos

Este tipo de costos está conformado por equipos u operaciones implicados en la provisión de más de un tipo de servicio a la vez. Algunos ejemplos de estos costos son las centrales de conmutación, los equipos diversos, los gastos de operación y mantenimiento, los gastos de personal, etc.. De esta manera, los modelos deben asignar estos costos compartidos entre los diferentes servicios involucrados.

5.1.1.3. Costos Comunes

Estos costos, a diferencia de los costos compartidos que están asociados a múltiples servicios, no están vinculados con la prestación de algún servicio en particular. Generalmente, están conformados por gastos administrativos incurridos al soportar la red en su conjunto, como los gastos de personal utilizado en la gestión corporativa, los costos de servicio al cliente, los costos de comercialización y gastos generales por suministros, los equipos y las consultorías externas.

5.2. METODOLOGÍAS PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTOS

La medición de los costos constituye una herramienta fundamental para la eficacia de las políticas que implementan los organismos reguladores. Debido a ello, el objetivo de los estudios de costos consiste en establecer valores que se aproximen

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 32 de 242

en forma razonable a los costos reales, para lo cual los reguladores deben utilizar adecuadamente los instrumentos que tengan a su alcance.

En la actualidad existen diversas metodologías de costeo que han sido elaboradas tomando en cuenta principios económicos, perspectivas teóricas y la mayor o menor disponibilidad de datos. En esta sección se van a desarrollar dos aspectos fundamentales en el análisis de costos: los marcos teóricos que se han desarrollado para la medición de costos y las aplicaciones metodológicas utilizadas para calcular los costos.

5.2.1. Marco Conceptual

Como se ha mencionado anteriormente, la elección de un determinado marco teórico dependerá de varios factores, como por ejemplo aspectos de política regulatoria, principios económicos y el tipo de información que se tenga disponible. Es importante señalar que de todas las perspectivas existentes no hay una que necesariamente sea exacta, en cambio, de acuerdo a las condiciones prácticas, cada perspectiva podría tener un grado de utilidad y arrojar resultados razonables^[20].

A continuación se va a desarrollar los dos marcos teóricos que son utilizados más frecuentemente por los organismos reguladores y que están relacionados con los siguientes conceptos: costos totalmente distribuidos y costos incrementales^[21].

5.2.1.1. Costos Históricos y Costos Totalmente Distribuidos

Este planteamiento contempla dos conceptos diferentes que generalmente se combinan al realizar un análisis de costos. En primer lugar, se consideran costos en los que el operador ya ha incurrido en un determinado instante de tiempo, los cuales generalmente son extraídos

20. Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 33 de 242
	INFORME	

de sus libros de contabilidad (a través de un adecuado sistema de contabilidad regulatoria). Esta información contable debería reflejar gastos por adquisiciones reales, para lo cual se realizan procedimientos de auditoria con el fin de verificar la autenticidad de dicha información.

En segundo lugar, este planteamiento propone identificar los costos directamente atribuibles a cada servicio sometido a estudio y, a su vez, asignarles una fracción de los costos compartidos y comunes de la empresa siguiendo para tales efectos el siguiente criterio:

$$a = C_0 + \left(\frac{F}{Q} \right)$$

Donde:

- a : Cargo de interconexión.
- C₀ : Costo marginal del servicio en estudio.
- F : Costos comunes y/o compartidos.
- Q : Cantidad total de producción de todos los servicios.

La ventaja de este marco teórico consiste en su facilidad de implementación, estando al alcance de la mayoría de los organismos reguladores, debido a que los datos que se requieren están generalmente disponibles. Asimismo, desde el punto de vista de las empresas, este planteamiento les permite cubrir la totalidad de los costos en los que efectivamente incurrieron.

De otro lado, la desventaja principal que presenta esta perspectiva es que no genera incentivos para que las operadoras reduzcan sus costos de producción, dado que considera las inversiones ya realizadas y no toma en cuenta las nuevas tecnologías que deberían ser adoptadas para mejorar la eficiencia productiva de las empresas. Asimismo, este planteamiento establece precios que reflejan las imprecisiones que los operadores tienen cuando realizan la asignación de costos comunes y

21. Otros planteamientos conceptuales no recogidos en este informe son el *Global Price Cap* y el *Efficient Component Pricing Rule* (ECPR). Para una revisión detallada de dichos conceptos véase Laffont y Tirole (2000) y Armstrong (2002b).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 34 de 242

compartidos en sus sistemas de contabilidad. Debido a lo anterior, la distribución de costos podría ser realizada en forma arbitraria, dado que no responde necesariamente a una estructura óptima de precios que maximice el bienestar social. Finalmente, cabe resaltar que algunos países que han empleado modelos que utilizan costos históricos y distribuyen contablemente costos comunes y compartidos, han migrado completamente de perspectiva o, en su defecto, están empezando a implementar modelos híbridos que integran otros principios económicos^[22].

5.2.1.2. Costos Prospectivos y Costos Incrementales (LRIC)

Esta perspectiva teórica propone estimar los costos adicionales (incrementales) incurridos por un operador al producir un servicio, en relación a los costos en los que ya incurre al producir un portafolio de otros servicios. Generalmente, estos costos son prospectivos (*forward looking*) porque al considerar la tecnología de producción más eficiente buscan reflejar los costos que deberían tener las empresas en el largo plazo acorde con sus proyecciones de demanda y capacidad de red.

La ventaja de este planteamiento consiste en que se toma en cuenta las ganancias en productividad que los operadores pudieran tener debido a la evolución tecnológica, por lo cual su implementación impide que los operadores obtengan ganancias excesivas por la provisión del servicio de interconexión. Asimismo, al estar basado en costos prospectivos, este esquema proporciona incentivos para que las empresas de telecomunicaciones mejoren su eficiencia productiva.

En términos generales, el uso de costos prospectivos y costos incrementales de largo plazo es considerado como el medio más eficaz, desde un punto de vista económico, para fijar precios que reflejen un mercado de acceso verdaderamente competitivo. Debido a ello, este

22. Ver: Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 35 de 242

planteamiento es considerado como mejor práctica regulatoria y está siendo adoptado por mucho países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo^[23].

A pesar de la definición genérica del LRIC, la FCC de los Estados Unidos de América, a fin de cumplir con los objetivos planteados en el “*Telecommunications Act*” de 1996 en materia de competencia en el ámbito local, distinguió dos conceptos a nivel de costos incrementales: el TSLRIC o costo incremental total de largo plazo por servicios (“*Total Service Long Run Incremental Cost*”) y el TELRIC o costo incremental total de largo plazo por elemento (“*Total Element Long Run Incremental Cost*”).

El TSLRIC hace referencia al costo incremental promedio de incorporar un nuevo servicio, razón por la cual es equivalente al cambio en el costo total resultante de adicionar el monto total del nuevo servicio a los actualmente ofrecidos por la firma, manteniendo constantes estos últimos; es decir, mide la diferencia entre producir el servicio y no producirlo. En cambio el TELRIC implica la determinación individual del costo de los componentes principales de la red (*unbundled network components*), por ejemplo el local loop o la conmutación local (*local switching*). De esta forma se le permite al entrante comprar los elementos individuales, para luego proveer con ellos los servicios a sus clientes.

5.2.2. Metodologías de Estimación

En relación con la implementación de los modelos de costos existen dos metodologías generales para la medición de los costos de interconexión: método de abajo hacia arriba (*bottom-up*) y método de arriba hacia abajo (*top-down*). Estas metodologías pueden ser utilizadas en forma separada o combinada.

23. Ver: Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 36 de 242

5.2.2.1. Método de Abajo hacia Arriba (Bottom-Up)

Esta metodología se basa en la idea de que los costos de un servicio pueden ser identificados a partir de los elementos e instalaciones necesarios para proporcionar dicho servicio. Por lo tanto, la metodología de abajo hacia arriba reproduce los costos en los que incurriría una empresa operadora si el sistema de producción fuese reconstruido en la fecha del cálculo. En estricto, dicha metodología es considerada una opción muy precisa porque reconstruye la red de operación que proporciona el servicio que está siendo estudiado (modelo de ingeniería).

En términos generales, este método puede utilizar tanto costos históricos como costos incrementales prospectivos, ello dependerá de la información y los datos que tengan disponibles los organismos reguladores y las operadoras de telecomunicaciones^[24].

De otro lado, la eficacia de este método está subordinada a la disponibilidad de datos completos y desagregados sobre los costos de cada elemento y a la utilización relativa de cada instalación en la prestación de los diferentes servicios.

5.2.2.2. Método de Arriba hacia Abajo (Top-Down)

La metodología de arriba hacia abajo considera los costos globales de toda la empresa, los cuales son asignados o distribuidos entre los diferentes servicios prestados por la empresa operadora. Frecuentemente, los costos globales son obtenidos a partir de información contable que es presentada por las empresas bajo ciertos parámetros establecidos por el organismo regulador (contabilidad regulatoria).

24. Para una revisión más extensa sobre este tema revisar: Gans y King, (2004), Nomba, et. al. (2003) y Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 37 de 242

Debido a que este método utiliza datos de contabilidad, asegura que se tomen en cuenta los costos que efectivamente incurrieron las operadoras. Asimismo, los costos globales de las empresas están normalmente disponibles, a diferencia de los datos requeridos para la metodología de abajo hacia arriba (información por elemento de red), los cuales no siempre están al alcance de los organismos reguladores.

La desventaja más importante al aplicar esta metodología consiste en que, generalmente, se presenta la dificultad de determinar un criterio de asignación de costos que pueda ser justificado desde una perspectiva económica.

Con cierta frecuencia, la metodología de arriba hacia abajo es utilizada como herramienta de comprobación y comparación del análisis de costos incrementales de abajo hacia arriba.

5.3. APLICACIÓN AL CASO DE TERMINACIÓN DE LLAMADAS EN LA RED DE TELEFONÍA FIJA LOCAL

En términos generales, las empresas de servicios de telecomunicaciones pueden ser caracterizadas, desde un punto de vista económico, como empresas multiproducto. Ello significa que proveen diversos servicios y que poseen una función de producción del siguiente tipo:

$$f(\bar{X}) \rightarrow \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_N \end{bmatrix}$$

Donde:

- f : Función de producción de una empresa multiproducto.
- X : Vector de factores de producción.
- Y1 : Servicio 1.
- Y2 : Servicio 2.
- YN : Servicio N.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 38 de 242
	INFORME	

Asimismo, la función de costos de las empresas operadoras puede ser esquematizada mediante la siguiente expresión:

$$C(Y_1, Y_2, \dots, Y_N) = \sum_{j=1}^m (w_j x_j)$$

Donde:

m : Número de elementos de red.
N : Número de servicios.
w_j : Precio del elemento de red j.
x_j : Cantidad del elemento de red j.

Cabe señalar que el servicio que es objeto de la presente regulación (terminación de llamadas en la red de telefonía fija local) constituye uno de los servicios que son provistos por las redes locales, conjuntamente con otros servicios.

En ese contexto se debe precisar que, de acuerdo a lo señalado por Telefónica, dentro de la red de telefonía local de cada departamento existen elementos de conmutación o centrales y elementos de transmisión que unen estas centrales. En los elementos de conmutación existe una jerarquía en las que hay una Central Cabecera^[25] que realiza la función de “Central Tandem” y es denominado Pdl (punto de interconexión) del departamento. Asimismo, existen unidades remotas asociadas a las Centrales Cabecera.

De acuerdo con la normativa vigente, el concepto de Terminación de Llamadas considera todos los elementos de conmutación y transmisión de la red local, entre la central local a la que pertenece el abonado llamante o llamado hasta la central que sirve como punto de interconexión. No incluye el bucle de abonado. En este sentido, en este procedimiento regulatorio se lleva a cabo el costeo eficiente de la red fija local, la cual consta de elementos de conmutación y elementos de transmisión.

25. Centrales que atienden una cierta zona dentro de un área local. Puede contar con unidades remotas, cuya gestión la realiza la Central Cabecera.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 39 de 242
	INFORME	

5.3.1. Identificación de los elementos de red involucrados en la prestación de la facilidad esencial

En esta etapa se identifican qué elementos de red están involucrados en la terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local. Los elementos que forman parte de una red de telefonía fija en una determinada área local, son las centrales de conmutación y los medios de transmisión que conforman la red de transporte entre las diferentes centrales.

Los elementos de red antes señalados deben ser dimensionados en cada uno de los departamentos.

5.3.2. Costos a ser considerados en el análisis.

Una vez realizado el dimensionamiento de los elementos de red a nivel local (departamento), el paso siguiente es calcular la inversión de cada una de las redes locales, la cual estará conformada por la inversión en conmutación y la inversión en transmisión.

Las inversiones en conmutación y transmisión son luego anualizadas, y la suma de ambos costos anuales corresponde al costo anual total de la red local en el departamento bajo análisis. Esta operación se repite para cada una de las 24 áreas locales (departamentos).

$$CT_{Di} = Ccx_{Di} + Ctx_{Di}$$

Donde:

CT_{Di} : Costo Total del Departamento i.

Ccx_{Di} : Costo Anual por Conmutación del Departamento i.

Ctx_{Di} : Costo Anual por Transmisión del Departamento i.

5.3.3. Cálculo del Cargo por Minuto.

Con el Costo Anual Total de cada área local (CTDi) y los minutos de uso anual cursados en dicha área local, se obtiene el valor del costo por minuto en dicho departamento. Esta operación es realizada para todas las áreas locales.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 40 de 242

$$Cm_{D_i} = \frac{CT_{D_i}}{M_{D_i}}$$

Donde:

Cm_{D_i} : Costo por minuto del Departamento i.

CT_{D_i} : Costo Total del Departamento i.

M_{D_i} : Minutos de Uso Anual del Departamento i.

Los 24 valores obtenidos son luego ponderados por los minutos de uso anual de las 24 áreas locales, obteniéndose un único valor por minuto a nivel nacional, el cual constituye el cargo de interconexión por terminación de llamadas en la red de telefonía fija local.

$$\text{Cargo} = \frac{\sum_{i=1}^{24} (Cm_{D_i} * M_{D_i})}{\sum_{i=1}^{24} M_{D_i}}$$

6. CARGOS PROPUESTOS POR LOS OPERADORES

Tal como fue señalado en la Sección de Antecedentes del presente informe, dos operadores presentaron propuestas de cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local. Estas empresas son: Telmex y Telefónica.

6.1. CARGOS PROPUESTOS POR TELEFÓNICA

Mediante la comunicación DR-067-C-558/GR-07 del 02 de mayo de 2007, Telefónica remitió sus valores propuestos para los cargos de interconexión por minuto y por capacidad.

En su comunicación, Telefónica señala que:

“(...) hemos incorporado a la propuesta la recuperación de los costos de acceso que – por virtud de la modificación del modelo de negocio producida en el año 2003 y de los paralelos y sucesivos acuerdos alcanzados con el Gobierno – no pueden ser cubiertos en su totalidad con la renta mensual. (...) se precisa que los costos considerados en el modelo: (i) no son recuperados directamente por

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 41 de 242

nuestra empresa y requieren ser recuperados según lo garantizan los Contratos de Concesión de los que es titular Telefónica del Perú S.A.A., así como (ii) deben ser reconocidos por la Administración con la finalidad de lograr eficiencia asignativa y eficiencia productiva.(...)”.

“(...) durante los últimos cinco años, por virtud de acuerdos alcanzados con el Gobierno hemos lanzado al mercado nuevos planes tarifarios de telefonía fija de consumo controlado, con pagos fijos mensuales sustancialmente menores en beneficio de nuestros abonados, enmarcados dentro del sistema de price cap actualmente vigente. (...) Este cambio en la concepción del modelo de negocio de telefonía fija justifica la recuperación parcial del costo de acceso a través del cargo de interconexión, en la medida que las rentas mensuales del grueso de nuestras líneas no permiten recuperar los costos asociados al aprovisionamiento del servicio (...)”.

La empresa Telefónica propone los siguientes valores para el cargo por tiempo de ocupación (cargo por minuto) y el cargo fijo periódico (cargo por capacidad):

- Cargo por minuto: US\$ 0.01719 sin IGV.
- Cargo por capacidad (E1): US\$ 7,139 sin IGV.

Adicionalmente, Telefónica señala en su comunicación que:

“(...) nuestra empresa no comparte la visión del organismo regulador en torno a la necesidad de aprobar un cargo fijo periódico (o por capacidad). (...)”.

“(...) a pesar del tiempo transcurrido desde la implementación de esta modalidad en España y en Colombia, la aproximación sigue siendo residual en el contexto regulatorio internacional y no cuenta con evidencia relevante sobre su contribución al desarrollo de los mercados o al incremento del bienestar de los consumidores.(...)”

“Cabe destacar que resulta virtualmente imposible habilitar un cargo por capacidad sin realizar previamente modificaciones en la regulación.”

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 42 de 242

“(...) la revisión del monto fijado en el año 2003 por el organismo regulador resulta necesaria para asegurar que nuestra empresa pueda recuperar los costos adicionales en que se viene incurriendo para la provisión de servicios de interconexión, como producto (i) de las mayores inversiones realizadas en conmutación y transmisión para acomodar el incremento del tráfico producido en los años precedentes y (ii) de la modificación del modelo de negocio de la telefonía fija (...).”

Telefónica ha presentado los modelos de costos que sustentan los valores propuestos, cuyas descripciones serán realizadas en el siguiente capítulo del presente informe.

Asimismo, en un capítulo posterior se analiza la posición del OSIPTEL respecto de los temas planteados por Telefónica.

6.2. CARGOS PROPUESTOS POR TELMEX

Mediante comunicación C.116-DJR/2007, recibida el 13 de febrero de 2007, la empresa Telmex remitió su propuesta de cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local, en sus modalidades de cargo por tiempo de ocupación y cargo fijo periódico.

Telmex propone los siguientes valores para el cargo por tiempo de ocupación (cargo por minuto) y el cargo fijo periódico (cargo por capacidad):

- Cargo por minuto: US\$ 0.01047 sin IGV.
- Cargo por capacidad (E1): US\$ 2,512.96 sin IGV.

Telmex ha señalado que su propuesta se basa en el estudio de costos que remitiera al OSIPTEL con carta Nº C. 580-DJR/2005, el 1 de julio de 2005, cuyo análisis se realiza en el capítulo 10 del presente informe.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 43 de 242

7. ARGUMENTOS EXPUESTOS POR TELEFÓNICA RESPECTO DE LA REGULACIÓN DEL CARGO POR TERMINACIÓN DE LLAMADAS

Mediante comunicación Nº DR-236-C-353/CM-07, Telefónica plantea tres temas para ser evaluados por el OSIPTEL en el marco de la revisión del cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local, en las modalidades de cargo por tiempo (cargo por minuto) y cargo fijo periódico (cargo por capacidad).

Los temas planteados por Telefónica son los siguientes:

- Naturaleza simétrica o asimetría del cargo de interconexión que se fije.
- Conveniencia de implantar un cargo de interconexión fijo bajo la modalidad de cargo periódico fijo (cargo por capacidad).
- Reconocimiento, en la fijación del cargo, del costo de acceso no recuperado en la actualidad.

En los siguientes puntos se resume la posición de Telefónica sobre los temas antes referidos.

7.1. NATURALEZA SIMÉTRICA O ASIMÉTRICA DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN

Cuando dos redes se interconectan, ambas tienen la obligación de terminar las llamadas originadas en una de ellas y terminadas en la otra. Telefónica argumenta que los costos de interconexión entre dos redes incluyen:

- Costos de infraestructura necesaria para conectar las dos redes (insensibles al tráfico).
- Costos por terminación de llamadas (generalmente son sensibles al tráfico): son los costos sensibles al tráfico en los que incurre el operador que termina la llamada desde el punto de interconexión (PdI) con la red de origen, e incluyen los costos de transporte y conmutación desde el PdI hasta la central local donde reside el usuario que es llamado.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 44 de 242

Si bien se señala que en principio los costos por terminar llamadas puede ser distinto según cada operador (debido a diferentes tamaños de red, infraestructura, escala de producción, etc.), se cuestiona si necesariamente los cargos por terminación de llamadas deben basarse en costos (incrementales) en que cada operador incurre por prestar la terminación de llamada o debería existir un cargo único (simétrico) basado en los costos de una empresa eficiente.

En principio, Telefónica señala que los cargos por terminación de llamadas en la red fija deben ser simétricos (el mismo valor) pues, la simetría de cargos se encuentra establecida en los Contratos de Concesión y porque es consistente con los criterios de eficiencia económica. Es decir, la implementación de cargos por terminación asimétricos (fijados en base a los costos incrementales de cada empresa) implica:

1. **Pérdida de eficiencia**, pues el servicio de terminación sería prestado por parte de una empresa cuyos costos (incrementales) exceden a los de un operador eficiente. Se señala que en mercados en competencia perfecta (donde se producen bienes o servicios homogéneos) debe existir un único precio basado en los costos del operador eficiente; de esta manera se generan las señales adecuadas en el mercado.
2. **Precios más elevados para los consumidores**, porque los cargos son un insumo en la realización de llamadas que tiene que ser recuperado en la tarifa final.
3. **Incentivos incorrectos para la competencia**, pues o no se compite o se compite en exceso por determinados tipos de consumidores (aquellos que originan o terminan un número elevado de llamadas).
4. **Vulneración de la premisa** que el cargo (por terminación) debe compensar al operador que entrega la llamada por los costos que evitaría si él mismo terminara dichas llamadas.
5. **Aumento en los costos de la regulación**, pues el regulador tendría que evaluar los costos de todos los operadores.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 45 de 242

6. Un desvío en la política de simetría común en países de América Latina
como Argentina, Bolivia, Ecuador, México, Perú y Venezuela.

Los cargos de terminación asimétricos (basados en el costo de cada red que termina la llamada, sea ésta eficiente o no), generan que el operador que origina más llamadas pague más de lo que haría si los cargos fueran simétricos (y basados en costos eficientes).

Asimismo, los cargos asimétricos sólo serían posibles si existen diferencias en los costos eficientemente incurridos cuando el servicio es prestado en áreas geográficas diferentes (área de alto costo), o a diferentes grupos de usuarios. En estos casos, los beneficios de establecer cargos asimétricos deben ser superiores a los costos de implementación (que en opinión de Telefónica incluirían particularmente sistemas de facturación y sistemas de medición de tráfico diferenciados por áreas).

De otro lado, diferencias en costos debidas a diferencias en la tecnología utilizada o en la calidad de los servicios prestados no justifican cargos asimétricos:

- Si diferentes tecnologías son usadas en áreas de alto costo y son las más eficientes para dichos casos, entonces podría justificarse la aplicación de cargos diferenciados para estos casos.
- Diferencias en calidad del servicio no deben dar lugar a diferencias en costos que condujeran a cargos asimétricos, sino que deben trasladarse a la tarifa final que paga el usuario, pues en todo caso son ellos quienes originan el “pedido” de calidad extra y no los operadores locales.

Telefónica rechaza la implementación de cargos asimétricos que tiene como justificación el argumento de la industria naciente, pues se derivarían en mayores precios para los clientes de los servicios de telecomunicaciones, conduciría a la entrada de empresas ineficientes en el mercado, pedidos de protección podrían ir más allá de los cargos de terminación, debería evaluarse si el entrante realmente necesita ayuda.

Si no existe obligación de prestar el servicio a todos, los entrantes (que cobrarían cargos mayores) tienen incentivos para no competir o hacerlo en exceso por

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 46 de 242

determinados tipos de consumidores (aquellos que reciben más llamadas de las que realizan), es decir, buscan maximizar la diferencia entre el cargo de terminación y los costos eficientes.

Finalmente, Telefónica señala que la implementación de cargos asimétricos incrementarían los costos de regulación, pues en principio el regulador debe evaluar los diversos modelos de costos de los operadores locales.

En general el argumento de Telefónica es que, tal como es de esperarse en un mercado competitivo donde se prestan servicios homogéneos, los precios por tales servicios deben estar fijados en base a los costos más eficientes. De esta manera, se estaría acercando al resultado óptimo para dicho mercado. En tal sentido, establecer cargos asimétricos (diferenciados) implica introducir distorsiones en el mercado (señales distorsionadas para los agentes, ineficiencias productivas tanto en el corto como en el largo plazo).

7.2. CONVENIENCIA DE IMPLANTAR UN CARGO DE INTERCONEXIÓN FIJO BAJO LA MODALIDAD DE CARGO POR CAPACIDAD

Telefónica plantea, a través de un documento elaborado por la consultora NERA^[26], diversos argumentos por los cuales debería evaluarse la conveniencia de implementar el cargo por capacidad, argumentando entre otros aspectos, los siguientes:

- La interconexión por capacidad perjudica a los operadores con poco tráfico y con mucho tráfico en la hora cargada. Para beneficiarse de la interconexión por capacidad es importante el porcentaje de tráfico en la hora cargada. La capacidad de un enlace es limitada y por tanto es importante el perfil de tráfico de un operador. Cuanto mayor es la proporción de tráfico de un operador que se produce en el mismo instante, menor será la ocupación media por enlace por lo que para un mismo tráfico se necesitará más enlaces y se tendrá un mayor costo por minuto. Por tanto, dado un nivel de tráfico la interconexión por capacidad

26. Consultora "NERA ECONOMIC CONSULTING".

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 47 de 242
	INFORME	

beneficia a aquellos operadores cuya proporción de tráfico en la hora cargada es baja o tienen un elevado volumen de tráfico.

- Los operadores tienen incentivos para utilizar el sistema mixto (interconexión por tiempo y por capacidad) de forma continuada. Este sistema mixto cobra relevancia cuando se tiene en cuenta que la proporción de tráfico en la hora cargada afecta la decisión del operador interconectado y que la interconexión por tiempo permite gestionar este tráfico. El operador usaría el sistema mixto, recurriendo a la interconexión por tiempo para “aliviar” la capacidad del enlace y gestionar los tráficos de desborde. Esto conduce a que los operadores interconectados puedan usar los enlaces de una forma que sería imposible técnicamente para un operador de red, lo que afecta negativamente los incentivos para desplegar infraestructura.
- La interconexión por capacidad perjudica a los operadores que han invertido o piensan invertir en red. Un operador que decida invertir en red debe construir capacidad adicional en el momento en que se supera la capacidad del primer enlace. En el caso de interconexión por capacidad, el tráfico adicional que hace superar la capacidad del enlace se puede enviar por el sistema de interconexión por tiempo. Es decir, si se permite al operador interconectado acogerse al sistema mixto de capacidad y tiempo, obtiene una función de costos mucho más flexible que el del operador de red.
- La introducción de un nuevo sistema de interconexión por capacidad no debe poner en peligro la recuperación de los costos del operador de red.
- Existen costos por la introducción de la interconexión por capacidad. El primero es el que debe incurrir el OSIPTTEL para introducir este sistema. Así tendrá que especificar al menos el precio de los enlaces y los operadores que podrán usar este esquema y en qué condiciones. Además la introducción de este sistema implica que los operadores tienen que negociar acuerdos de interconexión, que muy probablemente darán lugar a conflictos, debido a las oportunidades de arbitraje que surgen y a la merma consiguiente de ingresos por el operador incumbente.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 48 de 242

- La introducción de la interconexión por capacidad implicará cambios en el sistema de facturación de Telefónica, lo que supone costos adicionales derivados de la introducción del sistema.
- Telefónica no cree que este sistema afecte positivamente a la competencia en el mercado. No parece que el sistema de interconexión por tiempo haya impedido a los operadores dirigirse con éxito a segmentos específicos del mercado con productos que a cambio de una cantidad fija ofrecen un número de minutos con precio descontado, que es el motivo principal por el que se introduce la interconexión por capacidad en España.
- El OSIPTTEL tendría que definir aspectos para la implementación como:
 - o Unidad mínima de capacidad a contratarse.
 - o No debería permitirse que un operador pudiera mantener ambos tipos de sistemas en el mismo punto de interconexión (PdI).
 - o Es necesario que Telefónica observe el perfil de tráfico de interconexión o que se sancionen los desbordamientos (o uso del sistema de interconexión por tiempo cuando se tiene contratado capacidad en el PdI).
 - o Evaluar si se debe permitir la mezcla indiscriminada de tráfico de voz y tráfico de datos (acceso a Internet) en un esquema de interconexión por capacidad, el efecto sobre la congestión de redes y calidad de servicio.
 - o El plazo mínimo de contratación o la posibilidad de volver al sistema de interconexión por tiempo afectan el atractivo del mismo.

7.3. RECONOCIMIENTO, EN LA FIJACIÓN DEL CARGO, DEL COSTO DE ACCESO NO RECUPERADO EN LA ACTUALIDAD

Telefónica señala que su decisión de incluir los costos de acceso en la fijación de cargos se debe a que, como producto de la modificación del modelo de negocio de la telefonía fija, un gran conjunto de clientes viene siendo atendido el día de hoy a

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 49 de 242
	INFORME	

través de planes prepago y control, cuyas rentas mensuales no permiten recuperar totalmente el costo de la provisión de los accesos.

Según Telefónica, este costo existe y debe ser recuperado en parte a través del tráfico al que se asocia el cargo de interconexión fijo.

Presenta como sustento, un documento preparado por la consultora NERA, cuyos principales argumentos se resumen a continuación:

- Telefónica asigna costos de inversión de las tarjetas de línea y su almacenaje para ser recuperados a través del cargo de interconexión. La atribución de estos costos a la interconexión se basa en el hecho de que un número significativo y creciente de clientes consumen servicios prepago y control. Dichos clientes pagan renta mensual muy baja y existiría un costo de acceso no cubierto por dicha renta.
- Los costos de tarjetas de líneas y su almacenaje son sensibles y varían con el número de líneas de acceso, no con los minutos de tráfico. Su inversión es causada por el número de líneas de acceso (abonados) y no por el número ni duración de las llamadas. Por tanto, dichos costos son No Sensibles al Tráfico (NST).
- En mercados sin distorsiones, los costos de las tarjetas se recuperarían en el cargo mensual y no en el cargo por minuto. Si los precios del servicio local no están fijados al nivel económicamente eficiente (e.g. debido a política pública), la teoría del *second best* indica que estos costos deben recuperarse a través del precio del resto de servicios de manera que la distorsión sea mínima.
- Para una mínima distorsión, los servicios que recuperan estos costos deben tener elasticidad de demanda relativamente baja. Los servicios de interconexión tienen esta característica.
- Si se impone un “*mark-up*” a la provisión del servicio, los consumidores reducen su consumo, por tanto existiría una reducción y pérdida de eficiencia económica. El “*mark-up*” en servicios que tienen elasticidad de demanda baja minimiza la reducción de demanda y la pérdida de eficiencia económica.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 50 de 242

- Dado que los servicios de interconexión (terminación) tienen elasticidad de demanda baja en comparación con el resto de servicios, considerar la parte de los costos de acceso que no resulta cubierta con la renta mensual para fijar los precios de interconexión tenderá a minimizar la distorsión.
- La competencia no estará distorsionada por la recuperación parcial del costo de acceso vía el cargo de interconexión. En tanto el precio final del servicio del incumbente tiene imputado el cargo de terminación y también recupera los costos incrementales adicionales (costos de servicios minoristas), la competencia será eficiente en el sentido de que el operador con costos incrementales inferiores puede tener éxito en el mercado.
- El 63% del total de líneas de Telefónica son de consumo controlado, en donde la tarifa recurrente mensual es inferior a la de servicios postpago.
- En el caso de la telefonía móvil, el precio de un minuto de comunicación en servicio prepago tiende a ser mayor que el precio de un minuto postpago ya que el primero no incluye pago recurrente mensual para recuperar los costos NST²⁷. Los Costos NST causados por cliente prepago y que hubieran sido recuperados por la tasa recurrente mensual, son recuperados mediante el precio por minuto que paga.
- En la telefonía fija los costos NST son mayores que en móvil. Incluyen cables de red de acceso, obras civiles y atención al abonado. La forma apropiada de recuperar estos costos es mediante pagos mensuales en lugar de pagos por minuto.
- ¿Qué ocurriría si todos los clientes usaran servicio prepago?. ¿Dónde sería apropiado recaudar los pagos NST?. Dado que el agente que causa los costos es el cliente, la eficiencia económica se consigue si este usuario paga el costo de los elementos NST.

27. Acrónimo de costo "No Sensible al Tráfico".

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 51 de 242

- En el escenario de primer óptimo (*first-best*) la forma de recuperarlo sería mediante la cuota mensual. Como esto no es posible, debe recuperarse mediante los cargos de prepago. Sin embargo, el servicio prepago es empaquetado, por tanto la recuperación de costos NST a través del prepago no constituye una desviación significativa de los principios de tarificación del primer óptimo. Además el servicio prepago es un servicio empaquetado. Recibe dos servicios: (i) servicio de acceso a la red, y (ii) cierta cantidad de tráfico a ser consumido en un tiempo determinado.
- En mercados competitivos, el servicio prepago recuperará los costos sensibles y no sensibles al tráfico. Cuando no hay distorsiones en el mercado ni restricciones en los precios, la existencia de un servicio prepago no implica que parte de los costos NST deban asignarse y recuperarse a través de cargos de interconexión.
- Los servicios prepago han surgido por dos factores: (i) preferencia de los consumidores por este tipo de servicios; (ii) acuerdos alcanzados entre Telefónica y el Estado en el contexto de presiones políticas y sociales.
- Sobre lo segundo, es probable que los precios establecidos sean distintos a los precios que se hubieran fijado en un mercado sin distorsiones. Es probable que la reducción del precio de estos servicios haya generado que una parte del costo de acceso no resulte cubierta con los ingresos que Telefónica obtiene por la renta mensual. Por tanto estaría justificado recuperar este costo en el cargo de interconexión.
- Fijar el precio del servicio prepago por encima del pospago no es factible política ni comercialmente. Aunque en teoría los costos NST pueden recuperarse completamente en los servicios prepago, estos precios podrían ser muy elevados y no ser comercialmente racionales ni aceptables políticamente. Esto implica que ofrecer servicios prepago puede resultar en que el costo de acceso no sea recuperado con la renta fija. Tal déficit debería recuperarse a través de los servicios de tráfico, entre ellos los cargos de Interconexión.
- Los costos de acceso no recuperados en prepago no tienen en cuenta los ingresos o costos de servicios adicionales consumidos (llamada en espera, desvío

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 52 de 242

de llamadas, minutos adicionales locales y LDN, etc.), pues no son parte del paquete y no serían un componente de los costos de acceso no recuperado en prepago.

- Se podría argumentar que los ingresos y costos de estos otros servicios deberían incluirse, sin embargo no estamos de acuerdo. Hacerlo supondría usar estos otros servicios para subsidiar el servicio en cuestión, lo que es contrario a los principios de eficiencia económica ya que al estar estos otros servicios ofrecidos en un contexto competitivo, el retorno que obtienen está destinado a mantener la operación de estos servicios y remunerar a las inversiones, no a subsidiar el acceso de prepago.

En el siguiente capítulo se expone la posición del OSIPTTEL respecto a los temas planteados por Telefónica.

8. POSICIÓN DEL OSIPTTEL SOBRE LOS TEMAS PLANTEADOS POR TELEFÓNICA

En el presente capítulo se expone la posición del OSIPTTEL sobre los temas planteados por Telefónica, en cuyo marco se ha realizado la evaluación de los modelos de costos y la elaboración de la propuesta de cargos de interconexión.

8.1. SOBRE LA SIMETRÍA O ASIMETRÍA DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN

El desarrollo que se presenta en esta Sección corresponde al análisis realizado por el OSIPTTEL respecto de si la regulación debe ser simétrica o asimétrica, es decir, si se debe regular el cargo de terminación sólo de la empresa dominante o si debe regular el cargo de terminación de la totalidad de empresas prestadoras del servicio de telefonía fija, criterio que en las mejores prácticas regulatorias tiene un sustento en el ámbito de las decisiones y estrategias de política, así como en la experiencia regulatoria reciente y el análisis de la literatura económica.

8.1.1. Enfoque Regulatorio y Estrategias de Política

En relación con el análisis de las decisiones y estrategias de política, el OSIPTTEL ha precisado que el análisis de las problemáticas y las necesidades de cada sector son fundamentales para la definición del diseño regulatorio,

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 53 de 242

tarea que engloba la especificación de los principales objetivos, así como la precisión de las propuesta de políticas y su orden de priorización en el tiempo.

En ese sentido, el regulador considera que para el desarrollo de dicha función es importante tener en cuenta algunas consideraciones de carácter general:

1. El desarrollo de políticas debe de tener en cuenta una clara visión de contribución al desarrollo económico.
2. La definición del diseño regulatorio es un proceso dinámico. Las principales prioridades van variando conforme se van alcanzando los objetivos más básicos de acuerdo con las mejoras en materia económica y de acuerdo con las mejoras en materia tecnológica.
3. Se debe realizar una clara identificación de las restricciones que puede enfrentar un regulador. En específico, las restricciones en el manejo de información (asimetría), las posibles restricciones a nivel administrativo y político, y las restricciones de carácter legal y contractual.
4. El desarrollo de políticas debe reconocer además que la regulación se mueve en un contexto donde la existencia de disyuntivas entre los diversos objetivos de política son sumamente relevantes.

En ese sentido, sobre la base del proyecto de visión desarrollado en el año 2006, el OSIPTTEL especificó que la prioridad de políticas para los próximos años es incrementar el acceso a los diversos servicios de telecomunicaciones en el país, en particular el acceso a los servicios básicos de voz en la sierra y selva del país, así como en las áreas urbano-marginales y rurales.

Sobre la base de dicho objetivo fundamental y considerando la existencia de otros objetivos de política (como el promover la eficiencia y la competencia), la especificación de una visión implicaba además la necesidad de precisar las políticas de corto y largo plazo:

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 54 de 242

- Mecanismos de competencia indirecta (corto plazo): Competencia por nuevos usuarios, basada en la generación de incentivos para la expansión de las diversas redes de telecomunicaciones.
- Convergencia de servicios y tecnologías (mediano plazo): Adaptación del marco regulatorio al nuevo entorno de convergencia de servicios y tecnologías, especialmente enfocada en el análisis de las IP.
- Mecanismos de competencia directa (largo plazo): Competencia por usuarios ya existentes, basada fundamentalmente en el establecimiento de políticas que promuevan la competencia por servicios, como la portabilidad numérica, el desempaquetamiento del bucle de abonado, entre otros.

En dicha líneas, sobre la base de las prioridades identificadas en el sector telecomunicaciones en el corto plazo y considerando la rapidez en el proceso de despliegue de la infraestructura así como por la ventaja comparativa en términos de costos, en particular en lo referido a las redes de acceso, el OSIPTEL ha señalado que la solución más eficiente para resolver la problemática del acceso a los servicios de telefonía en el Perú se da a través de la expansión de las redes de servicios móviles, posición que determinó y sustentó el conjunto de decisiones regulatorias adoptadas en el año 2005 en el marco de la regulación de los cargos de terminación en las redes móviles, en específico:

- El establecimiento de cargos no recíprocos.
- El establecimiento de un proceso de ajuste gradual a costos y
- El mantenimiento del régimen tarifario aplicable a las comunicaciones desde las redes fijas hacia las redes de servicios móviles.

La definición de la trayectoria de los cargos de terminación eliminó la incertidumbre respecto del tratamiento regulatorio de los mismos. Eliminada la incertidumbre respecto del enfoque regulatorio y definida la trayectoria de los cargos el regulador manifestó sus expectativas respecto de que las empresas

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 55 de 242

se centren en el proceso de expansión de sus redes inyectando nuevo capital en la industria y aprovechando al máximo los recursos que se generan por la recaudación del cargo de terminación de llamadas en sus redes.

Como respuesta a dicho conjunto de políticas, las Inversiones en el segmento de telefonía móvil, en particular las relacionadas con la expansión de la cobertura de las redes, se han incrementado sustantivamente superando el nivel de los US\$ 300 millones de inversión en el 2007.

En términos de desempeño, a fines de 2007 el nivel de penetración de telefonía móvil es de 54 líneas por cada 100 habitantes, con una cobertura de 1,152 distritos (59% del total). En el caso de la telefonía fija, aún cuando la tendencia en el número de líneas es creciente, el nivel de penetración alcanzado de 9% representa todavía un indicador comparativamente bajo.

De esta manera, tal como se había previsto en el proceso de revisión de los cargos de terminación en redes móviles, la rápida expansión de la cobertura geográfica de dichas redes viene representando la principal solución al acceso, en particular para las localidades del interior del país. Así, el acceso conjunto de las redes fijas y móviles ha pasado del 24.4% a fines del año 2001 al 54% en el tercer trimestre del año 2007.

Por lo expuesto, es importante precisar que habiéndose priorizado la solución a la problemática del acceso a través de la expansión de las redes móviles (la opción más eficiente), no existe en el diseño de la estrategia de política regulatoria argumentos que conlleven al establecimiento de tratamientos diferenciados entre los diversos operadores de telefonía fija en el proceso de revisión de los cargos de terminación.

8.1.2. Experiencia Regulatoria

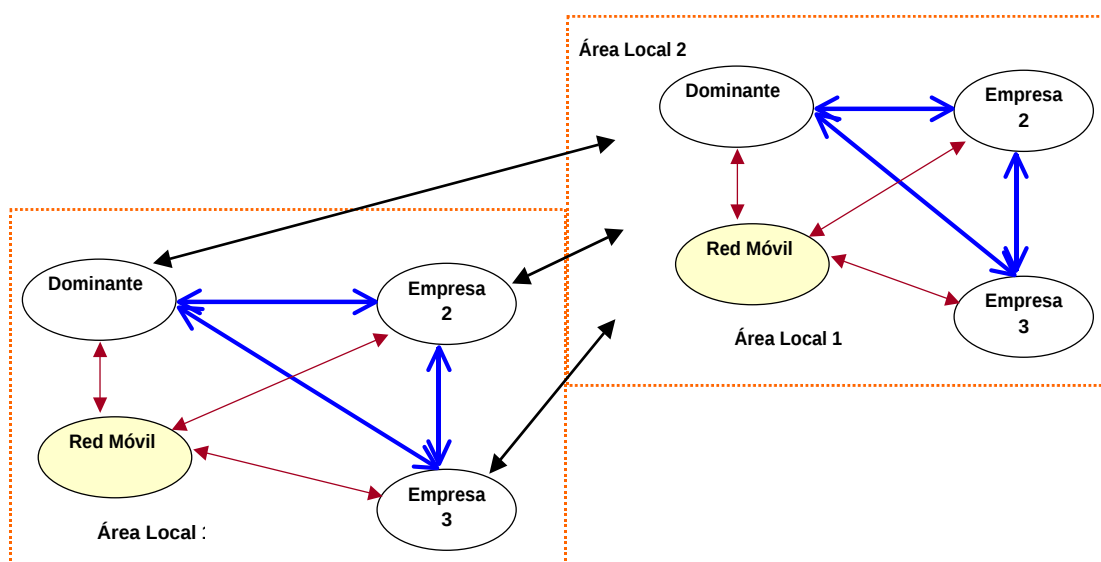
Desde el punto de vista de la experiencia regulatoria se considera importante el presentar una breve revisión de los principales criterios adoptados para la clasificación e identificación de los regímenes regulatorios aplicados a los

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 56 de 242

cargos de interconexión correspondientes a las facilidades esenciales que han sido reguladas por el OSIPTEL.

Para tales efectos, se distingue entre dos grupos de facilidades o prestaciones de interconexión, el primero, referido a las diversas facilidades para las cuales se implementa un régimen de regulación simétrica, y el segundo referido a las facilidades para las cuales se prevé un régimen de regulación asimétrica. Para una mejor simplificación del análisis del primer grupo de facilidades considérese el siguiente gráfico:

Gráfico N° 3: Facilidades con Regulación Simétrica



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL

El gráfico anterior muestra dos áreas locales y la existencia de 3 operadores del servicio de telefonía fija y por simplicidad un operador del servicio de telefonía móvil. Tal como se puede apreciar, considerando que existen usuarios conectados en todas las redes, necesariamente existirán comunicaciones locales entre todas las redes fijas. De igual manera existirán comunicaciones salientes y entrantes de larga distancia hacia otras áreas locales y necesariamente existirán comunicaciones con la red de servicios móviles.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 57 de 242

Es claro entonces que cada uno de los operadores de telefonía fija tendrá el control de las comunicaciones que se originan y terminan en su red independientemente de si es o no el operador establecido, tanto para las comunicaciones con los demás operadores fijo como con los operadores móviles y los operadores de larga distancia. Las empresas que terminan llamadas en las redes fijas no pueden sustituir dicha terminación.

Una situación similar ocurre con otras prestaciones o facilidades de red como por ejemplo el despliegue de los enlaces de interconexión. Considérese para tales efectos que las empresas 2 y 3 se encuentran directamente interconectadas. En este contexto, es claro que aún cuando ninguna de las dos redes es la empresa establecida, el poder de negociación entre las redes 2 y 3 no tiene que ser el mismo. En este caso, siendo que una de las dos redes se encargará de instalar los enlaces de interconexión, dicha red adquiere el control en las negociaciones en la medida que las problemáticas asociadas a la posibilidad de coubicación limita la oferta de otras posibles empresas.

La existencia de estos escenarios de poder monopólico en cada una de las redes ha determinado la implementación de regímenes de regulación simétrica para estas prestaciones, es decir, la implementación de regímenes donde se regula el cargo de interconexión de todos los operadores.

En relación con el segundo grupo de facilidades, considérese el siguiente gráfico:

Gráfico N° 4: Facilidades con Regulación Asimétrica – Transporte LD



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

El gráfico anterior representa la existencia de alternativas en redes de transporte. Al respecto, cabe señalar que algunas empresas entrantes que han desplegado redes de transporte de manera progresiva para la prestación de sus servicios finales alquilan parte de dicha capacidad como medio de transporte a otros operadores. Aún cuando dichas redes de transporte representan la existencia de alternativas competitivas, dicha competencia resulta todavía limitada debido a las diferencias en cobertura en comparación con la red de la empresa establecida.

De esta manera, nótese que en el ejemplo mientras la red de la empresa dominante podría realizar la función de transporte para la totalidad de las localidades, las empresas competidora A y B sólo lo podrían hacer para tres localidades y las empresas C y D para dos de las localidades. Nótese además que en el caso de las empresas competidoras los puntos de presencia pueden no coincidir.

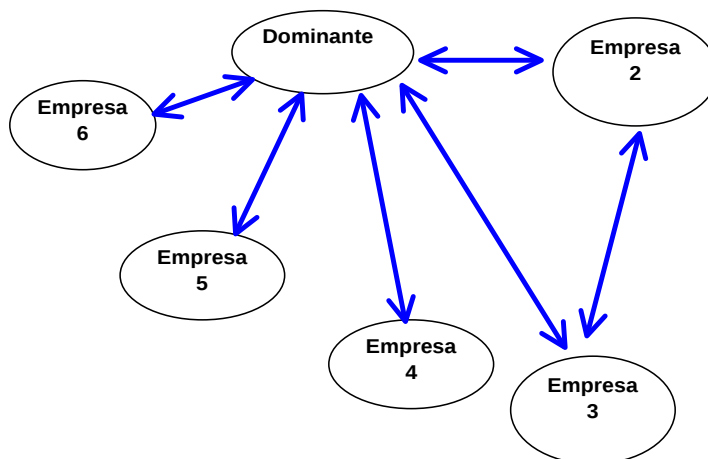
En estos casos la complejidad que resulta de la realización de más de un contrato de servicios de transporte para la cobertura del mayor número de localidades, así como la ventaja competitiva en términos de cobertura de la empresa establecida, determina que en la práctica casi la totalidad de servicios de transporte de terceros se realice a través de la red de dicha empresa.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 59 de 242

Cabe señalar que si bien las empresas competidoras suelen asociarse para compartir sus redes de transporte y alcanzar un mayor nivel de independencia de la infraestructura de la empresa establecida, dicha estrategia aún sigue siendo limitada debido a que existen localidades a las que sólo llega dicha empresa. Nótese en el ejemplo que ninguna combinación de acuerdos entre las empresas competidoras permitiría la cobertura de las localidades 4 y 5.

En ese sentido, a diferencia de las prestaciones de terminación, la existencia de redes de transporte alternativas no determina su utilización de manera necesaria, razón por la cual sólo el operador establecido cuenta con una ventaja sustantiva en dicha prestación. Este ejemplo es válido tanto para las prestaciones de alquiler de circuitos y el servicio de transporte conmutado de larga distancia. Una situación similar existe con la facilidad de transporte conmutado local o interconexión indirecta. Considérese para tales efectos el siguiente ejemplo:

Gráfico N° 5: Facilidades con Regulación Asimétrica – Transporte Local



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

En el gráfico se presentan seis empresas operadoras. La empresa establecida tiene interconexión directa con la totalidad de los operadores y las empresas 2 y 3 también tienen un contrato de interconexión directa. Las empresas tienen en general dos opciones de interconexión, realizar acuerdos de interconexión directa o realizar acuerdos de interconexión indirecta a través del servicio de transporte conmutado local.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 60 de 242

Al respecto, si asumimos que el tráfico entre las empresas 4, 5 y 6 es pequeño, la mejor opción para su interconexión pasa por la contratación del servicio de transporte conmutado. Nótese en este caso que la única empresa que les podría dar dicha prestación de manera global es la empresa establecida. Así por ejemplo, si la empresa 4 contratara dicha prestación a las empresas 2 o 3, dichos acuerdos no le permitirían culminar llamadas con las empresas 5 y 6.

En ese sentido, a diferencia de las prestaciones de terminación, la existencia de operadores alternativos no determina su utilización de manera necesaria, razón por la cual sólo el operador establecido cuenta con una ventaja sustantiva en dicha prestación.

La existencia de estos escenarios donde el poder de mercado de la empresa establecida es sustantivo ha determinado la implementación de regímenes de regulación asimétrica, es decir, la regulación sólo de los cargos de la empresa establecida.

8.1.3. Enfoque Teórico

Como se ha indicado, en las telecomunicaciones la interconexión en dos direcciones aparece cuando 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. De esta manera, en la interconexión en dos direcciones cada empresa es propietaria de un elemento esencial para los demás. Por tanto, incluso los pequeños operadores tienen cierto poder de mercado para negociar los precios.

En este contexto, considerando dicha característica, la literatura económica se centra en el análisis de los beneficios y problemas asociados a la implementación de cargos recíprocos o no recíprocos.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 61 de 242
	INFORME	

8.1.3.1. Cargos Recíprocos

Una parte importante de la literatura considera la conveniencia de establecer sistemas de regulación con cargos recíprocos. A continuación se presenta una rápida revisión de los principales argumentos esbozados en dichos trabajos.

Como primer punto, es importante precisar que diversos autores señalan que en ausencia de regulación el operador establecido puede fijar cargos elevados para el tráfico entrante y obtener cargos menores para sus llamadas salientes, lo que se podría reflejar en un mayor precio final *off-net* para los usuarios de la otra red (y un menor precio para las llamadas *off-net* de sus usuarios).

La implementación de dicha estrategia podría conllevar a un escenario de doble marginalización, contexto bajo el cual el cargo de terminación podría ser un instrumento de colusión que validaría el establecimiento de precios elevados en el mercado final. Los principales autores que desarrollan estos argumentos son Armstrong (2002, 2004) y Laffont, Rey y Tirole (1998).

De otro lado, Armstrong (2004) introduce la asimetría en redes en términos de costos y de la heterogeneidad de los suscriptores en la demanda por llamadas (intensivos y menos intensivos en tráfico). El autor asume precios lineales y no considera discriminación de precios *on-net* y *off-net*. Con este conjunto de supuestos el autor llega a las siguientes conclusiones con respecto a la relación entre los cargos de terminación y los precios (ver detalle del modelo en el Anexo N° 2):

- Incrementar el cargo de terminación del establecido con relación al del entrante (cargo diferenciado a favor del establecido), ocasiona que los entrantes incrementen sus tarifas independientemente del tipo de suscriptor.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 62 de 242

- Incrementar el cargo de terminación de los entrantes con relación al del establecido (cargo diferenciado a favor del entrante) ocasionará que los entrantes bajen sus precios a todos los grupos de consumidores (condicionado a que los entrantes no tengan una gran participación de mercado). Esto se explica porque cuando los entrantes obtienen mayores ingresos por terminación de llamada, se incrementa la rentabilidad de atraer mayor número de suscriptores y por lo tanto la competencia es intensificada.
- Incrementar el cargo de terminación para ambos causará que los entrantes bajen sus precios para los usuarios con menor número de llamadas y lo incrementen para los usuarios con un mayor número de llamadas. La razón de este resultado es que un incremento en los cargos de terminación de ambas empresas hace relativamente más rentable para un entrante atraer a suscriptores con un flujo neto de llamadas entrantes (y relativamente, menos atractivo a un suscriptor que realiza más llamadas de las que recibe).

Respecto al efecto de los cargos de interconexión sobre el bienestar social, Armstrong señala que si el operador establecido en promedio es rentable (tarifa regulada del establecido se fija al nivel de su costo medio), lo socialmente óptimo es tener cargos no recíprocos²⁸. De otro lado, si el establecido es regulado en el mercado final de tal forma que su tarifa es igual a su costo medio, un cargo recíproco de terminación es óptimo, independientemente de los costos.

Finalmente, Armstrong señala que si la tarifa final del establecido es igual a los costos de realizar llamadas *on-net*, el cargo deberá ser recíproco y fijado al nivel de costos del establecido. En particular, lo que se tiene que resaltar es que la decisión que se tome con relación a los cargos afecta los precios y la competencia en el mercado final.

28. La idea de socialmente óptimo es trabajada por el autor en el sentido de que cuando se llega a un resultado de primer mejor (precio igual a costo), el uso de recursos del mercado es socialmente eficiente.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 63 de 242
	INFORME	

Tomando en cuenta lo anterior, el autor indica que un incremento en la diferencia entre los cargos de terminación de las dos redes afecta la intensidad promedio de la competencia existente entre las empresas participantes.

Por su parte, Laffont, Rey y Tirole (1998), analizan el efecto de los cargos de terminación sobre el mercado minorista (que se asume no regulado, y donde existe sustituibilidad entre las redes de las empresas competidoras) y sobre la intensidad de la competencia. Bajo ciertas condiciones específicas, como por ejemplo la existencia de tarifas finales lineales, un cargo de acceso puede ser usado como un instrumento de colusión. Armstrong (2002) llega a conclusiones similares, pero resalta el hecho que la posibilidad de colusión puede derivarse del régimen de fijación de precios y de la posibilidad que las empresas discriminen entre tarifas *on-net* y *off-net*.

8.1.3.2. Cargos No Recíprocos

El argumento de partida utilizado para sustentar la aplicación de cargos no recíprocos es el hecho que cada operador enfrenta costos unitarios distintos. Autores como Peitz (2001, 2003, 2005) y De Bijl y Peitz (2002) enfatizan la diferencia en los niveles de penetración entre operadores establecidos y operadores entrantes, sobre todo en las primeras etapas del proceso de liberalización. En comparación con el operador establecido, los operadores entrantes no tienen la posibilidad de aprovechar las economías de escala sobre un largo periodo de tiempo, y en tal sentido no pueden gozar de los beneficios de una red optimizada con economías de escala.

No obstante, la regla de imponer cargos no recíprocos (donde el cargo del establecido se fija en base a costos, mientras que el cargo del entrante se fija por encima de su costo) es una medida temporal hasta que el entrante llegue a un nivel de escala mínimo. Desde este enfoque, lo que se busca con esta regla es: (i) facilitar y hacer más atractiva la

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 64 de 242
	INFORME	

entrada e incrementar el beneficio del consumidor; y (ii) reducir las rentas monopólicas del establecido.

De otro lado, partiendo de un escenario donde los costos unitarios de las empresas son diferentes (debido particularmente a diferencias de escala), Economides (2007) plantea como óptima una regla de simetría en mark-ups para los cargos de terminación. Esta regla de mark-ups simétricos, finalmente lleva a una solución de cargos no recíprocos, donde cada empresa fija el cargo de terminación en base a su costo. La idea es evitar el retiro de los entrantes, pues éstos siempre enfrentarán (al menos en el corto plazo) una demanda menor, y dada la escala de producción, sus costos medios no serán decrecientes (cosa que sí ocurre con el operador establecido). La conclusión final es similar a De Bijl y Peitz (2002) y Peitz (2003).

8.1.4. Definición de Política.

Sobre la base de lo indicado en las secciones previas, tomando en cuenta que todos los operadores del servicio de telefonía fija local tienen poder de mercado sobre la terminación de llamadas en sus respectivas redes, una regulación simétrica representa la opción más adecuada para la regulación de los cargos, que busca promover la competencia en el mercado de telecomunicaciones, de forma eficiente.

Complementariamente, con la finalidad de evitar la doble marginalización del precio final, la existencia de cargos recíprocos, es decir, el mismo valor del cargo por minuto para todos los operadores, constituye la opción más recomendable para el país; cuyo valor se base en la información de costos de la red que posee infraestructura nacional, optimizándola en base a criterios de eficiencia en diseño, dimensionamiento y costeo.

Al respecto, como se ha visto, la literatura económica brinda soporte tanto a las prácticas de regulación con cargos recíprocos como al establecimiento de cargos no recíprocos. No obstante, al momento de la implementación del

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 65 de 242

esquema regulatorio apropiado, el OSIPTTEL considera importante tener en cuenta una serie de criterios adicionales:

1. Objetivos que se pretenden con la implementación de determinadas reglas regulatorias, y en tal sentido la cantidad y calidad de los instrumentos y herramientas regulatorias con que se cuentan para tales fines.
2. Diferencias en la cobertura del servicio y los mercados hacia los cuales están dirigidos los productos ofrecidos por los operadores. Estos aspectos son de gran importancia a la hora de evaluar la decisión regulatoria.
3. Información cierta sobre los costos de todos los operadores a quienes se pretende aplicar determinada regla regulatoria.
4. En el caso de pocas empresas operando en un sector y más aún si la decisión se toma en base a los costos de alguna(s) de ellas (siendo ésta la empresa no dominante), debe evaluarse la representatividad de los costos de estas empresas respecto del costo total de la red pública nacional de telecomunicaciones.

Respecto e objetivo de la expansión de los servicios de telefonía se debe indicar que ésta se viene realizando fundamentalmente a través de las telecomunicaciones móviles, proceso que responde a la mayor facilidad de despliegue de dichas redes así como a las características propias del servicio donde el indicador de cobertura geográfica representa una importante variable competitiva (bajo un escenario de movilidad la mayor cobertura geográfica garantiza la mayor continuidad del servicio).

En relación con el segundo punto, es importante señalar que las empresas operadoras “entrantes” en el mercado de telefonía fija (es decir, aquellas distintas al operador establecido), básicamente prestan servicios a un mismo grupo de usuarios, en especial al segmento corporativo o comercial, y lo

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 66 de 242

hacen básicamente en las principales ciudades del país²⁹. Además, el servicio brindado en el segmento comercial por diversos operadores no se limita a las llamadas telefónicas (brindar el servicio de originación y terminación de llamadas), sino que el negocio está orientado a la prestación de servicios adicionales (servicios de transmisión de datos, alquiler de circuitos, servicios de banda ancha, conformación de redes virtuales, entre otros).

De esta manera, en la experiencia peruana se tiene que el operador establecido brinda el servicio de telefonía fija local en los diferentes departamentos del país, con una cobertura masiva dirigida a diferentes tipos de abonados (residenciales, comerciales, rurales), en tanto que otros operadores poseen cobertura en algunas ciudades (principalmente sólo en Lima) y sus servicios están dirigidos al mercado de clientes comerciales. Adicionalmente se debe señalar que los operadores del servicio de telefonía fija poseen diferentes participaciones de mercado, concentrándose en Telefónica más del 90% del mismo.

En ese sentido, para incentivar una mayor competencia en este sector de la telefonía fija, el regulador considera mantener la fijación de un cargo de terminación único cuyo valor sea igual al costo de la empresa establecida. Tal medida tiene como objetivo el promover la entrada eficiente de las competidoras. La entrada eficiente requiere que las empresas que operen en el sector comercial deberían mantener costos menores (o iguales) a los mostrados por la operadora dominante, dado que esta última brinda el servicio en distintas áreas geográficas y a diversos tipos de usuarios³⁰.

En relación con los puntos 3 y 4, es importante indicar que a la fecha existen en el mercado 8 empresas prestadoras del servicio de telefonía fija local, siendo la red de la empresa establecida la única para la cual existe información detallada sobre su dimensionamiento y estructura de costos. La

29. En realidad, las demás empresas también prestan el servicio en otras áreas locales diferentes a Lima. Por ejemplo, Telmex presta su servicio de operador en la red fija en otras ciudades como Arequipa y Trujillo.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 67 de 242

implementación de un proceso de revisión de cargos diferenciados representaría un costo administrativo sumamente elevado, así como un procedimiento sumamente complejo, en particular por el alto grado de variabilidad que puede existir en el dimensionamiento de las redes de las empresas competidoras.

No obstante los criterios presentados como determinantes de la implementación de un régimen de regulación simétrica en lo referente al cargo de terminación por minuto (regulación de todos los operadores), el OSIPTTEL considera importante resaltar la diferencia que existe en el tratamiento aplicable al cargo de terminación por capacidad.

Al respecto, sobre la base de las sustantivas diferencias entre el tamaño y dimensionamiento de las redes de las empresas competidoras en relación con la red perteneciente a la empresa establecida, el OSIPTTEL considera que el establecimiento de la obligación de dar acceso por capacidad a las empresas distintas de la empresa establecida representaría una exigencia excesiva.

En específico, aún cuando dichas redes mantienen una cobertura limitada, en términos del dimensionamiento de su capacidad aún se encuentran en una etapa de definición y consolidación, proceso que se va determinando conforme se incrementa su vector de clientes. Bajo dicho contexto, el establecimiento de la obligatoriedad de dar acceso por capacidad a dichas empresas podría representar para ellas una importante fuente de incertidumbre respecto del uso de su infraestructura, proceso que podría distorsionar la toma de decisiones en materia del despliegue y dimensionamiento de sus redes.

De otro lado, como se detalla posteriormente, el establecimiento del régimen de cargos por capacidad en la red de la empresa establecida tiene como

30. La idea es que el costo medio del incumbente funcione como el nivel mínimo de eficiencia exigible a toda empresa que opere en el mercado de telefonía fija.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 68 de 242

objetivo fundamental el homologar las condiciones de competencia entre dicha empresa y sus competidores, en específico, vía el establecimiento de pagos fijos, dotar a dichas empresas de una mayor flexibilidad comercial que les permita competir con la empresa establecida bajo similares condiciones (con ofertas comerciales a tarifas planas, diferenciaciones tarifarias horarias, entre otros).

Por lo expuesto y considerando además el importante desbalance de tráfico que existe entre las empresas competidoras y la empresa establecida, el OSIPTTEL considera adecuado el establecer sólo la obligatoriedad a la empresa establecida.

8.2. SOBRE LA CONVENIENCIA DE IMPLANTAR EL CARGO POR CAPACIDAD

8.2.1. Cargo de terminación de llamada en la modalidad de cargo fijo periódico

Uno de los temas relevantes en la presente regulación es la aplicación del cargo por terminación de llamadas en la modalidad de cargo fijo periódico, dado que, desde el punto de vista de la regulación de cargos de interconexión en el país, sería la primera vez que se establece un cargo tope bajo esta modalidad para la prestación de terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local. En esa línea, considerando la relevancia de esta regulación, en esta sección se analizará la naturaleza de la aplicación de un cargo por capacidad, así como sus implicancias en términos de eficiencia y fomento a la competencia. Adicionalmente, se expondrán las propuestas de cargo tope presentadas por las empresas de acuerdo al procedimiento de fijación respectivo, así como la propuesta regulatoria. Finalmente se detallarán algunos puntos que tienen que ser considerados en la aplicación de dicha prestación.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 69 de 242

8.2.1.1. Naturaleza de la aplicación de un cargo fijo periódico

Tradicionalmente la mayoría de prestaciones de interconexión se han venido facturando sobre la base de los minutos de uso de la red^[31].

Es decir, los cargos de interconexión se han estructurado bajo la modalidad de cargos por minuto y los importes que los operadores interconectados debían retribuirse por las prestaciones de interconexión que demandaban no se referían al número de enlaces contratados o a la carga que introducía en la red el tráfico que generaban. Dichos montos se calculaban según el número total de minutos cursados.

Bajo ese contexto, la regulación de cargos de interconexión se concreta principalmente al establecimiento de un monto por minuto. Este modelo de tarificación (determinación del cargo) está vigente en la totalidad de los países que han liberalizado sus mercados. Ciertamente la utilización del minuto como unidad de demanda facturable permite al operador que ofrece la prestación de interconexión recuperar todos los costos de interconexión de una forma sencilla y transparente. En ese sentido, el hecho de considerar el minuto como unidad de facturación responde más a motivos de simplificación que a una justificación basada en los costos de provisión de la prestación.

Los costos de provisión de una prestación de interconexión responden a múltiples conceptos y sólo una pequeña parte de ellos se derivan de incrementos marginales del tráfico (minutos adicionales). En consecuencia, el establecimiento de cargos de interconexión por capacidad guardarían una mayor vinculación con la verdadera estructura de costos de la red³².

31. Para el caso peruano, puede excluirse de esta lista a la prestación de enlaces de interconexión cuyo cargo es un monto constante a ser pagado mensualmente y el de adecuación de red cuyo cargo es un monto que se paga de una sola vez. En ambos casos, el pago se realiza en función a la capacidad (cantidad de E1's) contratadas.

32. Kennet. Mark, Ralph. Eric. (2007). Efficient Interconnection charges and capacity-based pricing. Mimeo.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 70 de 242
	INFORME	

En términos generales, como se mencionó anteriormente, para la determinación del cargo tope de interconexión por minuto se calculó el costo total atribuible a la terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija y se dividió dicho total entre el número total de minutos efectivamente cursados. Ello hace que el cargo tope por minuto que se obtiene dependa del tráfico total cursado que se está considerando (demanda total por terminación de llamada), por lo que a mayor cantidad de tráfico cursado, el costo total asignable a cada minuto de interconexión disminuye, aunque no hayan variado los costos de producción subyacentes. En consecuencia, se puede observar una disminución (o un aumento) de los cargos de interconexión que no responden necesariamente a un aumento (o una disminución) en los costos de producción, ni a variaciones en la eficiencia del operador. Esta variación podría deberse únicamente a un incremento en el tráfico total cursado lo que implicaría que los costos de la red no sensibles al tráfico se dividen entre un número mayor de unidades de tiempo.

En cualquier caso, el modelo de interconexión por tiempo se caracteriza por tener una estructura tarifaria cuyo rasgo distintivo principal reside en un esquema de tarificación por minuto, en claro paralelismo con la estructura tarifaria de los servicios ofrecidos a los usuarios en el mercado minorista. Las ventajas que podemos citar sobre el uso de un modelo por tiempo son las siguientes:

- Su sencillez conceptual y su transparencia en el cálculo de los importes a satisfacer.
- Su fácil implementación práctica de la facturación a los operadores interconectados. En su momento, se consideró el modelo más oportuno en el inicio de la apertura de la red a nuevos operadores entrantes para el desarrollo de servicios de telefonía en competencia con los operadores históricos y ello por simplificar la implantación del nuevo servicio de interconexión.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 71 de 242
	INFORME	

Sin embargo, se puede apreciar que dichas ventajas llevan aparejadas ciertos inconvenientes derivados de que el modelo implica que el uso creciente de una prestación deriva en un pago mayor y su menor uso deriva en un menor pago. En esa línea, el importe facturado varía con el uso que se da a los recursos de red aunque no varíen dichos recursos (y por tanto no aumenten sus costos subyacentes). Por ello el modelo de interconexión por tiempo adolece de las siguientes deficiencias:

- Se penaliza a los operadores más eficientes (con patrones de tráfico más planos) cuya contribución a la hora cargada es menor.
- El modelo hace difícil replicar ofertas competitivas del operador dominante, que puede ofrecer precios muy atractivos en las franjas horarias en las que existe capacidad disponible.
- Presenta mayores costos en los procesos de liquidación.
- Posibilidad de arbitraje en las liquidaciones entre operadores.

De esta manera, decimos que se penaliza a los operadores más eficientes (con patrones de tráfico más planos) cuya contribución a la hora cargada es menor porque el modelo desincentiva el incremento de la utilización de la red incluso en los momentos en los que no introduciría más costos (horas no pico). En ese sentido, los operadores menos eficientes se benefician por ello de este modelo de facturación por tiempo.

Además, el modelo es poco compatible con las ofertas de tarifas planas que demandan los usuarios para sus llamadas y hace difícil replicar las ofertas competitivas del operador dominante, que puede ofrecer precios muy atractivos en las franjas horarias en las que existe capacidad disponible. La red del operador dominante respecto del tráfico interno en su red opera básicamente sobre un modelo por capacidad: aumentan los costos si se instala más capacidad, con independencia del grado de utilización de las infraestructuras instaladas. Por ello trata de "llenar su

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 72 de 242
	INFORME	

red" de forma eficiente, es decir, en los momentos en que existe capacidad inutilizada, fuera de las horas cargadas. Por el contrario, el competidor es penalizado (por los importes crecientes a facturar en concepto de servicios de interconexión) si induce mucho tráfico con sus ofertas, aunque sea en horas en las que no genera mayor costo por ocupar capacidad de la red que queda vacante y en las que realiza de hecho una aportación a la eficiencia global con que opera la red.

En resumen, el hecho que el modelo de interconexión facturada por tiempo haya prevalecido hasta ahora, no basta para que deban considerarse una serie de aspectos problemáticos del modelo de interconexión por tiempo:

- La estrecha vinculación entre la estructura de los precios de interconexión y la estructura de las tarifas de servicios finales implica que sea enormemente complejo crear nuevas estrategias competitivas fundamentadas en los precios, al ser la interconexión el elemento determinante de la estructura de costos de dichos servicios en el mercado minorista.
- El modelo no fomenta convenientemente la eficiencia en la utilización de las infraestructuras de la red, visto que los usuarios de las mismas (operadores entrantes en el mercado mayorista) pagarán más si es mayor su uso, por lo que no se aprovecharían las economías de escala nacidas de la intensificación en el tráfico dirigido hacia tales infraestructuras.

Frente a esta situación, la opción por un modelo de servicios de interconexión facturados por minuto obliga, en la práctica, a la toma de decisiones empresariales no fundadas en la mejor y mayor prestación de servicios al cliente final, sino en la necesidad de evitar consecuencias indeseadas de la relación entre el sistema de precios de interconexión y el sistema de precios finales.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 73 de 242
	INFORME	

Por ello es relevante la implementación de un modelo que haga posible superar la dificultad de que el resto de los operadores repliquen cualquier oferta que pueda configurar el operador dominante en virtud de que éste asume costos por capacidad instalada en lugar de un modelo de interconexión por tiempo. De esta forma, la introducción de un modelo de interconexión por capacidad (modelo de cargo fijo periódico) permite trasladar las características de la provisión de las prestaciones de interconexión a la oferta minorista, estimulando el consumo (dado el aprovechando recursos de red excedentarios) aumentando así la eficiencia productiva del sector en su conjunto.

De otro lado, con este modelo de prestación de interconexión se viene a truncar la vinculación entre el costo de la prestación de interconexión y el volumen de tráfico efectivamente cursado, con lo que se estarían cubriendo, teóricamente, los costos de puesta a disposición de la capacidad citada con un precio determinado previamente, con independencia del rendimiento que el contratante de tal capacidad obtenga de ella.

Además, se estimula a un mayor uso de la red ya que se paga “por adelantado”, lo que deriva en mejoras de la eficiencia, ante la existencia cierta de recursos ociosos relacionados con la desproporción en tráfico de minutos entre horas punta y horas no pico. Por lo tanto, el modelo de interconexión por capacidad supone la puesta a disposición de los operadores interconectados de una capacidad de interconexión, esto es, una reserva de recursos de red destinados a satisfacer la demanda de interconexión del operador que contrata dicha capacidad, todo ello de forma independiente al tráfico de interconexión efectivamente cursado con posterioridad.

Dado que el modelo ofrece la posibilidad de consumir el máximo disponible en una capacidad cierta contratada, ello constituye un incentivo a la racionalización del tráfico de interconexión, por medio de la redistribución del tráfico entre las horas de mayor consumo y las

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 74 de 242

horas de consumo reducido con el fin de optimizar el uso de las infraestructuras de red, maximizándose el volumen de minutos cursados sobre una infraestructura dada.

Además, la introducción de esta nueva estructura tarifaria puede generar un mayor dinamismo y flexibilidad en la competencia en los mercados finales gracias a distintos factores, lo cuales se expondrán en el siguiente punto.

8.2.1.2. Implicancias del establecimiento de un cargo fijo periódico

En la presente sección se exponen las implicancias derivadas de la implementación de un sistema de cargo de interconexión en la modalidad de cargo fijo periódico (cargo por capacidad).

a) Cargos por capacidad y la teoría de cargos óptimos

En general, la gran mayoría de países presenta esquemas regulatorios en los que la contraprestación por el servicio de interconexión se realiza teniendo como unidad de medida al tiempo. De acuerdo a ello, se han desarrollado numerosos trabajos de investigación en los que se han planteado la derivación de cargos de acceso óptimos que corresponden a la promoción de la competencia y a la búsqueda de eficiencia^[33]. En todos estos estudios los cargos óptimos obtenidos se derivan de modelos que tienen dos supuestos muy importantes^[34]:

- La demanda del servicio final no fluctúa a lo largo del tiempo.
- El cargo de acceso es definido en forma unitaria (generalmente en términos de minutos de acceso).

33. Ver Laffont, J.-J. y J. Tirole (1994); Armstrong, M., C. Doyle, y J. Vickers (1996); Lewis, T. R., y D E. Sappington (1999); Carter, M. y J. Wright (1999), "Interconnection in Network Industries", Review of Industrial Organization.

34. Véase en los anexos del presente informe una rápida revisión de los diversos desarrollos realizados en materia de la determinación de los cargos de acceso óptimos en una sola dirección.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 75 de 242
	INFORME	

Sin embargo, en la práctica la demanda por servicios finales de telecomunicaciones sí varía con el tiempo, y presenta bandas horarias en las que la demanda se concentra, denominadas generalmente hora pico, hora de mayor carga u hora de máxima demanda. En términos de aplicación práctica, son pocos los organismos reguladores que han considerado dicha realidad a través de la incorporación de la modalidad de cargos de acceso o interconexión por capacidad para regular los servicios de interconexión prestados por la empresa de telefonía (España, Colombia y el Reino Unido, este último sólo para los accesos conmutados a Internet).

Tomando en cuenta los elementos antes mencionados, Calzada (2003)^[35] desarrolló un modelo económico en el que se relajaron ambos supuestos. En primer lugar, incorpora una demanda fluctuante a lo largo del tiempo, cuya relevancia radica en que la estrategia más relevante utilizada por las firmas entrantes al mercado de telecomunicaciones consiste en distinguir sus servicios del incumbente a través de precios diferenciados en la hora pico y fuera de la hora pico. En segundo lugar, se incluye un sistema de acceso basado en un cargo fijo periódico o cargo por capacidad en lugar de uno variable de acuerdo al tiempo en minutos.

Asimismo, en este trabajo se considera un modelo de interconexión en una sola dirección (*one-way access*)^[36], que implica la provisión de una facilidad esencial por parte de una red incumbente hacia un nuevo entrante. Ello es especialmente relevante para el caso de telefonía fija, en el cual, luego de varios años de haberse producido las reformas estructurales, los operadores establecidos aún dominan de manera casi absoluta la prestación de las facilidades de terminación y originación de

35. Ver Calzada, Joan (2003), "Access by Capacity and Peak-Load Pricing", Documents de Treball de la Divisió De Ciències Jurídiques Econòmiques i Socials.

36. Para una revisión más profunda del tema ver Vogelsang, Ingo (2003), "Price Regulation of Acces to Telecommunications Networks", Journal of Economic Literature.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 76 de 242
	INFORME	

la gran mayoría de las comunicaciones. En dicho contexto, y para fines regulatorios, el modelo asume que solamente el operador incumbente es forzado a ofrecer la modalidad de cargos por capacidad.

La principal contribución del trabajo de Calzada consiste en mostrar cómo la teoría convencional desarrollada en torno a los cargos de acceso óptimos puede ser extendida al caso del cargo por capacidad. En particular, dicho trabajo demuestra que los precios de interconexión óptimos que se derivan de la implementación del cargo por capacidad y que consideran una demanda concentrada en horas pico, responden a los mismo criterios de costos que los cargos obtenidos en modelos económicos tradicionales que asumen un esquema de acceso por minuto y una demanda independiente del tiempo. Estos criterios son:

- i. Los costos directos por proveer el acceso por capacidad.
- ii. El costo de oportunidad incurrido por la empresa establecida cuando ofrece una unidad de capacidad a la empresa entrante.
- iii. Un margen (*markup*) de Ramsey en el caso en que se incorpore en el modelo una restricción presupuestaria.

Finalmente, otra conclusión a la que llega este trabajo consiste en que, en términos generales, un esquema de interconexión que incluya el cargo por capacidad permite mejorar la eficiencia en el uso de la red de telecomunicaciones e induce una competencia más agresiva entre los actores del mercado. Sin embargo, se reconoce también que la determinación de un cargo óptimo por capacidad se hace más compleja en los casos en que los competidores entrantes tienen poder de mercado o son empresas multiproducto, situaciones que aún no se presentan en el mercado de telecomunicaciones peruano.

El modelo de Calzada asume que existe una empresa incumbente ($i = 1$) que provee el servicio de llamadas telefónicas, las cuales pueden ser consumidas en el tiempo t , donde $t \in [0, T]$. Adicionalmente, el modelo

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 77 de 242

considera la existencia de una empresa competidora ($i = 2$) que provee los mismos servicios que el operador establecido, del cual contrata capacidad que puede ser utilizada para operar en cualquier momento t . Asimismo, en este trabajo se asume que el organismo regulador establece los precios finales de la empresa incumbente y el valor del cargo por capacidad, de acuerdo a un objetivo de maximización del bienestar social.

El modelo establece que cada usuario final debe comprar los servicios que consume a una sola empresa. Asimismo, se considera una demanda de preferencias heterogénea denotada por el parámetro $\theta \in [0, 1]$, donde el número de consumidores del tipo θ está dado por la función de distribución $F(\theta)$, la cual contiene una función de densidad continua $f(\theta)$.

Se asume que los consumidores tienen una demanda continua y dependiente del tiempo, lo cual implica que la cantidades consumida a la empresa i es de la forma $q^i(t)$ para $t \in [0, T]$. Asimismo, se acepta que existen solamente dos precios, uno en la hora punta y otro fuera de la hora punta. Tomando en cuenta lo anterior se tiene:

$$P^i = \begin{cases} P_U^i & t \in L_U^i \\ P_L^i & t \in L_L^i \end{cases}$$

Donde:

$$L_U^i = [0, \tau^i] \quad L_L^i = [\tau^i, T]$$

De acuerdo a lo anterior, las demandas que enfrenta la firma i en cada banda temporal de precios diferenciados son las siguientes:

$$q_U^i(t) = q(P_U^i, P_L^i, \tau^i, t, \theta)$$

$$q_L^i(t) = q(P_L^i, P_U^i, \tau^i, t, \theta)$$

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 78 de 242

Tomando en cuenta ambas demandas, el excedente del consumidor del tipo θ durante todo el intervalo de tiempo $[0, T]$ dependerá del precio en cada banda horaria $P^i = (P_U^i, P_L^i)$ y del tiempo de cambio de tarifas τ^i . Por lo tanto, se denota el excedente del consumidor de la siguiente forma:

$$CS(P_U^i, P_L^i, \tau^i, \theta)$$

Dicha expresión debe satisfacer las siguientes condiciones:

$$\frac{\partial CS(P_U^i, P_L^i, \tau^i, \theta)}{\partial P_U^i} = - \int_0^{\tau^i} q_U^i(t) dt$$

$$\frac{\partial CS(P_U^i, P_L^i, \tau^i, \theta)}{\partial P_L^i} = - \int_{\tau^i}^T q_L^i(t) dt$$

Claramente, un consumidor del tipo θ comprará los servicios de la empresa entrante cuando su excedente del consumidor sea mayor que el que obtendría si es que comprara los servicios de la empresa incumbente. Dicha condición se plantea matemáticamente mediante la siguiente expresión:

$$CS(P_U^2, P_L^2, \tau^2, \theta) \geq CS(P_U^1, P_L^1, \tau^1, \theta)$$

Dados los vectores de precios $P^1 = (P_U^1, P_L^1)$ y $P^2 = (P_U^2, P_L^2)$, se define θ^* como la participación de mercado de la empresa incumbente:

$$\theta^*(P^1, P^2, \tau^1, \tau^2)$$

donde $\theta^* \in [0, 1]$

A partir de lo anterior, se puede obtener el excedente del consumidor agregado de la siguiente manera:

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 79 de 242
	INFORME	

$$CS(P^1, P^2, \tau^1, \tau^2) = \int_0^{\theta^*} CS(P_U^1, P_L^1, \tau^1, \theta) dF(\theta) + \int_{\theta^*}^1 CS(P_U^2, P_L^2, \tau^2, \theta) dF(\theta)$$

Asimismo, los beneficios del operador 2 pueden ser expresados de la siguiente manera:

$$\Pi^2(a, \tau) \equiv \max_{s_U^2, s_L^2} : \int_0^{\tau} (P_U^2 - b_2) s_U^2(t) dt + \int_{\tau}^T (P_L^2 - b_2) s_L^2(t) dt - aK_2$$

Donde:

- a : cargo por capacidad.
- s_U^2 : cantidad provista por la empresa 2 en la hora cargada.
- s_L^2 : cantidad provista por la empresa 2 en la hora no cargada.
- b_2 : costo marginal en que incurre la empresa 2 al proveer su servicio final.

De igual manera se puede formular matemáticamente los beneficios del operador 1.

$$\Pi^1(P^1, a, \tau) \equiv \sum_j \int_{t \in L_j^1} (P_j^1 - b_1) q_j^1(P^1, a, \tau, t) dt - \beta K_1 + (a - \beta) s_U^1(P^1, a, \tau)$$

Donde:

- J : puede tomar el valor de U o L.
- q_j^1 : máximo nivel de demanda en el período j .
- b_1 : costo marginal en que incurre la empresa 1 al proveer su servicio final.
- β : costo del incumbente al proveer capacidad.

Finalmente, la elección eficiente del cargo por capacidad implica la maximización del bienestar social, que es definido como la suma del excedente del consumidor y los beneficios de las empresas. De esta manera, la función de bienestar que maximizará el regulador será la siguiente:

$$W(P^1, a, \tau) \equiv CS(P^1, P^2, a, \tau) + \Pi^1(P^1, a, \tau) + \Pi^2(P^2, a, \tau)$$

El valor del cargo por capacidad óptimo que se obtiene como resultado de maximizar la expresión anterior es el siguiente:

$$a = \beta$$

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 80 de 242
	INFORME	

Dicho resultado corrobora la teoría convencional sobre la fijación de cargos óptimos.

b) Cargos fijo periódico y competencia

De otro lado, se puede apreciar los efectos de la implementación de un sistema de pagos basado en capacidad desde un punto de vista más intuitivo. De esta manera, considérese que existen dos empresas en el mercado: A y B, donde la primera es la empresa incumbente establecida (es la que provee la infraestructura para la terminación de llamadas) y la segunda es o una potencial entrante o una empresa que ya está en el mercado pero cuyo tamaño relativo es menor que la otra.

Es de esperar que la implementación de un cargo por capacidad a un sistema existente de cargos por minutos aplicado a la terminación de llamadas genere la siguiente sucesión de acciones:

- Inicialmente la empresa B debe pagar un cargo por terminación basado al minuto a_t a la red A por la terminación de sus llamadas.
- Considerando el volumen de tráfico cursado por la red B y su estructura de costos, esta red se encuentra en desventaja relativa frente a la red A (que se supone tiene un costo unitario de producción menor: $cu_A < cu_B$), y al mismo tiempo abastece a un porcentaje del mercado mucho menor que el nivel atendido por la red A: $D_B < D_A$.
- Se implementa un cargo por capacidad a_k , y entonces la red B debe estimar el nivel de tráfico óptimo a partir del cual le resulta conveniente utilizar/alquilar/comprar “capacidad” para poder realizar la interconexión con la red A.
- Este pago fijo por capacidad le permitiría realizar un mejor uso de la capacidad comprada, lo cual se traduciría en una mayor oferta de servicios o llamadas (mayor demanda, básicamente nueva demanda creada) en las horas no cargadas. Esto ocasiona que dado el costo

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 81 de 242

fijo por la capacidad, el costo medio de la red B se reduzca y así “se hace” más eficiente.

- Ciertamente, este proceso presupone que la red B prevé estas ventajas y en tal sentido tendría que ofrecer un menor precio relativo en las horas no cargadas a fin de estimular una mayor demanda (puede ser traslado desde otro operadores, dentro o fuera de la hora cargada, pero por sobre todo nueva demanda).
- Simultáneamente, el objetivo es introducir características competitivas en el mercado de telefonía fija. El manejo adecuado de cargos de terminación (ya sean cargos por tiempo o cargos por capacidad) genera que no sólo la empresa A cuente con “esta ventaja” sino que si adicionalmente se reduce el cargo por terminación basado en minutos, se reduce el margen con que contaba la empresa A para competir en condiciones ventajosas respecto a la red B.

En tal sentido, la relación existente entre la fijación de cargos por capacidad y el desarrollo de la competencia en la industria es estudiada por Aguilar (2002)^[37], quien desarrolla un modelo económico en el que se analiza en forma dinámica la competencia en el mercado final de telefonía fija como resultado de la aplicación del régimen de interconexión por capacidad.

En general, dicho trabajo muestra que la existencia del cargo por capacidad posibilita que las empresas entrantes cambien su estructura de costos de manera que se asemeje al de la empresa establecida, debido a que parte de sus costos variables se convierten en fijos. Ello estaría permitiendo que las nuevas operadoras puedan alcanzar mayores economías de escala en muchas horas del día a través de la derivación de tráfico de la hora pico a horas de menor demanda. Este

37. Ver Aguilar, J. (2002).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 82 de 242
	INFORME	

cambio en la estructura de costos de las empresas entrantes genera una dinámica de competencia más agresiva y, por lo tanto, menores precios.

Sin embargo, el trabajo de Aguilar advierte que no siempre es evidente que el cargo por capacidad sea la mejor alternativa para los nuevos operadores, ello dependerá del tamaño de dichas empresas. Este modelo demuestra que, bajo ciertas condiciones, las empresas entrantes deben alcanzar una masa crítica mínima de tráfico para que les sea conveniente elegir el cargo por capacidad, lo cual estaría indicando que es recomendable la coexistencia del cargo por capacidad y el cargo por minuto de tráfico.

El modelo propuesto por Aguilar toma como referencia el trabajo realizado por Bijl y Peitz en el año 2000^[38]. El modelo asume que hay solamente dos operadores, el incumbente y el entrante, de manera que este último no posee su propia infraestructura o que es insignificante en comparación a la del incumbente, razón por la cual el nuevo operador depende de los servicios de interconexión de la empresa establecida para poder acceder a los usuarios finales. Complementariamente, el modelo asume que ambos operadores intervienen en un juego dinámico donde las etapas del juego se suceden en forma repetida a lo largo de un número arbitrario de períodos.

Dado que el incumbente es concebido como el único proveedor del servicio de interconexión, el modelo considera que al inicio del juego este operador domina todo el mercado, mientras que al inicio de cada período se asume que dicho operador posee todos los recursos productivos de la economía, lo cual hace que la capacidad contratada sea solamente utilizable en el período efectivo. Adicionalmente, se asume que la capacidad del incumbente es lo suficientemente grande

38. Ver De Bijl, Paul y Peitz, Martín (2000).

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 83 de 242
	INFORME	

para satisfacer su propia demanda y la de las empresas entrantes, por lo tanto no existen restricciones de capacidad. Finalmente, se asume que los operadores tienen cobertura total, ello significa que en todo momento las empresas compiten por la totalidad del mercado.

En este contexto, el modelo considera que cada período del juego contempla las siguientes etapas:

- a) El regulador determina los precios de interconexión, tanto en el esquema por unidad de tiempo (α) como en la modalidad de cargo por capacidad (P), los cuales son constantes a lo largo del tiempo.
- b) El entrante decide la manera en que competirá para satisfacer su demanda estimada de tráfico entrante y saliente, para ello, él selecciona un contrato que eventualmente podría contemplar en forma simultánea el cargo por minuto y el cargo por capacidad. En el caso en que esta última modalidad fuera incluida, el nuevo operador deberá decidir cuantos bloques de capacidad finalmente contratará.
- c) Los operadores compiten a lo Bertrand para determinar sus precios finales de equilibrio. Si es necesario, el entrante utilizará la modalidad de interconexión por tiempo con la finalidad de satisfacer completamente su demanda de interconexión cuando no le es suficiente la cantidad de bloques de capacidad que ha contratado. Esta es la única manera en que se le permite al entrante utilizar a la vez ambas modalidades de interconexión.
- d) Observando los precios y su función de utilidad, cada consumidor decidirá si cambia de proveedor de servicio o si se mantiene en el del período anterior.
- e) La participación de mercado que se obtenga en el período t será tomada al inicio del período $t+1$.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 84 de 242

En lo referente a la descripción de los consumidores, se asume que el mercado tiene un tamaño fijo de n usuarios que tienen la misma función de utilidad. Sin embargo, cuando ellos deciden cambiar de proveedor incurren en un costo de cambio SC (*switching cost*), el cual no es homogéneo en todos los consumidores. Asimismo, el precio por minuto que pagan estos usuarios se denota por p , lo que determina la cantidad de minutos que cada uno de ellos consume $x(p)$ y el nivel de utilidad que alcanzan $u(x(p))$.

El problema del consumidor consiste entonces:

$$v = \max_x [\eta + u(x) - xp - m]$$

Donde:

m : precio de suscripción del servicio final.

η : utilidad intrínseca relacionada con la suscripción a un operador en particular.

Al inicio del juego (en el período cero) el incumbente tiene una participación de mercado de $\phi_0 = 1$, mientras que el entrante posee una cuota de mercado de $\phi_0 = 0$. De otro lado, siendo s la inversa del grado de sustitución entre operadores, al inicio del período t los consumidores del operador i enfrentan un SC uniformemente distribuido en el intervalo $[0, s\phi_{i-1}]$. De esta manera, para que un consumidor sea indiferente entre mantenerse en el operador incumbente o emigrar al operador entrante deberá cumplirse lo siguiente:

$$v_2^t - \hat{SC} = v_1^t$$

Donde: $0 \leq \hat{SC} \leq s\phi_1^{t-1}$

Lo anterior implica que todos los consumidores con un valor de SC comprendido en el intervalo $[0, v_2^t - v_1^t]$ migrarán del incumbente, lo cual permite construir una expresión general para hallar la participación de mercado en el período t del operador establecido:

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 85 de 242
	INFORME	

$$\phi_1^t = \phi_1^{t-1} + \frac{V_1^t - V_2^t}{\sigma}$$

En cada período ambos operadores buscan maximizar sus beneficios en un juego no cooperativo. Para tales efectos, se define ω_j como el total de minutos de tráfico demandados al operador j , y μ_j como la cantidad de los usuarios afiliados a dicha red. Ambos conceptos se representan en las siguientes expresiones:

$$\omega_j = n \phi_j X_j \quad \mu_j = n \phi_j$$

Si el entrante decide competir bajo el esquema de interconexión por tiempo, los ingresos del incumbente provendrán de los minutos de interconexión que requiera su competidor, además de los servicios finales que demanden sus clientes y de la tasa por suscripción que esta empresa les imponga. Por lo tanto, la expresión que describe los beneficios del operador establecido es la siguiente:

$$\pi_1 = \omega_1 p_1 + \omega_2 \alpha + \mu_1(m_1 - f_1) - F_1$$

Donde:

- f_1 : costo en que incurre el incumbente por suscribir a uno de sus clientes.
- F_1 : retorno constante de las inversiones realizadas previamente.
- m_1 : precio por suscripción.
- α : cargo de terminación por minuto.

Adicionalmente, por simplicidad se ha supuesto que los costos marginales en que incurre el incumbente por procesar llamadas *on-net* y *off-net* son aproximadamente cero. De otro lado, la función de beneficios del operador entrante es la siguiente:

$$\pi_2 = \omega_2(p_2 - \alpha) + \mu_2(m_2 - f_2)$$

En el caso en que la empresa entrante decida competir bajo el esquema de cargos de acceso o de interconexión por capacidad, la función de beneficios del operador establecido resulta ser:

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 86 de 242

$$\pi_1 = \varpi_1 p_1 + i P + (\varpi_2 - i d_2) \alpha + \mu_1 (m_1 - f_1) - F_1$$

Donde:

- i : cantidad de bloques de capacidad que contrata el operador entrante (capacidad en E1s por ejemplo).
- d_2 : número máximo de minutos que el operador entrante puede cursar efectivamente por bloque de capacidad contratada.

El número máximo de minutos que el operador entrante puede cursar efectivamente por bloque de capacidad contratada (d_2) responde a la siguiente ecuación:

$$d_2 = Z + Y n \phi_2$$

Donde:

- Z : capacidad mínima cuando el tamaño del operador entrante es cero ($\varnothing_2=0$) al inicio del juego.
- Y : la contribución de cada consumidor en la mejora del manejo eficiente de la red.

De esta manera, en este escenario los ingresos del incumbente provienen del servicio que provee a sus clientes finales, del pago fijo por capacidad que contrata el entrante, del pago por cargos de interconexión por minuto que requiere el entrante cuando la demanda de sus clientes sobrepasa su capacidad, y de la tasa de suscripción que la empresa establecida cobra a sus abonados.

En relación con el operador entrante, bajo la modalidad del cargo por capacidad dicho operador presenta la siguiente función de beneficios:

$$\pi_2 = \begin{cases} \varpi_2 p_2 - i P + \mu_2 (m_2 - f_2) & \varpi_2 \leq i d_2 \\ i d_2 p_2 + (\varpi_2 - i d_2) (p_2 - \alpha) - i P + \mu_2 (m_2 - f_2) & \varpi_2 > i d_2 \end{cases}$$

El operador entrante maximiza esta función eligiendo el vector (i, p_2, m_2) . Como se puede apreciar, el tráfico que requiere el entrante para satisfacer la demanda de sus clientes puede no ser igual al tráfico que puede cursar a partir de la capacidad contratada. Si la demanda es menor que la capacidad, entonces el operador entrante posee exceso de capacidad. Si por el contrario la demanda es mayor a la capacidad,

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 87 de 242

entonces el entrante requerirá unidades extras de interconexión para satisfacer dicha demanda.

En lo referente al esquema de precios finales, el modelo de Aguilar ha contemplado tres esquemas tarifarios: tarifas lineales, tarifas planas (*flat*) y tarifas en dos partes. Al respecto, en el caso de tarifas lineales se cumple que $m_1 = m_2 = 0$, mientras que en el caso de tarifas planas se cumple que $p_1 = p_2 = 0$. De otro lado, se considera que la función de utilidad de los consumidores es de la siguiente manera:

$$u(x) = A x - \frac{B x^2}{2 \gamma} \quad \forall x \in \left[0, \frac{\gamma A}{B} \right] \quad \wedge \quad A, B > 0$$

A partir de lo anterior se puede derivar una demanda individual y una función de utilidad indirecta que tienen las siguientes formas funcionales:

$$x = \frac{\gamma(A-p)}{B} \quad v(p) = \eta - m + \frac{\gamma(A-p)^2}{2B}$$

En el caso de tarifas lineales, los precios de equilibrio bajo la modalidad de interconexión por unidad de tiempo son:

$$p_1^* = \frac{B x_1 (\sigma \phi_1 + \alpha x_2)}{\sigma \phi_1 + B x_1^2} \quad p_2^* = \alpha + \frac{B x_2 \sigma \phi_2}{\sigma \phi_2 + B x_2^2}$$

Por el contrario, si es que las tarifas lineales se dan bajo el régimen de interconexión por capacidad, los precios óptimos serían los siguientes:

$$p_1^* = \frac{B x_1 \sigma \phi_1}{\sigma \phi_1 + B x_1^2}$$

$$p_2^* = \begin{cases} \frac{B x_2 \sigma \phi_2}{\sigma \phi_2 + B x_2^2} & \varpi_2 \leq i d_2 \\ \alpha + \frac{B x_2 (\sigma \phi_2 - i \alpha Y)}{\sigma \phi_2 + B x_2^2} & \varpi_2 > i d_2 \end{cases}$$

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 88 de 242

Como se puede observar, para un mismo nivel de participación de mercado, los precios lineales de equilibrio de los servicios finales bajo la modalidad de interconexión por capacidad, siempre son menores a los precios que se producen en el esquema de interconexión por tiempo. De acuerdo con el trabajo de Calzada, este resultado se repetirá para los casos en que los operadores apliquen tarifas planas y tarifas en dos partes.

De otro lado, los beneficios finales que obtiene el operador entrante bajo un cargo de interconexión por minuto es el siguiente:

$$\pi_2^* = \frac{n \sigma B \phi_2^2 x_2^2}{\sigma \phi_2 + B x_2^2}$$

Asimismo, los beneficios de equilibrio del entrante bajo la modalidad de interconexión por capacidad se expresan en la siguiente función:

$$\pi_2^* = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{n \sigma B \phi_2^2 x_2^2}{\sigma \phi_2 + B x_2^2} - i \alpha K & \varpi_2 \leq i d_2 \\ \frac{n \sigma B \phi_2^2 x_2^2 + i Y \phi_2^2 \alpha \sigma}{\sigma \phi_2 + B x_2^2} + i \alpha (Y - K) & \varpi_2 > i d_2 \end{array} \right\}$$

Del análisis de dichas ecuaciones se desprende que, en un esquema de tarifas lineales, los beneficios que la empresa entrante podría obtener si es que eligiera el cargo por capacidad y consiguiera una demanda superior a la capacidad contratada, podrían ser mucho mayores que en la modalidad de interconexión por tiempo. De esta manera, si el operador entrante tiene buenas expectativas respecto del desarrollo de sus servicios, tendrá incentivos a presentar una actitud más agresiva y arriesgarse a elegir la interconexión por capacidad.

En el caso de tarifas en dos partes, la elección de la modalidad de interconexión por parte del nuevo operador no es tan evidente. Las siguientes expresiones detallan los beneficios de equilibrio del operador

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 89 de 242

entrante bajo un escenario de cargos por minuto y un escenario de cargos por capacidad respectivamente:

$$\pi_2^* = n \sigma \phi_2^2$$

$$\pi_2^* = \begin{cases} n \sigma \phi_2^2 - i \alpha K & \varpi_2 \leq i d_2 \\ n \sigma \phi_2^2 + i \alpha (Y - K) & \varpi_2 > i d_2 \end{cases}$$

Como se puede observar, en este caso la elección del cargo por capacidad es más riesgosa y no necesariamente ofrece los suficientes estímulos monetarios como para justificar una actitud más agresiva por parte del operador entrante. Debido a ello, es previsible que bajo un esquema de tarifas en dos partes la actitud de la empresa entrante podría ser más conservadora, optándose quizás por un esquema de cargos por minuto hasta que su participación de mercado (ϕ_2) alcance una determinada escala de producción.

c) La inversión en un esquema de cargos por capacidad

De acuerdo con el trabajo de Calzada (2003), el principal generador de costos de las redes de telecomunicaciones es el costo de la capacidad en la hora pico, el cual es fijo y no depende directamente del monto total de minutos que se cursan en la red. Debido a ello, resulta natural y eficiente establecer un sistema de interconexión basado en un precio fijo por la capacidad provista al entrante, en lugar de un esquema de acceso por minuto como ocurre en la actualidad.

En general, el cargo de acceso por minuto genera una serie de distorsiones en el mercado, siendo una de las más importantes la relacionada con la inversión. Según Calzada, bajo esta modalidad de interconexión el operador incumbente no tiene acceso a información fiable que le permita conocer efectivamente la necesidad de capacidad que requieren las empresas entrantes. Por lo tanto, el operador establecido puede llegar a saturar su red si es que los requerimientos

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 90 de 242
	INFORME	

de capacidad de los entrantes exceden su capacidad proyectada inicialmente. Asimismo, si es que la capacidad solicitada por las nuevas operadoras es menor que la capacidad proyectada previamente por el incumbente, éste deberá cubrir los costos por la sobre inversión que ha realizado con su propio presupuesto.

En este contexto, un esquema de interconexión basado en un cargo por capacidad genera los incentivos y la información adecuada para que los operadores establecidos puedan realizar sus inversiones en el desarrollo de la red en forma eficiente, trasladando la responsabilidad del adecuado dimensionamiento de los puntos de acceso a las empresas que solicitan la interconexión.

No obstante lo anterior, en el corto plazo Aguilar (2001)^[39] considera que cuando el incumbente ha realizado ex-ante todas las inversiones necesarias para la prestación de su servicio y para proveer capacidad a los nuevos entrantes, dichas inversiones son consideradas como hundidas, lo cual genera que la variable inversión no sea relevante en el desempeño de la competencia y no se vea reflejado en la formación de los precios de los servicios finales de los competidores. Sin embargo, Aguilar menciona que el caso anterior podría considerarse restrictivo, dado que un antiguo monopolista sí podría considerar la totalidad de sus costos hundidos. En este caso, tiene sentido considerar que el incumbente incurre en bloques de inversión para proveer el servicio a los entrantes y que tiene la intención de considerar estos costos en su función de beneficios. Bajo este contexto, para el incumbente será de suma importancia una adecuada planeación de los requerimientos de capacidad por parte de los entrantes, de lo contrario éste incurrirá en gastos excesivos.

39. Ver Aguilar, J. (2001), "Los efectos de la introducción del modelo de interconexión por capacidad", Revista de Economía Industrial.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 91 de 242
	INFORME	

De acuerdo con el trabajo de Aguilar, esta situación genera un incentivo añadido en el incumbente para bajar su precio, justo cuando al hacerlo provoca que el rival no sobrepase el límite de capacidad del bloque, ahorrándose de esta manera el tener que realizar una unidad de inversión adicional. Finalmente, al ir incrementando su cuota de mercado, los entrantes demandan más capacidad al incumbente. Según Aguilar, en teoría, sería conveniente que después de un cierto tamaño los nuevos operadores sean capaces de construir, al menos en parte, su propia infraestructura.

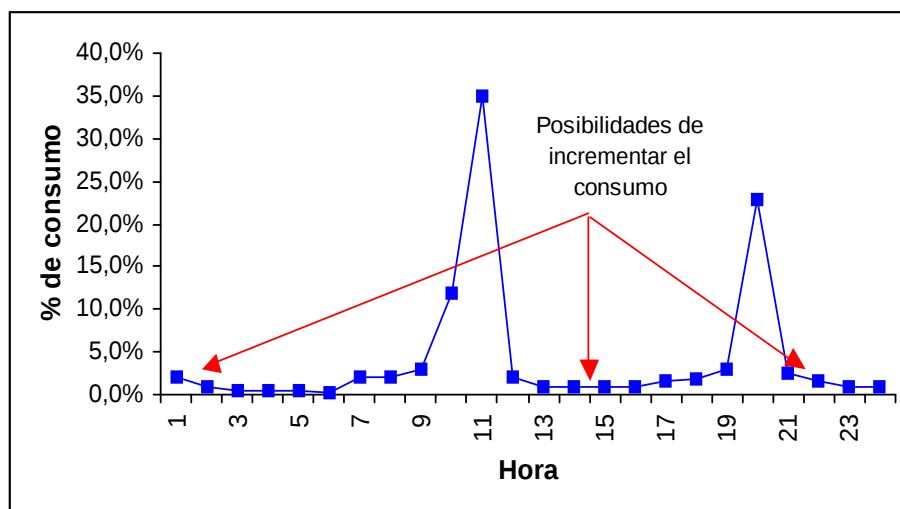
d) Incentivo a la eficiencia (optimizar el uso de los recursos)

Independientemente de la alternativa metodológica a emplear para la estimación del cargo tope, la implementación del sistema de cargos por capacidad se presenta como una alternativa tarifaria al sistema de cargos por minuto. En este contexto, sobre la base de sus estadísticas de tráfico y proyecciones de expansión, las empresas que demandan el servicio de terminación en redes fijas harán una comparación de los costos que representa cada una de estas alternativas, optando por contratar la solución que minimice sus gastos en materia de interconexión.

De esta manera, la conducta minimizadora de costos puede generar en las empresas fuertes incentivos para optimizar el uso de sus recursos sin que ello signifique un desmedro en la calidad de sus servicios. Considérese por ejemplo la siguiente estructura de consumo horario asociada a un determinado servicio:

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 92 de 242

Gráfico N° 7.- Incentivo al uso de los recursos de red



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

El Gráfico N° 7 muestra la existencia de intervalos de tiempo donde el nivel de consumo es bastante reducido. Bajo un esquema de pagos de terminación por minuto la empresa prestadora del servicio final debe considerar que no obstante que el consumo realizado en las franjas horarias de poco tráfico se encuentra muy por debajo del consumo registrado en las horas de mayor carga, cualquier intento por elevar el nivel de uso de sus usuarios en dichos intervalos de tiempo le representará mayores pagos por interconexión, aún cuando dicho consumo adicional no determine la generación de mayores costos de red para la empresa que provee la facilidad de terminación.

De otro lado, una modalidad de pagos de terminación por capacidad si genera los incentivos suficientes para que las empresas que solicitan la interconexión puedan proponer alternativas tarifarias a sus usuarios con el objetivo de elevar el nivel de consumo en dichas franjas horarias sin que dicho incremento el nivel de uso represente mayores costos de interconexión. Se esperaría además que los ahorros que dichas mejoras generan, puedan ser trasladados a los usuarios vía menores tarifas y/o incrementos en la calidad de los servicios, o que sean adicionados a las

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 93 de 242
	INFORME	

fuentes de inversión destinadas para la expansión de los niveles de cobertura o la introducción de nuevas y mejores prestaciones.

Para un mejor entendimiento de los potenciales ahorros que se pueden generar en materia de pagos de interconexión presentaremos a continuación una breve formalización de este proceso. Para tales efectos consideremos la existencia de dos empresas, por un lado la empresa establecida que provee la prestación de terminación, y por otro lado una empresa entrante principal demandante de dicha facilidad. Asumamos además que los cargos de interconexión en las modalidades de cargo por minuto y cargo por capacidad (a nivel de E1s) se encuentran reguladas:

$$\text{Carga por Minuto} = C^{\min}$$

$$\text{Carga por Capacidad} = C^{E1}$$

Bajo un escenario de demanda de interconexión por tiempo, si la empresa entrante registra “M” minutos de terminación, el costo total incurrido sería el siguiente:

$$\text{Costo Total bajo esquema al minuto} = M * C^{\min}$$

Bajo un escenario de demanda de interconexión por capacidad, si la empresa entrante establece una asignación de minutos por E1 equivalente a Min_{E1} , tendemos la siguiente asignación del tráfico:

$$\text{Tráfico dentro de la capacidad contratada} = E1s * Min_{E1}$$

$$\text{Tráfico de Desborde} = M - E1s * Min_{E1}$$

Donde E1s representa la capacidad de red contratada por dicha empresa. Sobre la base de dichos supuestos, el costo total bajo la modalidad de acceso por capacidad sería el siguiente:

$$E1sC^{E1} + [M - E1s * Min_{E1}]C^{\min}$$

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 94 de 242

De esta manera, la empresa demandante de la facilidad de terminación optará por la modalidad de acceso por capacidad cuando:

$$E1sC^{E1} + [M - E1s * Min_{E1}]C^{\min} < M * C^{\min}$$

Desarrollando:

$$\Rightarrow E1sC^{E1} + M * C^{\min} - E1s * Min_{E1} * C^{\min} < M * C^{\min}$$

$$\Rightarrow E1sC^{E1} < E1s * Min_{E1} * C^{\min}$$

$$\Rightarrow \frac{C^{E1}}{C^{\min}} < Min_{E1}$$

Esta última expresión nos indica entonces que la empresa que demanda la facilidad de acceso o terminación podrá generar ahorros a través del sistema de interconexión por capacidad si el tráfico que transmite por cada E1 de capacidad de red contratada supera el ratio entre el cargo de interconexión por E1 y el cargo de interconexión por minuto. De esta manera, dicha empresa tendría incentivos para optimizar el uso de sus recursos contratados.

A manera de ejemplo, consideremos los siguientes datos:

- Cargo por Minuto = US\$ 0.0085
- Cargo por Capacidad = US\$ 2,400

Sobre la base de dichos valores, encontramos que el punto de quiebre entre las opciones de cargo por minuto y cargo por capacidad sería el siguiente:

$$Min_{E1}^{quiebre} = \frac{C^{E1}}{C^{\min}} = \frac{2,400}{0.0085} = 282,353$$

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 95 de 242

Consideremos ahora la siguiente información estadística respecto del tráfico de interconexión existente por tipo de servicio, así como del número de enlaces de interconexión establecido en cada caso:

Tabla N° 1: Ejemplo – Data Global

Servicio	Información Vigente		
	E1	Minutos	Min Por E1
Fijo	87	26,554,714	305,227
LD	346	109,635,613	316,866
Móvil	576	118,404,556	205,563
	1,009	254,594,883	

Considerando la información supuesta en la Tabla N° 1, asumamos ahora que las empresas modifican su plan de negocio optando por establecer un nivel de uso por E1 equivalente al valor estimado como punto de quiebre. De esta manera, se observa un ajuste en la demanda por enlaces (redimensionamiento), lo cual nos permite precisar el tráfico que estaría siendo atendido dentro de la capacidad de red contratada y el tráfico de desborde:

Tabla N° 2: Ejemplo – Redimensionamiento del número de enlaces

Redimensionamiento de los Enlaces		
Ajuste N° E1	Minutos Capacidad	Desborde Minutos
94	26,541,176	13,538
388	109,552,941	82,672
419	118,305,882	98,674
901	254,400,000	194,883

Finalmente, comparemos el nivel de gasto en interconexión entre las modalidades de cargo por minuto y cargo por capacidad:

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 96 de 242

Tabla Nº 3: Ejemplo: Ajuste Neutral

Servicio	Gasto -Minuto	Gasto-Capacidad	AHORRO
Fijo	225,715	225,715	0.000
LD	931,903	931,903	0.000
Móvil	1,006,439	1,006,439	0.000
TOTAL	2,164,057	2,164,057	0.000

Tal como se puede observar, independientemente del valor establecido para el cargo por capacidad, si las empresas configuran sus sistemas y establecen un nivel de uso por E1 equivalente con el valor de quiebre estimado, la adopción de la modalidad de cargos por capacidad resultará neutral en términos de gasto en comparación con la modalidad de cargo por minuto. Observemos ahora los resultados si asumimos que las empresas mejoran la eficiencia en el uso de sus recursos incrementando en un 20% el número de minutos por E1.

Tabla Nº 4: Ejemplo: Ajuste No Neutral

Servicio	Ajuste Nº E1	Minutos Capacidad	Desborde Minutos	Gasto - Min	Gasto - Capacidad	AHORRO
Fijo	78	26'428,235	126,479	225,715	188,275	-37,440
LD	323	109'440,000	195,613	931,903	776,863	-155,040
Móvil	349	118'249,412	155,144	1'006,439	838,919	-167,520
TOTAL	750	254'117,647	477,236	2'164,057	1'804,057	-360,000
						-16.64%

De esta manera, verificamos que cuando las empresas optimizan el uso de sus recursos es posible reflejar dichas mejoras de eficiencia a través de un menor gasto en materia de interconexión. Cabe precisar que si bien el sistema genera incentivos para optimizar el nivel de uso por E1 de capacidad, es responsabilidad de las empresas el prever que dichos esfuerzos por la generación de ahorros no afecten el nivel de calidad de sus servicios.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 97 de 242

e) Políticas de Promoción de la Competencia en el Sector Telecomunicaciones

En las últimas décadas se ha producido un cambio en la visión de los reguladores sobre el sector telecomunicaciones. Tradicionalmente se consideraba que debido a la existencia de economías de escala y de significativos costos fijos en dicho sector, lo aconsejable socialmente era la existencia de una única empresa prestadora de servicios. De acuerdo con ello, el rol de la regulación consistía en evitar que la misma abusara de su poder de mercado.

Según Laffont y Tirole (2000), esta visión tradicional ha experimentado una transformación. Hoy en día, los reguladores consideran como tarea relevante remover las barreras a la entrada y hacer que los mercados sean más competitivos, lo cual responde a un desempeño ineficiente de los monopolios existentes y al cambio tecnológico que impulsa la desregulación.

De otro lado, Newbery (2000) menciona que los países interesados en promover una mayor competencia en el sector de las telecomunicaciones enfrentan 2 opciones: i) incentivar la competencia directa en infraestructura o *facilities* dando a los nuevos entrantes condiciones favorables de acceso a los distintos mercados si ellos construyen su propia infraestructura; ii) asegurar a los nuevos entrantes condiciones de acceso a los servicios de redes de la infraestructura existente, lo cual se puede propiciar a través de la reventa y de la desagregación del bucle.

La disyuntiva que enfrentan las agencias reguladoras es compleja, debido a que deben de tener en cuenta los problemas dinámicos referidos al impacto del esquema de promoción de competencia en el desarrollo de infraestructura.

En general, la competencia en infraestructura se ha implementado a través de una regulación asimétrica, que facilita el acceso a distintos

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 98 de 242

mercados por parte de los nuevos entrantes y los no dominantes. La necesidad de introducir incentivos para la creación de nueva infraestructura surge de un reconocimiento implícito sobre las dificultades que experimentan los operadores al entrar a un mercado con un alto componente de inversiones hundidas, y sin un adecuado nivel de protección a las maniobras del operador dominante.

Según Coloma y Tarziján (2002), las principales obligaciones regulatorias que en distintos países se han establecido sólo a los operadores dominantes son:

- Prohibición al dominante de entrar a nuevos negocios.
- Condiciones más estrictas respecto a sus puntos de interconexión.
- Reducción de los costos de cambio.
- Contabilidad regulatoria.
- Fijación de cargos y tarifas al dominante orientado a costos de empresa eficiente.
- Prohibición al dominante de discriminar precios entre sus clientes.

El objetivo de la competencia por servicios es evitar la duplicación de inversión en infraestructura y garantizar el acceso de los competidores a los servicios desagregados. Según esta perspectiva, se considera que hay elementos de red que económicamente no son duplicables y que limitan la competencia.

En general, ninguno de estos dos esquemas de regulación se ha establecido en forma pura, por el contrario las diferentes experiencias internacionales presentan combinaciones de estas modalidades con énfasis distintos. Sin embargo, para decidir qué esquema de competencia es el más adecuado para países como el Perú, es necesario tomar en cuenta factores particulares como el bajo nivel de

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 99 de 242

penetración de los servicios, la complicada geografía y el nivel de desarrollo económico de la población.

Asimismo, la literatura económica considera que la competencia por servicios puede constituir un paso previo a la competencia por infraestructura cuando ésta, por falta de capital o problemas de incertidumbre, no pueda darse en un primer momento. Ello significa que la competencia por servicios podría ser la forma como los operadores entrantes acceden al mercado, para luego, poco a poco, ir construyendo la infraestructura necesaria para operar.

En este contexto, la implementación del cargo por capacidad puede ser considerada como una medida que favorece en el corto plazo la competencia por servicios, dado que permite a los entrantes acceder a la red del incumbente en mejores condiciones porque cambia su estructura de costos y le permite aprovechar economías de escala, estimulando así mayor competencia y menores precios a los usuarios finales. Sin embargo, el cargo por capacidad también podría ser una herramienta utilizada por los operadores entrantes para obtener mayores cuotas de mercado y, con ello, disminuir el nivel de incertidumbre y riesgo a sus inversiones futuras.

f) Ventajas de la aplicación de un cargo fijo periódico (cargo por capacidad)

La implementación de un cargo fijo periódico ha derivado en que se expongan una serie de ventajas producto de su aplicación, las cuales son resumidas en la documentación presentada por Telefónica dentro del presente proceso regulatorio^[40]. Dentro de las principales ventajas que caracterizan la implementación de un esquema de tarificación de

40. En su comunicación DR-236-C-353/CM-07, de fecha 19 de Octubre de 2007, Telefónica presenta el informe: "Interconexión por Capacidad" elaborado por NERA Economic Consulting, en el cual se exponen los beneficios de la aplicación de un cargo fijo periódico.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 100 de 242
	INFORME	

cargos de interconexión en la modalidad de cargos por capacidad podemos señalar las siguientes:

Mayor flexibilidad en la oferta de servicios finales: los costos de interconexión constituyen un gran porcentaje de los costos incurridos en la prestación de los servicios finales. Ello hace que la estructura tarifaria de los operadores que requieren de la interconexión esté condicionada por la estructura de los cargos de interconexión del operador que la provee. En la mayoría de los casos la estructura horaria y geográfica de los precios de los operadores entrantes reproduce la del operador establecido y esto se debe, en parte, a la estructura de los precios de interconexión.

En ese sentido, la introducción de cargos por capacidad permitiría desligar la política de precios de los operadores que solicitan la interconexión de la del operador establecido que la provee. Los operadores entrantes podrían decidir con mayor flexibilidad la estructura horaria y geográfica de sus precios sin condicionarla a la estructura de los cargos de interconexión del operador establecido.

Incentivo a la eficiencia: la implementación de un esquema de tarificación de cargos por capacidad incentiva a las empresas que desean expandir su actual infraestructura de red. Este enfoque remunera al operador que hace la inversión en ampliar su cobertura, puesto que tal expansión de la red estará reflejada en los cálculos futuros de sus costos.

La estructura de cargos por capacidad proporciona una estructura tarifaria independiente de los tramos horarios e inversamente proporcional al tráfico cursado, por lo tanto, aquellos operadores que son capaces de optimizar el ancho de banda de interconexión (mediante una distribución racional del tráfico, de forma que se minimice la capacidad vacante) alcanzarán costos de interconexión unitarios inferiores.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 101 de 242
	INFORME	

Mejor planificación y asignación de recursos: En la situación actual, cada operador establece sus puntos de interconexión en función del tráfico que estima cursar. Sin embargo, es el operador que provee la interconexión sobre el que recae la responsabilidad de dimensionar su planta en función del tráfico previsto por otros operadores. En caso de que las previsiones de los operadores no se cumplan, dicho operador asumirá los costos de ese sobredimensionamiento.

De esta manera, con el establecimiento de pagos por capacidad se trasladaría parte de esta responsabilidad a los operadores entrantes ya que éstos asumirían los costos de la capacidad contratada no utilizada, por lo que ello redundaría en una planificación más precisa a la hora de determinar sus estimados de tráfico.

Ingresos por interconexión con independencia de la evolución del negocio de los otros operadores: La modalidad de cargos de interconexión por capacidad garantiza al operador que provee la interconexión un nivel de ingresos por la prestación del servicio de terminación que no depende del tráfico efectivamente cursado. El operador oferente ve así remunerada la capacidad de interconexión puesta a disposición de los operadores interconectados, reduciéndose la incertidumbre sobre la precisión de las previsiones de demanda de los otros operadores.

Desde una perspectiva de usuario final, este enfoque implica menos distorsiones en las elecciones hechas por los consumidores, puesto que el uso marginal de la red fuera de las horas pico tendrá un costo de interconexión igual a cero. El crecimiento de la demanda que resulta de tal política puede conducir en última instancia a un aumento general en la demanda de los servicios de red, con las ventajas inherentes para la industria.

Desde la perspectiva del operador establecido: (i) la implementación de la modalidad de cargos por capacidad facilita y agiliza los

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 102 de 242
	INFORME	

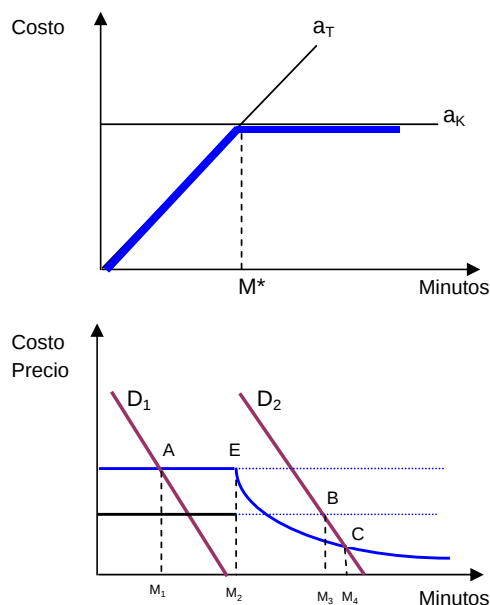
procedimientos de liquidación o pagos de interconexión; (ii) siendo un pago fijo independiente de tráfico generado elimina la incertidumbre de los ingresos por interconexión asociados al tráfico; (iii) dado que la mejor planificación y asignación de recursos recae en las empresas que solicitan la interconexión, la implementación de la misma reduce el riesgo del operador establecido trasladando parte de dicha responsabilidad a los operadores entrantes.

En resumen, la conveniencia de la implementación de un esquema de cargo fijo periódico (cargo por capacidad) al ya existente esquema de cargo por terminación basado en tiempo, puede ser analizado de forma más intuitiva.

El siguiente gráfico muestra las implicancias de la implementación de un esquema mixto del cargo por terminación en la red fija: coexistencia de un cargo por terminación basado en tiempo (a_T) y un cargo de terminación basado en capacidad (a_K). La comparación es respecto a la existencia de un esquema donde únicamente existe un cargo por terminación basado en tiempo (tasado al minuto).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 103 de 242

Gráfico N° 8.- Implementación de un esquema mixto del cargo



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

De esta manera, considérese que existen dos empresas en el mercado: la empresa establecida (OL1) es la que provee la infraestructura para la terminación de llamadas y que cuenta con poder de mercado y una estructura de costos medio decrecientes; y la segunda es o una potencial entrante o una empresa que ya está en el mercado pero cuyo tamaño relativo es menor que la establecida (OL2). Ambas empresas compiten en el mercado minorista por captar clientes o suscriptores, y a la vez ambas necesitan interconectarse para proveer terminación de llamadas (en las otras redes) a sus abonados.

En un primer momento, solo existe el cargo por terminación basado en tiempo, y en dicho caso, el costo total en que incurre OL2 por la terminación de llamadas se incrementa linealmente con la cantidad de minutos “consumidos”. Por su parte, la fijación de un cargo por capacidad para la terminación de llamadas en la red fija significa el costo total en que incurre OL2 sería un pago fijo. Por lo tanto, si adicionalmente al cargo por terminación basado en tiempo se

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 104 de 242

implementa un cargo por terminación basado en capacidad, es decir si se establece un esquema mixto para el cargo por terminación, el costo total en que incurre OL2 está definida por una envolvente de costos (línea gruesa del gráfico superior). A partir de dicha envolvente es posible determinar el nivel de tráfico o demanda óptima M^* (expresado en minutos) que define la conveniencia de utilizar uno u otro esquema. Es decir, si el nivel de demanda que enfrenta OL2 es menor que M^* , le será preferible el establecimiento de un esquema de cargos de terminación basado en tiempo, y pasado dicho límite le convendrá un esquema de cargos de terminación basado en capacidad. Así, OL2 puede elegir utilizar un esquema u otro, dependiendo de los niveles de demanda que enfrente a lo largo del día, en especial a la “hora punta”.

Como se sabe, la empresa OL1 dimensiona la red considerando satisfacer la demanda máxima que enfrentan todos los operadores en la hora de mayor tráfico (telefónico). Esto presupone que existe alguna información (cierta o estimada por OL1) sobre la demanda de OL2 en la “hora punta”, la cual se supone no es constante a lo largo del día.

¿En qué radica el beneficio de implementar cargos por capacidad y establecer esquemas mixtos para los cargos de terminación?

En base a la máxima demanda en la “hora punta” es que OL2 “solicita” una capacidad fija tope K (expresada en número de E1s) a OL1 y dicha capacidad fija tope será retribuida al costo de a_K . Todo tráfico en exceso durante la “hora punta” que sobrepase la capacidad K será retribuido al costo a_T . Entonces, si coexisten los dos esquemas, significa que dados los cargos por terminación a_T y a_K , OL2 podrá contratar una cantidad fija de capacidad K^* (sobre la cual pagará a_K) que le permita minimizar sus costos. Este esquema mixto supone que OL2 hará previsiones de incrementos de demanda fuera de las “horas punta” pues el pago fijo por la capacidad K^* le otorga la posibilidad de contar con “capacidad” no utilizada (respecto a su situación inicial) en esta franja horaria y así su

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 105 de 242
	INFORME	

costo total por terminación no se verá incrementado fuera de la “hora punta”.

Es claro, que esta mayor demanda fuera de la “hora punta” implica que OL2 ofrezca nuevos servicios o promociones especiales a un precio menor (de lo que cuestan tales servicios en la hora punta y menores del precio cargado por OL1). De esta manera, esta mayor demanda se traducirá en una reducción del costo promedio de OL2, y así va ganando en eficiencia.

Esto se puede apreciar en el segundo gráfico (gráfico inferior), donde en el momento inicial, OL2 abastece la demanda M_1 (asociado al punto A sobre la curva de demanda D_1). Luego de la implementación del cargo por capacidad, OL2 es capaz de proveer mayor demanda fuera de la hora pico (no es relevante el análisis dentro de la hora punta, pues se asume que existen restricciones en este horario que impiden un traslado o reducción importante de la demanda en la hora punta; es decir, a lo más se trasladará una pequeña proporción de esta máxima demanda en la hora punta). En el mediano o largo plazo, OL2 enfrenta la curva de demanda D_2 y se ubicaría en el punto B sobre ella. Sin embargo, el beneficio mayor es que, dado que ahora OL2 enfrenta costos medios decrecientes, el punto final de oferta se ubica en C y no en B. En C se demanda $M_4 > M_3$, con lo cual finalmente se obtiene un menor costo para OL2 y mayor demanda abastecida en el mercado minorista. Es de esperar que este menor costo se traduzca en reducciones de precios finales para los consumidores.

El objetivo es introducir características competitivas en los mercados donde la terminación de llamadas en la red fija se constituye como un insumo para la provisión de servicios. El manejo adecuado de cargos de terminación (ya sean cargos por tiempo o cargos por capacidad) genera que ahora OL2 también cuente con “esta ventaja” de un pago fijo por capacidad, sino que si adicionalmente se reduce el cargo por terminación basado en minutos, se reduce el margen con que contaba

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 106 de 242

la empresa OL1 para competir en condiciones ventajosas respecto a la red OL2.

8.2.1.3. Aplicación del cargo fijo periódico al caso peruano

a) Habilitación legal para la aplicación de un cargo fijo periódico

En primer término, el contrato de concesión de Telefónica trata los aspectos relativos a la interconexión en la Cláusula 10, sección 10.01. Sin embargo, en dicho contrato de concesión se establece los criterios generales en los que debe basarse las relaciones de interconexión de Telefónica y la fijación de los cargos de interconexión, pero no establece las modalidades bajo las cuales se liquidarán los cargos de interconexión, en particular, el cargo por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local.

De otro lado, en los Lineamientos de Política de Apertura se establecen los criterios para el establecimiento, por parte del OSIPTEL, de los cargos de interconexión^[41], estableciéndose que el OSIPTEL tiene competencia exclusiva sobre los temas de interconexión^[42].

Dentro de ese marco es que el OSIPTEL, en el TUO de las Normas de Interconexión, establece que los cargos de interconexión pueden ser establecidos bajo la modalidad de cargos cuya liquidación se realiza en

41. El numeral 1 del Artículo 9º del Título I de los Lineamientos para Desarrollar y Consolidar la Competencia y la Expansión de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones en el Perú, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 003-2007-MTC, dispone lo siguiente:

“1. Para establecer los cargos de interconexión tope o por defecto, y en su caso, de acuerdo a la ley, establecer mandatos o resolver una controversia, se aplicará el Reglamento de Interconexión, para lo cual se obtendrá la información sobre la base de:

La información de costos y de demanda, con su respectivo sustento, proporcionados por la empresas.

En tanto la empresa concesionaria no presente la información de costos establecidos en el literal a), OSIPTEL utilizará de oficio un modelo de costos de una empresa eficiente, que recoja las características de la demanda y ubicación geográfica reales de la infraestructura a ser costeadada.

Excepcionalmente y por causa justificada, OSIPTEL podrá establecer cargos utilizando mecanismos de comparación internacional.”

42. Numeral 37. de los Lineamientos de Política de Apertura, aprobados mediante decreto Supremo Nº 020-98-MTC.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 107 de 242
	INFORME	

función al tiempo de ocupación de las comunicaciones, como un monto fijo periódico, o como una tercera opción que resulte más eficiente^[43].

De esta manera, la normativa vigente permite explícitamente la liquidación del cargo por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija bajo la modalidad de cargos fijos periódicos.

b) Objetivos regulatorios

Una vez expuestos los beneficios derivados de la aplicación de un cargo fijo periódico, resulta relevante presentar algunas consideraciones dentro de las cuales se debe enmarcar la fijación del cargo tope de interconexión bajo esta modalidad. En esa línea, la propuesta regulatoria debe:

- Respecto del alcance de la regulación, es necesario que la autoridad regulatoria defina con precisión si la modalidad de cargos por capacidad será de aplicación para todas las empresas concesionarias del servicio de telefonía fija local, o si se establecerá un esquema de regulación asimétrica, contexto en el cual sólo se establecería la aplicación del cargo tope a la empresa establecida.
- Un aspecto relevante a tener en cuenta al momento de la implementación de este nuevo esquema regulatorio es que los cargos por capacidad podrían requerir de un consumo mínimo para que las empresas operadoras puedan llegar a beneficiarse de los niveles de costos más ventajosos. Ello podría colocar en desventaja

43. El Artículo 23° del TUO de las Normas de Interconexión establece que son modalidades de cargos de acceso, las siguientes:

- a) Por tiempo de ocupación de las comunicaciones debidamente completadas y/o volumen de información.
- b) Cargos fijos periódicos.

Se podrá adoptar una modalidad distinta de las precedentemente indicadas. El operador que solicite tal modalidad deberá demostrar que ésta es más eficiente que las señaladas anteriormente.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 108 de 242
	INFORME	

competitiva en el mercado final a aquellos operadores cuyo volumen de tráfico no alcanzase el “mínimo requerido”.

Esta circunstancia quedaría cubierta con el establecimiento de unas unidades de capacidad suficientemente flexibles y accesibles a un gran número de operadores o si se permitiese la reventa de capacidad a otros operadores (es decir, un operador compra cierta capacidad y la revende en la forma que desee, bien sea por minutos o por unidades de capacidad más pequeña, a otros operadores).

- Respecto del establecimiento de unidades de capacidad suficientemente flexibles y accesibles, el primer paso implica determinar la unidad elemental de capacidad de interconexión que podría ser demandada por un operador. En la actualidad, la interconexión entre operadores está estructurada en torno a enlaces de 2 Mbps, conformadas por 32 canales de 64 kbps, 30 de los cuales se dedican de manera exclusiva para la comunicaciones cursadas. En ese sentido, la cuestión realmente importante radica en torno al grado de agregación mínimo de canales de 64 kbps, esto es, si pueden contratarse de forma independiente canales de 64 kbps o si, por el contrario, resulta preciso contratar enlaces de 2 Mbps^[44].

Tal como se ha indicado, la aplicación del nuevo régimen de cargos de interconexión parece demandar un nivel mínimo de agregación en la contratación de la capacidad, ello, con el fin de minimizar el riesgo derivado de la inexactitud de las previsiones de tráfico. Por otro lado, un elevado nivel de desagregación provocaría un notable incremento de la complejidad en la gestión de la interconexión, con la aparición de fenómenos de solicitudes casi permanentes de ampliación de la capacidad contratada. En ese sentido, la determinación de la unidad

44. De acuerdo a las Recomendaciones de la UIT, un enlace E1 comprende el agrupamiento de 30 circuitos en una trama binaria de 2048 kbps y con una estructura de 32 intervalos de tiempo. Cada intervalo de tiempo transmite información a 64 Kbps. De los 32 intervalos de tiempo mencionados, 30 son para las comunicaciones de los usuarios, 1 para información de señalización requerida y/o generada por los elementos de la red y 1 para sincronizar el enlace E1.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 109 de 242
	INFORME	

elemental de capacidad contratable implica establecer una propuesta que encaje entre los objetivos de minimización del riesgo y la complejidad de la gestión de la interconexión.

- La contratación anticipada de una capacidad de transmisión definida puede acarrear el riesgo de infrautilización de los recursos de interconexión si las previsiones de la demanda del operador no se cumplen. Por otra parte, los operadores con volúmenes pequeños de tráfico pueden encontrar dificultades para rentabilizar las inversiones que conlleva un modelo de interconexión por capacidad, quedando obligados indirectamente a recurrir al modelo de interconexión por tiempo.

Al respecto, una manera de amortiguar los efectos anteriores puede conseguirse mediante la posibilidad de revender la capacidad que no se prevea utilizar. La capacidad de transmisión puesta a disposición de terceros conlleva, en la práctica, un acuerdo de tránsito del tráfico entre el operador que contrata el excedente de capacidad y el operador establecido, a través del operador que cede su capacidad sobrante.

- Por otro lado, puede presentarse casos donde la capacidad necesaria es mayor que la contratada, con lo que se producirían probables experiencias de congestión de los recursos de interconexión. En dicho escenario, la situación identificada puede contrarrestarse si se promueve un procedimiento a través del cual el tráfico desbordado se facture por minuto.
- Por lo expuesto, es claro que las desviaciones del tráfico real sobre las estimaciones inciden única y exclusivamente sobre el operador que solicita la interconexión por capacidad.

En ese sentido, las desviaciones por defecto podrían traducirse en una disminución de la calidad de servicio ofrecida a sus abonados motivada por la congestión de la red de interconexión, mientras que

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 110 de 242
	INFORME	

las desviaciones por exceso podrían traducirse en un incremento notable de los costos por terminación al encontrarse vacante parte de la capacidad contratada. De esta manera, la correcta implementación de este esquema implicará para las empresas operadoras un replanteamiento de los mecanismos de planificación y estimación de la demanda de tráfico, en el sentido de conseguir un mayor grado de precisión en sus estimaciones de demanda por capacidad.

- Dentro del tráfico de interconexión es posible identificar una diferenciación entre el tráfico de voz y otros (datos, imágenes, video, etc.), en atención a la naturaleza del mismo, el perfil de tráfico característico, la duración de las llamadas, la numeración asociada, el esquema tarifario, etc. Al respecto, es posible evaluar la posibilidad de que el modelo de interconexión por capacidad pueda identificar enlaces de interconexión por capacidad diferentes para tráfico de voz y para otros tipos de servicios.
- Las empresas operadoras deben de tener en cuenta que la aplicación del régimen de cargos de interconexión por capacidad podría tener una repercusión en el dimensionamiento de sus redes por la posible aparición de nuevos patrones de tráfico. En ese sentido, la menor vinculación entre el costo de los servicios finales y los costos de interconexión puede provocar, a través de la estructura de la oferta de servicios de los diversos operadores, una modificación de los hábitos de consumo de los usuarios. Al disponer de una estructura tarifaria independiente de los tramos horarios, los operadores solicitantes intentarán por un lado, minimizar la capacidad vacante en unas horas, y por otro, suavizar el excedente de tráfico en otras. En definitiva, incrementar la eficiencia por enlace, aumentando el tráfico efectivamente cursado^[45].

45. El hecho de que los operadores puedan incidir de forma más activa en el perfil de tráfico que desean obtener en su red, implica una serie de cambios en la planificación de la interconexión. Con el nuevo modelo los operadores pueden

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 111 de 242
	INFORME	

En ese sentido, es importante que la implementación del esquema de cargos de interconexión por capacidad se vea acompañada de una determinación explícita de los períodos de revisión del modelo, ello con el objetivo de adecuar la estimación de los costos a la evolución en el uso de los diversos elementos de red, así como a las posibles modificaciones del patrón de consumo.

8.3. SOBRE LA INCLUSIÓN DE COSTOS DE ACCESO EN EL CARGO DE INTERCONEXIÓN

8.3.1. Sobre las tarjetas de línea y los almacenes

Tal como NERA lo reconoce, los costos de las tarjetas de línea y de los almacenes que los contienen NO son sensibles al tráfico sino al número de abonados. Es decir, tales tarjetas son requeridas mientras existen abonados, no mientras existe tráfico. Podría darse el caso que existan abonados y no se curse tráfico, es decir, existirían líneas de abonado y no terminación de llamadas.

Si se consideraran los costos de acceso como parte de los costos involucrados en el cargo de interconexión una empresa podría aumentar el número de tarjetas, incrementar el costo de las centrales y buscar recuperar sus costos por medio del pago que terceros (interconectantes) hacen a través de los cargos de interconexión. Telefónica tendría incentivos para incrementar la capacidad instalada en la central, sabiendo que tal inversión puede recuperarla a través del cargo de interconexión.

El marco normativo señala que los cargos deben recuperar los costos en que se incurren efectivamente para la provisión de la facilidad esencial. Las tarjetas no son requeridas para proveer la terminación de llamadas sino para brindar el servicio final al usuario y por tanto, no deberían formar parte de la estructura de costos involucrados en la fijación del cargo de interconexión.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 112 de 242

8.3.2. Sobre los servicios prepago y control

Los planes que Telefónica ha introducido al mercado son producto no sólo de las preferencias de los consumidores sino también de la política de la empresa, de allí que en un determinado momento decidió introducir un sinnúmero de planes (hasta 44 planes diferentes).

No existe evidencia que Telefónica haya optado y esté brindando servicios que le causan pérdidas. Más aún, desde la perspectiva del regulador y las características del esquema de precios tope, el diseño e implementación de planes corresponden a la política comercial de la empresa. Es Tarea del regulador implementar adecuadamente el esquema de precios tope.

Como parte de su sustento Telefónica ha presentado un cálculo basado en la línea clásica y dos planes prepago; no obstante, este ejemplo sobre el costo no recuperado no es completo, pues, la evaluación adecuada debe incluir todos los planes que Telefónica tiene en el mercado, ya que es con todos estos planes con los que consigue el equilibrio económico.

NERA argumenta que en el servicio móvil el minuto prepago es más caro que el pospago ya que el prepago no incluye un pago mensual para recuperar los costos NST. Al respecto, vemos que en el caso del servicio fijo el minuto prepago también es más caro, entendiéndose que es por el mismo motivo, pues de lo contrario no tendría sentido tener una tarifa mayor por minuto.

8.3.3. Sobre los costos de acceso supuestamente no cubiertos

Telefónica no ha señalado cuál es el costo de acceso que supuestamente le falta cubrir. No ha incluido ningún estudio de costos al respecto ni ha señalado ni sustentado la magnitud de lo que no estaría cubriendo. Lo único que ha hecho en el modelo de costos es simplemente incluir los costos de las tarjetas de línea y sus almacenes en el cálculo del cargo, argumentando que es para cubrir los costos de acceso no recuperados.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 113 de 242

Dado que no se tiene conocimiento de la magnitud de los costos de acceso que supuestamente no son cubiertos, podría presentarse la situación inversa, esto es, que al incluir los costos de las tarjetas y almacenes en el cálculo del cargo, la empresa esté recuperando más de lo que supuestamente necesita recuperar. Precisamente, el desconocimiento del monto del déficit unido al hecho que el marco normativo sobre interconexión establece claramente cuáles son los costos que deben tomarse en cuenta en la fijación de los cargos de interconexión, hacen imposible tomar en cuenta los costos de acceso como parte de los costos involucrados en la prestación de la terminación de llamadas.

NERA argumenta que los ingresos por otros servicios no deben servir para recuperar los costos de acceso porque dichos servicios se brindan en un contexto competitivo. Al respecto debemos señalar que dichos “otros servicios” se brindan sobre las líneas de los abonados del operador y por tanto, dicho operador tiene posición de dominio sobre dichos servicios ya que ningún otro operador podría ofrecer, por ejemplo, el desvío de llamada sobre una línea de Telefónica. Por tanto, no es cierto que dichos servicios se brindan en un escenario de competencia; en consecuencia, las tarifas no necesariamente están respondiendo a los costos sino al libre albedrío de la empresa.

Finalmente, tal como se ha señalado, el cargo debe cubrir los costos de proveer la facilidad esencial y no incluir costos que distorsionarían su real valor. Telefónica no ha sustentado el supuesto déficit por medio de un modelo de costos respecto de su planta de acceso y los costos involucrados en ella. Esa sería la única forma de verificar los costos incurridos en dicha planta y si en la actualidad están cubiertos o no. En caso de haber costos no cubiertos, el OSIPTTEL evaluaría la regulación que le correspondería aplicar para tal efecto.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 114 de 242

9. MODELOS DE COSTOS DE TELEFÓNICA

Mediante la comunicación DR-067-C-558/GR-07 del 02 de mayo de 2007, Telefónica remitió los modelos de costos que sustentan los valores propuestos para los cargos de interconexión por minuto y por capacidad.

En los siguientes puntos se realiza una descripción de dichos modelos de costos.

9.1. MODELO DE COSTOS DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR TIEMPO

En los documentos adjuntos a la comunicación DR-067-C-558/GR-07, Telefónica describe los siguientes aspectos referidos a su Modelo de Costos del Cargo de Interconexión por Tiempo.

9.1.1. Aspectos Generales

Telefónica refiere los siguientes aspectos generales sobre su modelo de costos:

- Ha sido desarrollado en Access con Visual Basic.
- Ha sido elaborado por Telefónica Investigación y Desarrollo.
- Se trata de un modelo “Total Element Long Run Incremental Cost” del tipo Bottom-Up.
- Calcula las inversiones secundarias como porcentaje de la inversión principal.
- Los resultados obtenidos deben considerarse como referenciales y representan el precio piso a partir del cual se fijará el cargo de interconexión.
- Los cambios respecto del modelo presentado con anterioridad se pueden resumir en los siguientes puntos:
 - Generalización del modelado de la red:

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 115 de 242

- Se maneja un modelo general de los componentes de costo: red de acceso, equipos de conmutación, equipos de transmisión, portadores e infraestructura.
- Se maneja un modelo general de redes de conmutación y servicios.
- Ampliación del modelo para trabajar con datos de entrada acerca del tráfico origen-destino.

9.1.2. Descripción conceptual del modelo de interconexión por tiempo

Para la estimación del cargo de interconexión por tiempo se ha modelado una red para cada uno de los departamentos que forman el Perú.

9.1.2.1. Red de Transmisión

La red de transmisión definida recoge la variedad de tecnologías de transmisión del Perú, relacionada con su diversidad topográfica.

a) Topología de la red de transmisión

La jerarquía de los nodos de la red de transmisión se asocia con la función que realizan las unidades de conmutación que se sitúan en estos nodos. El modelo maneja tres tipos de topología:

- **Estrella:** Se basa en enlaces punto a punto. Estos enlaces se establecen siempre entre centrales pertenecientes a niveles diferentes de la jerarquía, es decir, entre una central remota y otra cabecera o entre una cabecera y la tándem del departamento.
- **Anillo:** Se definen dos tipos de anillos: anillos provinciales y anillos departamentales. Los anillos provinciales interconectan los nodos de las centrales remotas con el nodo de la cabecera de la que depende. Los anillos departamentales interconectan los nodos de las centrales cabecera del departamento con el nodo en el que se sitúa la central que realiza función de tándem.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 116 de 242
	INFORME	

- **Cadena:** La utilización de esta topología se especifica en los parámetros de entrada del modelo y sustituye a la topología en estrella a nivel provincial. En este caso, los enlaces no se establecen siempre entre nodos pertenecientes a niveles diferentes de la jerarquía, sino que se admiten enlaces entre nodos de centrales remotas.

El dimensionado se realiza teniendo en cuenta los E1s calculados para la central remota en cuestión, más los E1s calculados para todas las centrales remotas a ella conectadas, ya sea de forma directa o indirecta.

Se considera protección en las cadenas (el modelo considera una inversión adicional en fibra óptica y obras civiles).

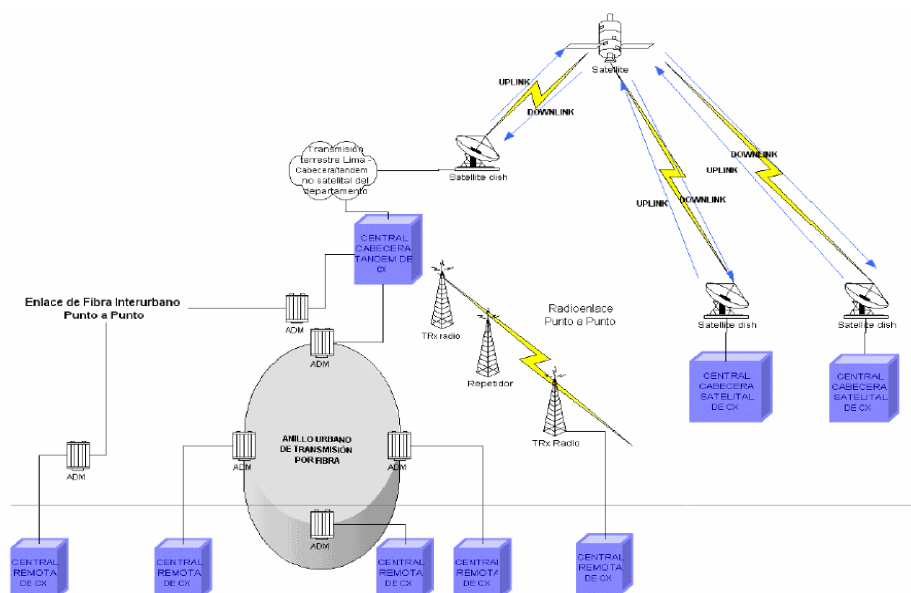
En el departamento de Lima se contempla la existencia de rutas directas entre las cabeceras del departamento.

Para los nodos con transmisión vía satélite, pueden existir dos topologías:

- Nodo satelitales – Nodos satelital. En este caso la transmisión se realiza sin doble salto para mejorar el rendimiento del sistema y reducir el retardo.
- Nodo satelital – Lima (Lurin) satelital –Nodo no satelital (red fija). El nodo satelital se conecta vía satélite con Lima y de allí la demanda utiliza la red fija de larga distancia para llegar al nodo no satelital.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 117 de 242

Figura Nº 1.- Esquema de la Topología de Transmisión



Fuente: Modelo de costos de Telefónica.

Según estas consideraciones la topología implementada en el modelo ha sido:

- Unir las centrales que están en zona urbana por medio de anillo, siempre y cuando su cabecera esté también en zona urbana.
- Para aquellas centrales que no estuviesen en la zona urbana de la cabecera o bien no existiera una zona urbana en la que se pudiera establecer un anillo de transmisión, se han dispuesto enlaces de transmisión por enlaces punto a punto.

En el modelo implementado la topología de transmisión está definida por un conjunto de anillos interconectados entre sí.

Un anillo está formado por un conjunto de nodos interconectados entre sí. Los enlaces punto a punto se modelan también como anillos de un solo tramo.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 118 de 242
	INFORME	

b) Tecnología de transmisión

Cada anillo tiene asociada una tecnología que va a condicionar su tratamiento en el proceso de cálculo de los costos.

En la implementación del modelo se definen las posibles tecnologías de transmisión incluyendo aspectos como el precio, el factor de no linealidad y el medio de transmisión asociado (fibra canalizada y enterrada, radio, satélite), considerando su precio, unidades en que se mide y el parámetro contable de vida útil. Para el medio de transmisión vía satélite, el modelo considera el costo de alquiler del ancho de banda satelital.

Las tecnologías permitidas por topología son las siguientes:

- Fibra óptica canalizada en los anillos urbanos.
- Fibra óptica, canalizada, enterrada y aérea así como tecnología radio en los enlaces punto a punto.
- Transmisión vía satélite en enlaces punto a punto entre cabecera y tándem.

9.1.2.2. Red de Conmutación

a) Redes

- Una red de transmisión transporta la demanda de varias redes de conmutación. Cada red de conmutación está definida por:
- Un identificador y un nombre.
- Los servicios y su demanda.
- La topología de conmutación.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 119 de 242
	INFORME	

- El tipo de encaminamiento de la demanda de los servicios sobre la topología de conmutación.
- El tipo de dimensionado. El resultado del dimensionado de la red será la demanda que la red de transmisión solicita de la de conmutación.

En el modelo se han definido 4 redes de conmutación, asociada cada una de ellas a cada uno de los servicios que utilizan la red de transmisión:

1. Red de voz.
2. Red de circuitos alquilados. Aunque en este caso se trata de una demanda de transmisión el modelo la implementa como una demanda de conmutación en la que la topología de red coincide con las relaciones especificadas por la propia demanda. La demanda de conmutación de esta red coincide con la de transmisión; esto significa que la red no se va a dimensionar.
3. Red de ADSL. La demanda es también de transmisión; sin embargo, se implementa como demanda de conmutación en la que la topología de red de conmutación está determinada por la propia demanda que a su vez coincide con la de transmisión. La red no se va a dimensionar.
4. Red de circuitos de interconexión. Aunque se trata de una demanda de transmisión el modelo la implementa como una demanda de conmutación en la que la topología de red coincide con la demanda. La demanda de conmutación de esta red es igual a la de transmisión, lo que significa que la red no se va a dimensionar.

Aunque el modelo actual ofrece la posibilidad de realizar un encaminamiento por camino mínimo, la naturaleza de la demanda de los servicios de voz que está especificada sólo por origen en lugar de

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 120 de 242
	INFORME	

especificarse por origen-destino, lleva a que no se realice el encaminamiento de dicha demanda.

El modelo implementa distintos tipos de dimensionado. Se va a utilizar la fórmula de Erlang B para realizar el dimensionado.

b) Servicios

Una red de conmutación cursa la demanda de un conjunto de servicios. A su vez, los servicios se agrupan en Grupos de servicio de manera que cada grupo de servicios se dimensiona independientemente del resto.

Los servicios y grupos de servicios especificados para cada una de las redes de conmutación son:

- Red de voz:
 - Servicios:
 1. Local: aquel tráfico que se origina y termina dentro de un departamento.
 2. LDN: tráfico originado y terminado en otro departamento y todo el tráfico que para cursarse debe llegar a la tándem.
 3. LDI: tráfico originado y terminado fuera de Perú.
 - Grupo de servicios: único grupo de servicios que engloba a los tres listados en el punto anterior.
- Para el resto de las redes se ha definido un único servicio y grupo de servicios que simula la demanda de transmisión de cada una de estas redes.

c) Topología de conmutación de la red de voz

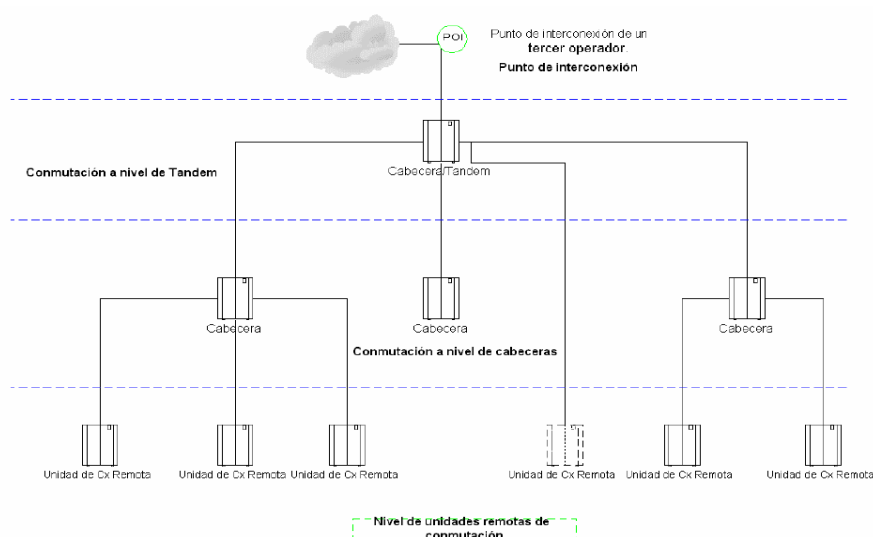
La red está formada por unidades de conmutación remotas, cabeceras y tándem. En la arquitectura de conmutación AXE de Ericsson (que es la

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 121 de 242

única que se va a manejar en el modelo por considerarla la más relevante en el país), el grueso del procesamiento recae sobre las cabeceras y las tandem, desempeñando las unidades remotas funciones más sencillas.

Cada departamento consta de uno o varios grupos de centrales remotas-cabecera. Esta distribución se ha hecho en base al diseño actual de la red, respetando que cada central remota debe depender al menos de una central cabecera del departamento.

Figura Nº 2.- Topología de la Red de Conmutación en Provincias



Fuente: Modelo de Costos.

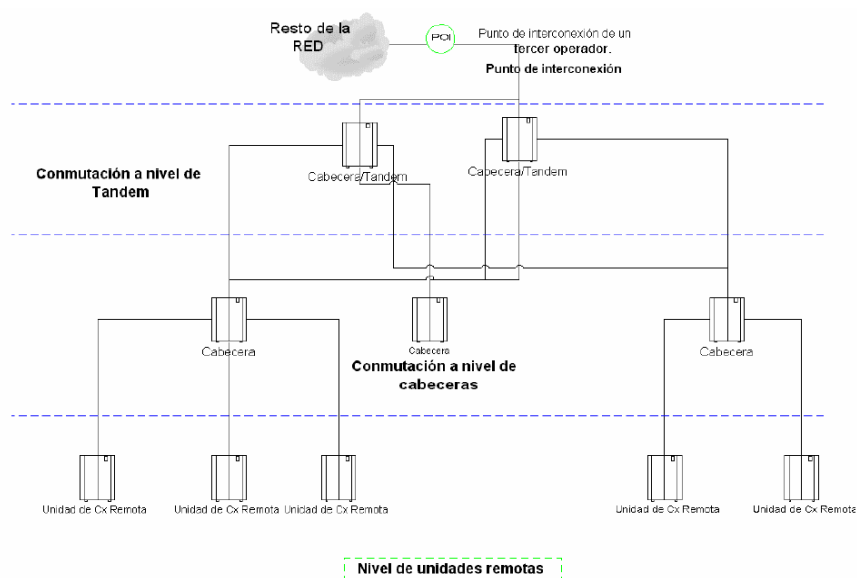
La tándem dentro de cada departamento viene determinada por la central que realiza esta función en la red actual de Telefónica. En caso de departamentos en los que no existe a priori un Punto de Interconexión (POI) o tándem, se selecciona como tándem la cabecera más grande. En el caso de departamentos con centrales con tecnología de transmisión satelital, si todas las cabeceras son satelitales, es tándem una de ellas. Si no todas las cabeceras son satelitales, es tándem una de las no satelitales. Todas las centrales satelitales se consideran cabeceras, puesto que si se admitieran remotas satelitales

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 122 de 242

sería necesario un doble salto para comunicarse entre ellas, ya que carecen de matriz de conmutación.

La interconexión con otros operadores se realiza en la tándem de cada departamento. El modelo no considera el costo añadido de transportar el tráfico de un competidor en caso de no tener POI en un departamento concreto desde otro que sí tenga POI.

Figura Nº 3.- Topología de la Red de Conmutación en Lima



Fuente: Modelo de Costos de Telefónica.

d) Demandas de Voz

El modelo maneja demandas de tráfico origen-destino para cada uno de los servicios de voz. Los tráficos de entrada son preprocesados por el modelo ya que se especifican por origen, es decir tráfico originado y terminado en cada central. El procesamiento que el modelo hace de la información de entrada es el mismo que hacía el modelo de la propuesta anterior para el cargo de interconexión remitido por Telefónica.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 123 de 242

En el caso del tráfico por el servicio local medido (SLM), la información de entrada es:

- **TraficoSLM_entrante(i)**: Resulta de la lectura directa de los datos del fichero de entrada "Trafico_HC.xls". Tráfico intradepartamental (incluido el local intraprovincial) de entrada de cada una de las centrales consideradas.
- **TraficoSLM_saliente(i)**: Resulta de la lectura directa de los datos del fichero de entrada "Trafico_HC.xls". Tráfico intradepartamental (incluido el local intraprovincial) de salida.

Los datos de entrada se desagregan en tráfico intranodo, tráfico interprovincial y el tráfico intraprovincial, ya que utilizan distintos elementos de la red. El modelo calcula:

- **Tráfico intranodo**: la parte del tráfico que se queda dentro de la central.

Para determinar este tráfico se utiliza el factor **intrafrac(i)**, tanto por uno del tráfico local de la central i que se queda en la propia central.

$$intrafrac(i) = \left(\frac{lineas(i)}{lineasp} \right)^{\frac{1}{locb}}$$

Donde:

Locb : es la elasticidad de las llamadas. Es un parámetro de entrada que toma un valor superior a 1, y refleja el hecho de que es más probable una llamada entre dos abonados conectados a la misma central que entre dos abonados conectados a centrales de la misma provincia.

lineas(i): líneas de la central i.

lineasp: es la suma de las líneas de todas las centrales de la provincia a la que pertenece la central i.

El tráfico intranodo resulta de la fórmula siguiente:

$$Traficointranodo(i) = \left(\frac{TraficoSLM_saliente(i) + TraficoSLM_entrante(i)}{2} \right) \times intrafrac(i)$$

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 124 de 242

- Tráfico interprovincial: el que viene o va dirigido a/desde una central perteneciente a otra provincia del mismo departamento.

Para determinar este tipo de tráfico el modelo calcula el factor de tráfico interprovfrac(i), tanto por uno del tráfico local de la central x que tiene origen o destino una central del mismo departamento pero perteneciente a otra provincia, según la fórmula:

$$interprovfrac(i) = 1 - \left(\frac{lineasp}{lineasd} \right)^{\frac{1}{locb}}$$

Donde:

- locb** : es la elasticidad de las llamadas. Es un parámetro de entrada que toma un valor superior a 1, y refleja el hecho de que es más probable una llamada entre dos abonados conectados a centrales de una misma provincia que entre dos abonados conectados a centrales de distintas provincias.
- lineasp**: es la suma de las líneas de todas las centrales de la provincia a la que pertenece la central i.
- lineasd**: es la suma de las líneas de todas las centrales del departamento al que pertenece la central i.

El tráfico intradepartamental interprovincial resulta de las siguientes fórmulas:

$$Trafico_interProvEntrante(i) = TraficoSLM_Entrante(i) \times interprovfrac(i)$$

$$Trafico_interProvSaliente(i) = TraficoSLM_Saliente(i) \times interprovfrac(i)$$

- Tráfico intraprovincial: el tráfico que se queda dentro de la provincia.

Para determinar este tipo de tráfico el modelo calcula el factor de tráfico intraprovincial, es decir, el tanto por uno del tráfico local de la central x que tiene origen o destino una central de la misma provincia como 1-interprovfracx.

El tráfico intradepertamental intraprovincial resulta de las siguientes fórmulas:

$$Trafico_intraProvEntrante(i) = TraficoSLM_Entrante(i) \times (1 - interprovfrac(i))$$

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 125 de 242
	INFORME	

$$\text{Trafico_intraProvSaliente}(i) = \text{TraficoSLM_Saliente}(i) \times (1 - \text{interprovfrac}(i))$$

En el caso del tráfico LDN la información de entrada es:

- TraficoLDN_entrante(i): Resulta de la lectura directa de los datos del fichero de entrada "Trafico_HC.xls". Procede directamente de la suma del tráfico de salida LDN, el PQL, el servicio de Internet y el Servicio de Interconexión de Originación.
- TraficoLDN_saliente(i): Resulta de la lectura directa de los datos del fichero de entrada "Trafico_HC.xls". Este tráfico procede directamente de la suma del tráfico LDN de entrada más el del Servicio de Interconexión de Terminación.

Para el caso del tráfico LDI la información de entrada es:

- TraficoLDI_entrante(i): Resulta de la lectura directa de los datos del fichero de entrada "Trafico_HC.xls".
- TraficoLDI_saliente(i): Resulta de la lectura directa de los datos del fichero de entrada "Trafico_HC.xls".

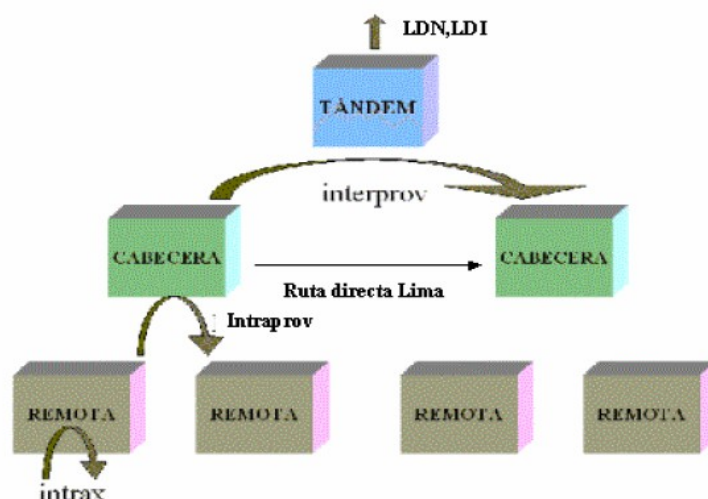
Existen unas variables de tráfico análogas a las anteriores, pero que en vez de referirse a HC se refieren a MDU (Minutos De Uso). Los MDU se utilizan para calcular la inversión por minuto una vez que se ha calculado la inversión.

e) Encaminamientos de los Servicios de Voz

La siguiente figura muestra el esquema del encaminamiento de los servicios de voz:

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 126 de 242

Figura Nº 4.- Encaminamiento de los servicios de voz



Fuente: Modelo de costos de Telefónica

9.1.2.3. Dimensionado de la Red de Conmutación de Voz

Para el dimensionado de la red de conmutación se utiliza la fórmula de Erlang B.

$$E(n,a) = \frac{\frac{a^n}{n!}}{1 + \frac{a}{1!} + \frac{a^2}{2!} + \frac{a^3}{3!} + \dots + \frac{a^n}{n!}}$$

Donde:

n : número de canales necesarios.

a : intensidad de tráfico.

E(n,a) : Probabilidad de bloqueo.

Según esto los parámetros de entrada de esta fórmula son:

- El tráfico en hora cargada expresado en Erlang.
- La probabilidad de bloqueo de los enlaces de conmutación que informa sobre la probabilidad de que una llamada no se pueda cursar por saturación de la red.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 127 de 242
	INFORME	

El dimensionado se realiza para cada uno de los enlaces de la topología de conmutación definida una vez que el tráfico ha sido encaminado aunque en ese caso la naturaleza de los datos de tráfico de entrada y el preprocesado que el modelo realiza de estos datos hacen que no sea necesario realizar el encaminamiento del tráfico ya que la determinación de la demanda de voz tiene en cuenta los encaminamientos de los tráficos mostrados en el apartado anterior.

En el caso de los enlaces entre las centrales remotas y su central cabecera el dimensionado se realiza sólo para el tráfico de dichas centrales cabecera.

En el caso de los enlaces cabecera-tándem, el dimensionado estará determinado, además de por el tráfico de la propia cabecera, por el tráfico generado/recibido por sus centrales remotas que viene de o va a la tándem del departamento (llamadas del tipo locales interprovinciales, de larga distancia interdepartamental e internacionales).

La aplicación de la fórmula de Erlang B determinará el número de circuitos (64 kbps) que son necesarios para cursar la demanda de los servicios de voz. Este resultado se pasa a E1 equivalentes y se aplica la modularidad (Tablas TiposModularidad, Velocidades Modularidad y VelocidadesPuertos) desasociada al interfaz asociado a la red de conmutación de voz. Para el caso de esta red la modularidad definida es a nivel de E1, esto es, se calculan los E1 necesarios como determine el número de circuitos resultante de la fórmula de Erlang B.

Los E1 por enlace de conmutación calculados en el proceso de dimensionado son la demanda de la red de transmisión.

9.1.2.4. Dimensionado de los equipos de conmutación

El dimensionado de las centrales se hace una a una en función de:

- Las líneas telefónicas.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 128 de 242
	INFORME	

- Los accesos RDSI básicos (centrales remotas y centrales cabecera).
- Los accesos RDSI primarios (centrales cabecera).
- Los E1 de los enlaces de la central.

El dimensionado sigue la misma lógica definida en la última versión del modelo de costos de interconexión propuesto por Telefónica.

En la implementación del modelo un equipo de conmutación se modela como un equipo básico, sobre el que se montan componentes.

Los equipos básicos que se han definido son:

- Centrales remotas.
- Centrales cabecera.
- Centrales cabecera satelitales.
- Centrales Tándem.

Aunque se maneja la distinción entre cabeceras, satelitales y tándem los componentes que se instalan en estos equipos básicos son los mismos y corresponden a los de una central cabecera.

Para el caso de las cabeceras los componentes que maneja el modelo pertenecen a los siguientes subsistemas:

- Subsistema de abonado.
- Subsistema selector de grupo.
- Subsistema de enlaces y señalización.
- Sistema APZ (control).
- Materiales y equipos diversos, equipo de conservación, otros costos.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 129 de 242
	INFORME	

Y son los siguientes:

✓ **Subsistema de Abonado**

- ARMARIO (24 BM) CON 6 ALTURAS.
- ALMACEN RPBC (DUPLICADO).
- ALMACEN STC.
- ALMACEN SE-PRM (50) 8 AB. GEN.
- TARJETA JTC PARA RDSI.
- LSM PARA 64 ACC 2B+D INCL. 60.
- NUEVO LSM-PRA CON ACC. 30B+D.
- LSM CON 128 ABONADOS.
- TARJETA LIB8 con 8 ABONADOS.
- MTU PARA CENTRALES.

✓ **Subsistema Selector de Grupo**

- ALMACEN RP (DUP.) CON 256 KW.
- ALM. CLM ENTRE 0 Y 32K.
- ALMACEN RCM.
- ALMACEN SPM (DUP.) PARA 8K.
- ALM. TSM (DUP.) ENTRE 0 Y 32K.
- ARMARIO 12 BM CON 6 ALTURAS.
- ALMACEN ICM.
- ALMACEN PCD (DL2).

✓ **Subsistema de Enlaces y Señalización**

- ARMARIO (24 BM) CON 6 ALTURAS.
- FUNCIÓN ETC3/4 (32 CANALES).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 130 de 242
	INFORME	

- ALM. TCON CENTRALES CON ABON.
- ALMACÉN CANS (OMS).
- ALMACÉN CCD.
- AST-DR V2. BÁSICO.
- ALMACEN EMAS (4 EPROM+4RAM).
- AST-DR V2. BACK-UP.
- ALMACÉN CSFSK PARA CLASS.
- ALMACÉN GEMM1 PARA 16 ETCC4.
- ARMARIO 12 BM 6 ALTURAS GEMM1 Y HLP.
- ALMACÉN TRH (FH, PARA, ST7).
- FUNCIÓN TRH (FH, PARA, ST7).

✓ **Sistema APZ (control)**

- FDD (FLOPPY DISK) CON 1.2 MB.
- TARJETA RPU (INTERFAZ V-24).
- TARJETA LIU (INTERFAZ V-24).
- TARJETA ALAMP.
- TARJETA ALEX.
- TARJETA SCAN.
- HDD (HARD DISK) CON 1 GB.
- IOG 11-B5 BÁSICO.
- ALMACÉN ODM.
- APZ 212 20.
- AMPLIACIÓN DE 256 MW (DUP).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 131 de 242
	INFORME	

✓ **Materiales y equipos diversos, etc.**

- CABLE DE DISTRIB. ALIMENTACION.
- CABLE COAXIAL (FLEX 3).
- CONJ. CONECTORES PARA 1 ETC.
- REGL. ABON. 32X8. CUBRET.
- REGL. MISCELANEOS (34x6).
- MAT. CONSUMO CENTRAL APZ 212.
- MODULO C (PAPEL).
- MODULO I (PAPEL).
- SOFTWARE POR ACCESO BASICO Y ACCESO PRIMARIO.

Para las centrales remotas, los componentes considerados son:

✓ **Componentes de las RSS**

- ARMARIO (24 BM) CON 6 ALTURAS.
- TARJETA PARA 4 ACCESOS 2B+D.
- TARJETA STR PARA R.D.S.I.
- TARJETA ETB PARA R.D.S.I.
- LSM PARA 64 ACC. 2B+D. INCLUYE 8 ACCESOS.
- LSM PARA 64 ACC. 2B+D. INCLUYE 16 ACCESOS.
- LSM PARA 64 ACC. 2B+D. INCLUYE 32 ACCESOS.
- LSM PARA 64 ACC. 2B+D. INCLUYE 48 ACCESOS.
- LSM PARA 64 ACC. 2B+D. INCLUYE 60 ACCESOS.
- LSM CON 128 AB.
- TARJETA LIB8 CON 8 ABONADOS.
- ALMACEN MTU PARA RSS.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 132 de 242

- PREINSTALACION ACA3.
- PREINSTALACION 2B+D.
- CABLE DE DISTRIB. ALIMENTACION.
- CONECTOR PARA FLEX 3.
- PUENTE CON PUNTO DE PRUEBA.
- REGL. MISCELANEOS (34x6).
- MODULO C (PAPEL) PARA RSS.
- MODULO I (PAPEL) PARA RSS.
- DOC. PARA RSS NUEVOS.
- SOFTWARE POR ACCESO BASICO.
- TARJETA KR PARA LSM DE ACA-3.

9.1.2.5. Dimensionado de la red de transmisión

La demanda de la red de transmisión está constituida por:

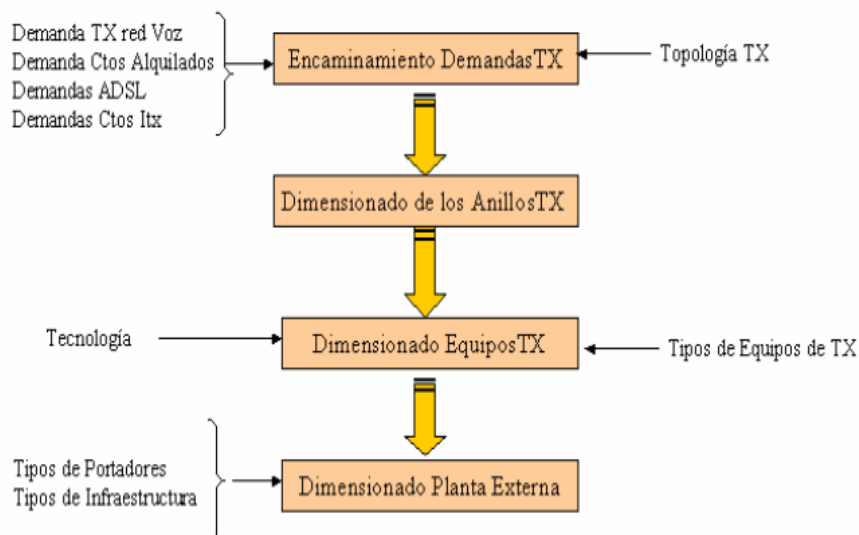
1. Dimensionado de la red de conmutación de voz.
2. Demanda de circuitos alquilados. Se especifica en los datos de entrada del modelo, en el fichero "input_circuitosAlq.xls".
3. Demanda de ADSL. Se especifica en los datos de entrada "input_ADSL.xls".
4. Demanda de circuitos de interconexión. Se especifica en el fichero de entrada "input_C_ITX.xls".

Además, en función de la tecnología se van a aplicar los factores (fiberfill, radiofill) de sobrecapacidad o de vacancia.

El esquema de la Figura Nº 5 muestra la secuencia de proceso para el dimensionado de la red de transmisión.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 133 de 242

Figura Nº 5.- Dimensionado de la red de transmisión



Fuente: Modelo de costos de Telefónica.

5. Encaminamiento de las Demandas TX.

Cada una de las demandas de transmisión origen-destino especificadas en párrafos anteriores se encamina por la topología de transmisión formada por anillos interconectados. El tipo de encaminamiento se realiza por camino mínimo y se va apuntando en cada anillo las demandas que lo atraviesan.

6. Dimensionado de los Anillos TX

En el caso de anillos que simulan enlaces punto a punto la capacidad total del anillo viene determinada por la suma de los E1 que pasan por dicho enlace. Así en el caso de las cadenas de nodos con ubicaciones de remotas se acumulan los E1 de las demandas que se van encadenando.

Si se trata de anillos propiamente dichos la capacidad del anillo viene determinada por la suma de las demandas que se generan o

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 134 de 242
	INFORME	

terminan en el anillo más la suma de los E1 que transitan por él con origen o destino otro anillo.

7. Dimensionado de los Equipos TX

El dimensionado se realiza una vez conocida la capacidad de los anillos/enlaces y en función de la tecnología del anillo y el catálogo de los equipos de transmisión (Tabla TiposEquiposTX).

8. Dimensionado de la planta externa

En función de la capacidad de los anillos/enlaces, la tecnología de cada anillo y de acuerdo a un catálogo de infraestructuras se dimensiona la planta externa.

a) Dimensionado de los equipos de transmisión

El modelo empleado para contemplar los equipos de transmisión es muy similar al que se sigue con los equipos de conmutación. Los equipos se componen de:

- Chasis: es un contenedor de componentes. La elección de un chasis impone unas restricciones en cuanto a los tipos de componentes que admite.
- Componentes: modelan las tarjetas que podemos incluir en los distintos chasis.

Así, a la hora de insertar un equipo ha de considerarse qué componentes son necesarios. En función de ello se escoge el chasis necesario y se rellena con los componentes adecuados.

Para determinar por completo el equipo que hay que desplegar en un nodo se evalúan:

- La topología.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 135 de 242
	INFORME	

- La infraestructura del anillo/enlace.
- La capacidad del anillo/enlace.
- Los tributarios que debe soportar el equipo.

La topología, la infraestructura y la capacidad determinan el tipo de chasis que debemos configurar para los nodos que participen en enlaces con infraestructura de fibra o radio, mientras que la infraestructura y los tributarios definen el número de tarjetas que es necesario colocar en dichos equipos. En los equipos de satélite la asociación que existe es ligeramente diferente: existe una antena satelital (que desempeña el papel de chasis en el modelo) a la que se conectan diferentes sistemas de comunicación (que se consideran “componentes” de la antena). Sin embargo, los equipos satelitales no dependen de la capacidad asociada al enlace.

A continuación se detalla el dimensionado de los equipos de transmisión empleado en el modelo. Es posible, sin embargo, que existan alternativas de dimensionado diferente; en concreto, desplegar en cada nodo un equipo de transmisión asociado a cada enlace donde el nodo participa. Así, existiría un equipo de radio por cada enlace de radio y un equipo de fibra, ya sea un ADM si el nodo participa en un anillo y/o un OLT si el nodo también participa en un enlace punto-a-punto.

a.1) Tipos de equipos

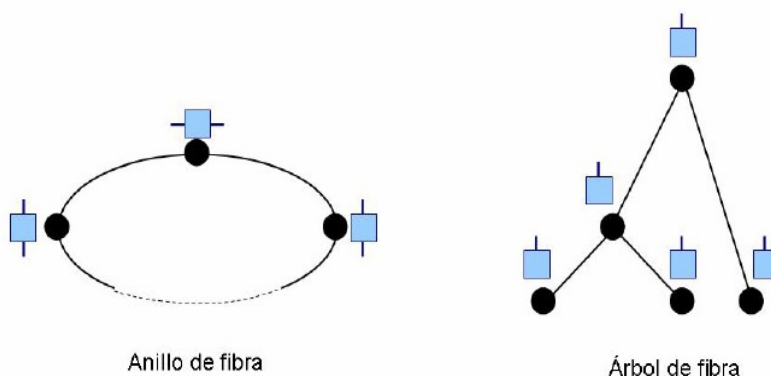
Dependiendo del tipo de infraestructura que se haya definido para un enlace o anillo, el equipo que hay que colocar es diferente:

- Fibra: si el equipo que hay que colocar es de tecnología de fibra, existen dos posibles situaciones, esto es que el nodo forme parte de una topología en Anillo o en Cadena.
- Anillo: se coloca un chasis con dos puertas de agregado (un ADM).

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 136 de 242
	INFORME	

- Cadena: se coloca un chasis con una sola puerta de agregado. El agregado encamina el tráfico hacia los nodos de los niveles superiores en el árbol. En la raíz del árbol, donde comienza la cadena, esto es la cabecera, se coloca un equipo si y sólo si, no existe ningún equipo de fibra en la cabecera. Si el árbol se enganchase, por ejemplo, a un anillo, no se dimensionaría un equipo en la cabecera.

Figura N° 6.- Tipos de equipos de transmisión

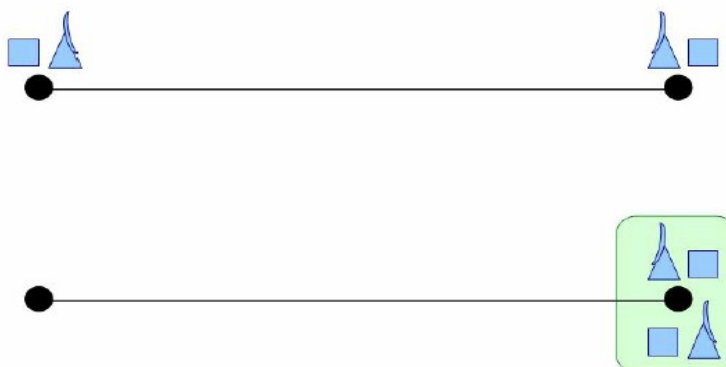


Fuente: Modelo de costos de Telefónica.

- Radio: la tecnología de radio sólo se emplea en enlaces con topología punto-a-punto. En este caso, se colocan dos equipos, uno en cada extremo del enlace; pero el costo se asigna únicamente al nodo más alejado de la cabecera. Por este motivo, en la base de datos sólo se guarda un equipo (asociado al nodo más alejado de la cabecera).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 137 de 242

Figura N° 7.- Equipos de tecnología radio



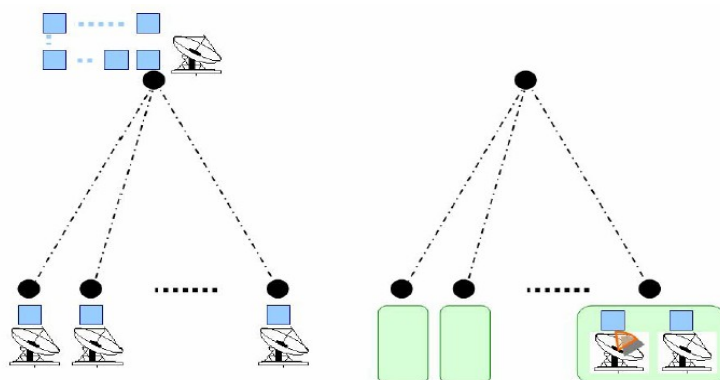
Fuente: Modelo de costos de Telefónica.

- **Satélite:** algunos nodos se conectan a la red mediante un enlace vía satélite. Estos enlaces requieren al menos un equipo satelital y una antena tanto en el nodo de origen como en el nodo de destino. La conexión de estos nodos se realiza con un nodo de Lima (Lurin), que contará por tanto con tantos equipos como centrales satelitales haya repartidas por todos los departamentos y una antena; mientras que en cada una de las centrales se debe colocar un equipo con su correspondiente antena.

Sin embargo, los cálculos se hacen por departamento y no todas las centrales satelitales se encuentran en Lima. Debido a ello el costo de los equipos satélite de Lima se asigna a los nodos que los generan, así como la parte proporcional de la antena (puesto que sólo se coloca una antena). Este es el motivo por el que en la base de datos aparece un equipo satélite asociado al nodo de la tándem de Lima pero que no aporta ningún costo al total de equipos.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 138 de 242

Figura N° 8.- Equipos de tecnología satélite



Fuente: Modelo de costos de Telefónica.

Asimismo, la capacidad del anillo/enlace al que da cobertura el equipo también determina el tipo de equipo que hay que colocar:

- Fibra: una vez que se sabe que se necesita un equipo con tecnología de transmisión de fibra, la capacidad determina el tipo de equipo concreto que es necesario así como la capacidad de los puertos de las tarjetas de tráfico agregado.
- Radio: los equipos de radio no tienen agregados, pero cada tipo de equipo soporta una capacidad máxima de tráfico.
- Satélite: los equipos de satélite capaces de cursar todo el tráfico son independientes de la capacidad.

En definitiva, para seleccionar el tipo de equipo necesario para un enlace se filtra la tabla de tipos de equipos de transmisión en función de la infraestructura y la capacidad del enlace (siempre que no sea satélite). Los agregados de los equipos de fibra dependen de la infraestructura, la capacidad y la topología.

El catálogo de equipos de transmisión empleados para cada tecnología cumple las siguientes características:

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 139 de 242

- Fibra: Todos los enlaces de fibra del modelo se han diseñado de acuerdo con el estándar SDH de la ITU-T. Se ha escogido esta tecnología sobre otras posibilidades por su gran aceptación a nivel mundial y porque es la utilizada por TdP en la planificación y diseño de nuevos enlaces en su red de transmisión de fibra. Los equipos seleccionados han sido multiplexores de Alcatel por razones parecidas a la elección del estándar de transmisión. Para dimensionar los equipos de fibra, se han elegido las siguientes capacidades, dentro del estándar SDH: STM-1, STM-4, STM-16, STM-64. En función de la capacidad necesaria para cada enlace, ya sea éste un punto a punto o un anillo, y de la capacidad ofrecida por estos sistemas se han elegido los equipos de transmisión para fibra óptica.
- Radio: Los radioenlaces son, en su mayoría, PDH aunque el techo lo establece un enlace STM-1 SDH. Las configuraciones que se han elegido para el modelo son 2x4 (1+0), 2x16 (1+1), 2x16 (2+1) en PDH y el STM-1 SDH como tope de capacidad.
- Satélite: El caso de satélite es más sencillo puesto que sólo se alquila la capacidad requerida por enlace, utilizándose en todos los casos la misma estación terrestre independientemente de la capacidad.

a.2) Cálculo de los tributarios

Para el cálculo de las tarjetas de tributarios se distinguen los siguientes tipos de tributarios:

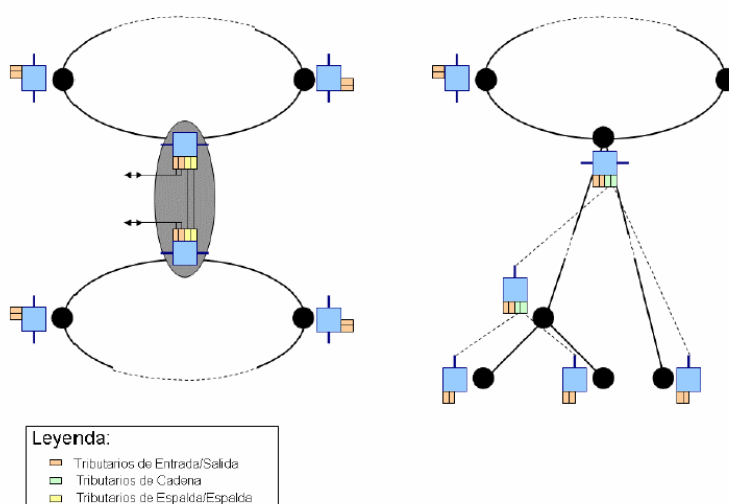
- Tributarios de Entrada/Salida: cada uno de los nodos puede extraer o ingresar demanda de transmisión en la red. Estos tributarios están determinados por toda la demanda que tiene como origen o destino el nodo en cuestión.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 140 de 242
	INFORME	

- **Tributarios de Cadena:** los equipos que forman parte de una cadena de fibra también tienen que recoger o enviar demanda a los niveles inferiores. En general la demanda se ingresa o se extrae de un enlace mediante puertos de agregado. El criterio de diseño del modelo que pone un único equipo en cada nodo (el nodo puede participar de enlaces de diferente capacidad) hace que la demanda se ingrese o se extraiga en un punto de la cadena se realice a través de los tributarios. La capacidad total que se utiliza para determinar los tributarios en cadena es la agregación de la demanda de los nodos encadenados al nodo que se está dimensionando en cada momento.

La capacidad de este agregado viene determinada por el enlace que se dirige hacia el nodo donde se ubica la cabecera.

Figura N° 9.- Dimensionado de tributarios



Fuente: Modelo de costos de Telefónica.

- **Tributarios Espalda/Espalda:** existen nodos de la red que interconectan dos o más anillos de fibra. En estos nodos de interconexión se despliegan dos equipos multiplexores denominados ADM (*Add-Drop Multiplexer*), uno para cada anillo. Para poder encaminar la demanda de un anillo al otro se colocan

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 141 de 242
	INFORME	

tarjetas de tributario en los dos equipos. El modelo calcula (cuando se dimensiona la red de transmisión) los E1s que se encaminan entre todos los anillos de la red para poder ver luego cuántas tarjetas son necesarias en estos nodos.

Una vez calculado el número de E1s que son necesarios en concepto de tributarios para cada nodo de la red (como suma de los E1s entrada/salida, cadena y espalda/espalda), es posible contabilizar el número de tarjetas de tributario que hay que colocar en los distintos equipos. Se ha considerado un único tipo de tarjeta de tributario que dispone de 21 puertos, cada uno de los cuales tiene una capacidad de 1 E1; por lo que cada tarjeta tiene capacidad para 21 E1s. A la hora de dimensionar los equipos se divide por 21 el número de E1s que indica la tabla de tributarios para un nodo y se redondea el número hacia arriba. Ése es el número de tarjetas de tributarios que se colocan en el equipo. La tarjeta tienen la misma configuración para todos los equipos, pero su precio varía en función del chasis donde se coloca. Únicamente tienen tarjetas de tributarios los equipos asociados a la fibra y el equipos STM-1 de radio.

a.3) Repetidores

Si la distancia del enlace que une dos nodos es demasiado grande, es necesario regenerar la señal para evitar su deterioro y la consecuente pérdida de información.

El número de repetidores en el enlace depende de la distancia y de la infraestructura, pues la infraestructura determina la distancia máxima para la que es posible regenerar la señal:

- Fibra: 60 km.
- Radio: 13.98 km.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 142 de 242
	INFORME	

Sin embargo, el tipo de repetidores requeridos, además de depender del tipo de infraestructura, también está determinado por la capacidad del enlace.

a.4) Protección

Todos los anillos están protegidos puesto que se dimensionan para que sean capaces de encaminar el tráfico en cualquier sentido del anillo, de forma que si se cae un enlace, el otro sea capaz de asumir todo el tráfico.

Sin embargo, si se desea dar protección a los enlaces punto a punto (ya sean de fibra o radio), hay que duplicar el número de equipos que se despliegan. Si uno de los equipos falla, está el otro de respaldo.

b) Dimensionado de la planta externa

El dimensionado de la planta externa, en el caso de los enlaces de fibra, y también en el de los radioenlaces, está directamente relacionado con la distancia del enlace. Para dimensionar la planta externa se calcula la distancia para unir dos puntos (origen y destino) y se multiplica por un factor, que varía en función de la tecnología y que representa la no linealidad de los enlaces de transmisión. Esto se hace para aproximar el modelo a la realidad, donde en muy raras ocasiones se pueden trazar los enlaces de transmisión en línea recta.

Para cualquier tecnología de transmisión, este factor lo que hace es aumentar la distancia final del enlace, lo cual afecta a los kilómetros de fibra, zanja, etc. en el caso de los enlaces de fibra y al número de equipos repetidores.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 143 de 242
	INFORME	

9.1.2.6. Cálculo de la inversión

a) Cálculo de la inversión en conmutación

El cálculo de la inversión en conmutación se realiza central a central teniendo en cuenta su naturaleza, ya sea esta remota o cabecera/tándem. Para ello se realiza un cálculo detallado en función de los componentes expuestos en el ítem “Dimensionado de los equipos de conmutación”.

Los precarios de los componentes son los proporcionados por Telefónica en el fichero de entrada “input_inv_CX2.xls”.

Se ha realizado un reparto del costo de los componentes de la central entre acceso (líneas analógicas, accesos RDSI básicos y RDSI primarios), tráfico y señalización. Para alimentar el modelo solamente se utiliza el costo debido al tráfico que es el que tiene una relación más directa con los costos de interconexión.

Una vez que se tiene la inversión en conmutación para cada central, el modelo suma el costo de las centrales remotas y el de las cabeceras por separado para obtener la inversión en conmutación del departamento.

b) Cálculo de la inversión en transmisión en cada enlace

La inversión en transmisión de cada enlace se determina como la suma de:

- La inversión en equipos de transmisión asociados a cada enlace.
- La inversión en portadores. Solamente la fibra lleva asociado este concepto.
- La inversión en infraestructura. Solamente la fibra lleva asociado este concepto.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 144 de 242
	INFORME	

b.1) Inversión en equipos de transmisión

En el ítem “Dimensionado de los equipos de transmisión” se describió el proceso de dimensionado de los nodos de transmisión.

La inversión en equipos de transmisión en un nodo se obtendrá sumando el precio de todos los equipos y los componentes que los configuran ubicados en dicho nodo de conmutación.

La inversión de un nodo en equipos de transmisión de una determinada tecnología se reparte entre los enlaces de dicha tecnología en los que participa el nodo. El porcentaje de la inversión que le corresponde a cada enlace se calcula como el cociente de los E1 equivalentes de dicho enlace entre el total de E1 equivalentes de los enlaces de la misma tecnología del nodo.

b.2) Inversión en portadores

Para cada enlace de fibra óptica se calcula la inversión en fibra como:

$$\text{CostePorKm} \times \text{LongitudDelEnlace}$$

El costo por Km se calcula de distinta forma, según si el cable es canalizado o enterrado:

$$\begin{aligned} \text{CostePorKm (Canalizado)} = & \text{CosteFibraPorKm} + \text{CosteEmpalme} \times \\ & \text{NumeroEmpalmesPorKm} + \text{FactorComparticiónCanalización} \times \\ & (\text{CosteCanalizacionKm} + \text{CosteCamara} \times \text{NumeroCamarasPorKm}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CostePorKm(Enterrado)} = & \text{CosteFibraPorKm} + \text{CosteTrituboPorKm} + \\ & \text{CosteEmpalme} \times \text{NumeroEmpalmesPorKm} \end{aligned}$$

En el caso del cable canalizado, se utiliza un factor de compartición de la canalización (parámetro **compfiburb**) debido a que la canalización se comparte con la red de acceso.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 145 de 242
	INFORME	

En el caso del cable enterrado de provincias se supone un factor de compartición con la dorsal del país del 55%.

A esta inversión se le suma la inversión en terminaciones de red: cada enlace lleva asociadas dos terminaciones de red, una para cada extremo del mismo.

b.3) Inversión en infraestructura

Para cada enlace de fibra óptica se calcula la inversión en infraestructura como:

$$\text{CostePorKm} \times \text{LongitudDelEnlace}$$

Los precios del costo por Km son diferentes para el caso de la fibra canalizada y el de la fibra enterrada.

b.4) Inversión por enlace

La inversión por enlace se calcula entonces como:

$$\text{Inversión EquiposTX} + \text{Inversión Portadores} + \text{Inversión Infraestructura}$$

Además la inversión se desagrega en los elementos:

- CABECERA-TANDEM: Transmisión entre centrales cabeceras y tándems (fibra o radio).
- REMOTA-CABECERA: Transmisión entre centrales remotas y cabeceras (fibra o radio).
- SAT: Transmisión vía satélite (incluye la inversión y costos producidos en el propio departamento en el que se encuentra la central satelital + la inversión y costos producidos en Lima pero atribuibles al departamento en el que se encuentra la central satelital).

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 146 de 242
	INFORME	

Esta desagregación se implementa en el modelo a través de consultas que filtran el resultado de la inversión en función de la tecnología y de la función de la unidad de conmutación ubicada en cada uno de los nodos extremos del enlace.

Además hay otros dos gastos que tener en cuenta para estos elementos de red: el alquiler de ancho de banda en el transpondedor y el costo asociado al transporte de las llamadas mediante la red terrestre desde Lima hasta la central de destino en el departamento correspondiente. Ambos se consideran gastos y no inversiones, de forma que no se añadirán directamente a la inversión, sino una vez que ésta haya sido anualizada.

c) Cálculo de la inversión en señalización

La inversión en señalización se calcula como un porcentaje fijo de la inversión en conmutación. Es un valor de entrada y se basa en el valor contable de la inversión en señalización respecto de la inversión en conmutación asociada al tráfico.

Esta cifra representa sólo el costo de la red de señalización de Telefónica. No incluye los costos asociados con la capacidad de señalización de los conmutadores, que están incluidos en la inversión en conmutación.

d) Cálculo de la inversión en planta de soporte

La inversión en soporte engloba:

- La inversión de la planta de soporte:
 - Inmobiliario de Red (edificios de las centrales, aire acondicionado de estas, equipos de energía, bastidores).
 - Sistemas de Gestión.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 147 de 242
	INFORME	

- La inversión en cualquier Sistema específico para red: Sistemas de inventario, Sistema de facturación específico.
- La inversión en inmobiliario y sistemas que se imputa al personal de Red si su valor es relevante (puede aprovecharse una edificación utilizada para equipos de red para albergar al personal de Red).

Se ha modelado como una fracción fija de la inversión en conmutación, transmisión y señalización. El valor se estima en función de las informaciones contables de la operadora.

9.1.2.7. Cálculo del costo anual

Una vez calculada la inversión, se obtienen:

1. La inversión en soporte, multiplicando la inversión por el parámetro de entrada ***supportinvfrac***, que representa la inversión en soporte como fracción de la inversión en conmutación, transmisión o señalización.
2. El gasto de mantenimiento de la conmutación multiplicando la inversión en conmutación por el parámetro de entrada ***switchmaintfrac*** que representa el costo de mantenimiento como un porcentaje de la inversión en conmutación asociada a tráfico.
3. El gasto de mantenimiento de la transmisión multiplicando la inversión en la red de transmisión por el parámetro de entrada ***transmaintfrac*** que representa el costo de mantenimiento como un porcentaje de la inversión en transmisión.
4. El gasto de mantenimiento del soporte multiplicando la inversión en soporte por el parámetro de entrada ***supportmaintfrac*** que representa el costo de mantenimiento como un porcentaje de la inversión en soporte.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 148 de 242
	INFORME	

5. El gasto de operación de red, multiplicando la inversión tanto de conmutación, de transmisión y de soporte por el parámetro de entrada **networkopfrac** que representa el costo de operación como un porcentaje de la inversión en red.
6. El costo de *overhead* multiplicando la inversión tanto de conmutación, de transmisión y de soporte por el parámetro de entrada **overheadfrac** que representa el costo de overhead como un porcentaje de la inversión en red.

El método que se ha empleado en el estudio para calcular el costo anual de la inversión es el de anualidad financiera. Este método es el que se emplea en los modelos de evaluación económica *bottom-up* que planifican a un solo año, dado que en estos modelos se conoce el activo bruto del año pero no el punto de amortización.

La idea del método de la anualidad financiera es calcular un valor fijo para cada año que incluye el costo de amortización y el costo de capital. Es la misma idea que se sigue en el cálculo en un crédito de la anualidad fija: al principio hay más intereses y después unos mayores costos de amortización del crédito. Para un componente de red la fórmula del costo anual C asociado a una inversión A es:

$$C = \frac{A \cdot k}{1 - (1 + k)^{-N}}$$

donde

- k : Es el WACC que representa la tasa de retorno (parámetro de entrada **retcap**) y
- N : La vida útil del componente de red.

El costo anual de cada componente de red, finalmente, es la suma de:

- El costo anual de la inversión en red.
- El costo anual de la inversión en soporte.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 149 de 242
	INFORME	

- El gasto anual de mantenimiento de: conmutación o transmisión y de soporte.
- El gasto anual de operación.
- El gasto anual de *overhead*.

Al costo anual de los enlaces vía satélite, también hay que añadir los siguientes gastos:

1. Alquiler de ancho de banda en el transpondedor y del costo asociado al transporte de las llamadas mediante la red terrestre desde Lima hasta la central de destino en el departamento correspondiente.

Para cada enlace vía satélite, el gasto por alquiler de ancho de banda en el transpondedor es:

$$2 \times \text{Ceiling}(\text{NumeroDeE1sTXVíaSatélite} \times \text{CompresiónDCME}) \times \text{NumDeMHzporMbps} \times \text{CosteAlquilerAnualSatelitePorMHz}$$

Donde:

$2 \times \text{Ceiling}(\text{NumeroDeE1sTXVíaSatélite} \times \text{CompresiónDCME}) \times \text{NumDeMHzporMbps}$ es el número de MHz que resulta necesario alquilar para cada enlace vía satélite.

Se ha obtenido multiplicando el número de E1s por dos para conseguir los Mbps, y multiplicando de nuevo el resultado por el factor de compresión del equipo DCME (Digital Circuit Multiplication Equipment) y por el número de MHz por Mbps, que depende de la codificación de los datos. Ambos son parámetros de entrada del modelo.

En cuanto a la función Ceiling, que redondea su argumento al entero superior más cercano, se emplea para que el número de E1s transmitidos sea entero.

Para obtener el costo anual, se multiplica el resultado anterior por el costo del alquiler anual de 1MHz en el transpondedor. El valor obtenido para cada enlace se divide por dos (para dividirlo a partes iguales entre la central de origen y de destino).

2. El costo asociado al transporte de las llamadas mediante la red terrestre desde Lima hasta la central de destino en el departamento correspondiente. Se calcula a partir del parámetro de entrada (*interdinvpermin*) que refleja el costo por minuto de uso debido a este concepto.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 150 de 242
	INFORME	

9.1.2.8. Cálculo del costo anual por servicio

El costo anual de conmutación es la suma del costo anual de conmutación calculado para cada central de conmutación.

El costo anual de los enlaces de transmisión se reparte entre la red de voz, circuitos alquilados, ADSL y circuitos de interconexión en función del número de E1 correspondiente a cada una de estos servicios respecto del total de E1 del enlace de red.

El costo de los equipos de transmisión se ha repartido previamente entre los enlaces de la misma tecnología en los que participa el nodo de transmisión. Este reparto se hace en función del número de E1 de cada enlace.

9.1.2.9. Cálculo del costo por minuto de interconexión.

En cada uno de los departamentos se calcula el costo anual total de los servicios de voz como la suma de los costos anuales de las centrales de conmutación del departamento y los costos anuales de los enlaces de transmisión del departamento.

El costo así obtenido se divide por los minutos anuales de los servicios de voz obteniéndose como resultado el costo por minuto del servicio de interconexión en cada departamento.

Para obtener el costo del minuto de interconexión a nivel nacional, el costo por minuto de cada departamento se multiplica por el peso del departamento a nivel nacional, esto es por el porcentaje de dividir el tráfico de servicios conmutados de cada departamento por el tráfico de servicios conmutados a nivel nacional. El costo del minuto de interconexión nacional es la suma de los valores obtenidos para todos los departamentos.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 151 de 242
	INFORME	

9.1.3. Valor propuesto

El costo por minuto del servicio de interconexión para el conjunto de Perú (ponderado por el número de minutos de tráfico de larga duración) es de **0.01719 dólares por minuto**.

El costo por departamento se muestra en la tabla y figura siguientes:

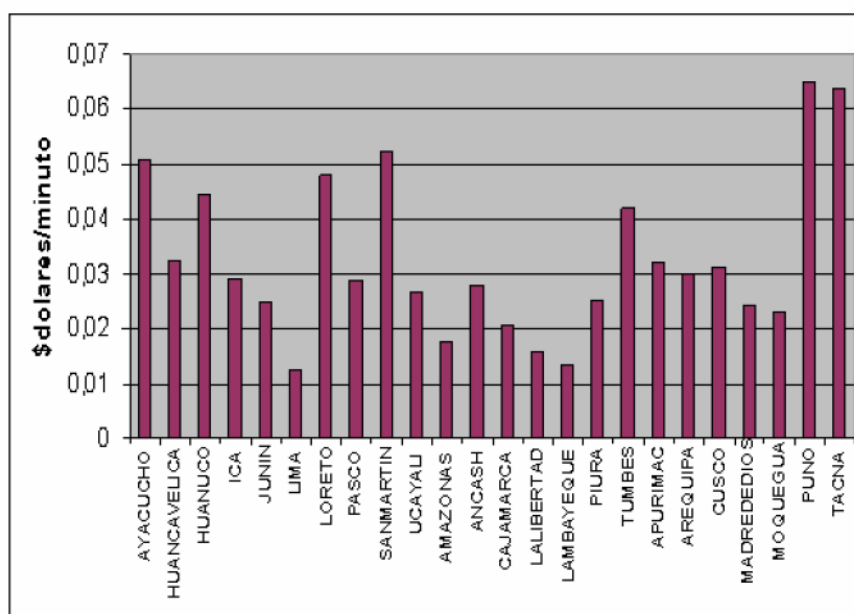
Tabla N° 1.- Costo unitario por departamento

Departamento	Costo unitario (US\$/Minuto)
AYACUCHO	0.05106
HUANCABELICA	0.03238
HUANUCO	0.04451
ICA	0.02909
JUNIN	0.02499
LIMA	0.01236
LORETO	0.04796
PASCO	0.02895
SANMARTIN	0.05232
UCAYALI	0.02652
AMAZONAS	0.01781
ANCASH	0.02797
CAJAMARCA	0.02063
LALIBERTAD	0.01575
LAMBAYEQUE	0.01345
PIURA	0.02521
TUMBES	0.04211
APURIMAC	0.03224
AREQUIPA	0.02998
CUSCO	0.03134
MADREDEDIOS	0.02416
MOQUEGUA	0.02296

Departamento	Costo unitario (US\$/Minuto)
PUNO	0.06523
TACNA	0.06370

Fuente: Modelo de costos de Telefónica.

Figura N° 10.- Costo por departamento (US\$ / minuto)



Fuente: Modelo de costos de Telefónica.

9.2. MODELO DE COSTOS DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR CAPACIDAD.

El modelo de la interconexión que se propone está basado en la continuidad de los cargos de interconexión por tiempo y el cargo de interconexión por capacidad que pagaría el operador que contrata el servicio.

Según esto se considera un operador:

- Con un determinado perfil de tráfico en el que la hora cargada (HC) representa respecto del total del tráfico diario un porcentaje **P**.
- El dimensionado de sus rutas de interconexión está hecho para que en la hora cargada la probabilidad de pérdida sea **p**, de manera que el número de E1 que es necesario para cursar dicho tráfico sea **N**.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 153 de 242

Si este operador contratará **N** E1 por capacidad por ellos estaría llevando mensualmente el total de minutos indicado por la fórmula:

$$M = \frac{m}{P} * 30$$

Donde

m : es el número de minutos cursados en los *N* E1 de la hora cargada.

El costo de estos minutos en el caso de interconexión por tiempo sería: **M*MUI** siendo **MUI** el cargo por minuto de uso de interconexión.

Siguiendo como base la continuidad del cargo, el costo mensual por E1 sería:

$$E1/mes = \frac{M * MUI}{N}$$

De acuerdo con este planteamiento el modelo de interconexión por capacidad toma como entradas:

1. Los datos de rutas de interconexión con diferentes operadores. Para cada ruta se conoce:
 - o El perfil de tráfico promedio diario para el mes seleccionado.
 - o La hora cargada promedio para el mes seleccionado.
2. Cargo de interconexión por tiempo.

Se calcula:

1. El porcentaje medio de HC promedio sobre el tráfico diario promedio.
2. Se definen rutas de 1E1, 2E1, 3E1 para las que se calcula el tráfico teórico que es capaz de cursar (tráfico de hora cargada).

Sobre estas magnitudes se realizan los cálculos descritos en los párrafos anteriores de manera que se obtiene una tabla de cargos por E1 mensual en función del número de E1 contratados.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 154 de 242
	INFORME	

Los resultados obtenidos para una probabilidad de error de 0.01 y con un valor del cargo de interconexión de 0.01719 son:

Tabla Nº 2.- Costo unitario por departamento

Nº E1	Minutos Mensuales /E1	Costo Mensual (US\$/E1)
1	415,336.5	7,139.2
2	479,413.3	8,240.6
3	508,411.6	8,739.0
4	525,691.4	9,036.1
5	537,419.3	9,237.7
6	546,013.1	9,385.4
7	552,640.1	9,499.3
8	557,940.8	9,590.4
9	562,298.4	9,665.3
10	565,957.2	9,728.2
11	569,083.2	9,781.9
12	571,790.8	9,828.5
13	574,163.0	9,869.2
14	576,264.1	9,905.4
15	578,138.5	9,937.6
16	579,824.8	9,966.6
17	581,350.9	9,992.8
18	582,740.4	10,016.7
19	584,011.8	10,038.5
20	585,179.8	10,058.6

10. MODELO DE COSTOS DE TELMEX

Telmex, en su comunicación C.116-DJR/2007, recibida el 13 de febrero de 2007, señala que su propuesta se basa en el estudio de costos que remitió al OSIPTTEL con carta Nº C.580-DJR/2005, el 1 de julio de 2005. Dicho modelo, fue remitido en el marco del procedimiento llevado a cabo con Expediente Nº 00006-2004-CD-GPR/IX. A

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 155 de 242

continuación se describe el modelo que Telmex propuso respecto del cargo por terminación de llamadas en la red fija local, en la modalidad de cargo por capacidad.

10.1. MODELO POR CAPACIDAD DE TELMEX

El modelo de Telmex es un modelo de costos desarrollado por la consultora APOYO^[46].

APOYO señala que el cargo mensual por E1 se obtiene de dividir el costo mensual estimado para la terminación de llamadas entre el número total de E1s equivalentes a la capacidad de red requerida para atender la totalidad del tráfico en la hora de máxima demanda:

$$\text{Costo por E1} = \frac{\text{Costo mensual de terminación}}{\text{Nº de E1s equivalentes}}$$

Asimismo, APOYO señala que el costo mensual de terminación se halla mediante un modelo de costos incrementales de largo plazo (LRIC). El costo incremental es el costo que se asocia únicamente al incremento de un producto o servicio (en este caso, el servicio de terminación de llamadas en la red fija local). Conceptualmente sigue la misma lógica del costo marginal, pero se aplica principalmente a las empresas multiservicio.

El costo incremental de brindar el servicio x (CIx) es definido como sigue:

$$CIx = CT(x, y, z, \dots) - CT(0, y, z, \dots)$$

El costo incremental, es el aporte adicional de desarrollar cualquier servicio al costo total de la empresa, por lo tanto se describe como la diferencia entre el costo total de la empresa multiservicio y el costo total de la misma si es que dicho bien no fuese producido.

46. APOYO Consultoría.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 156 de 242
	INFORME	

El supuesto del largo plazo en la metodología LRIC, implica una dimensión económica que difiere del enfoque contable que considera únicamente los costos históricos asociados a la producción. Desde un punto de vista de eficiencia, los costos relevantes a analizar son los económicos, o sea, aquellos que dan información sobre el costo de oportunidad de los recursos invertidos en un negocio. Los costos de largo plazo (*forward-looking*) consideran la mejor tecnología disponible y asumen eficiencia y optimización de recursos. Por el contrario, los costos históricos no reflejan necesariamente ninguno de estos aspectos ni representan el valor real de los activos a lo largo del tiempo.

APOYO señala además que, en términos generales, la metodología LRIC, también denominada como la metodología de Costos Incrementales Medios de Largo Plazo (LRAIC), calcula los costos adicionales incurridos para la producción de un servicio, en relación a los costos en los que ya se incurrieron para la provisión de otra canasta de servicios. El costo incremental de largo plazo de un servicio o elemento representa todos los costos que se podrían evitar si éste no fuese producido o implementado, incluyendo los costos que dependen del nivel de tráfico o de producción, costos variables, así como aquellos orientados a la construcción de capacidad. Estos costos directamente atribuibles al servicio son claramente identificables y entran de manera simple y directa al costeo del servicio.

Respecto a los costos compartidos, APOYO señala que la metodología LRIC sólo toma en cuenta una porción de los costos indirectos atribuibles, y no aquellos en los que no se puede identificar una causalidad entre la provisión del servicio y el nivel de gasto. Es en este punto donde se revela la diferencia de LRIC con respecto a otras alternativas metodológicas: este costeo refleja claramente la decisión de la empresa por proveer el servicio en análisis. Usualmente, la firma esperará que los ingresos derivados de dicho servicio exceda el costo incremental del mismo. Sin embargo, resulta difícil utilizar esta metodología en el establecimiento de tarifas dado que sólo cubren una parte de los costos. Al sumar una porción de estos costos no identificables al LRIC descrito arriba, se obtienen el TSLRIC (Costo incremental de largo plazo por servicio) o el TELRIC (Costo incremental de largo plazo por elementos), metodologías que permiten la distribución de todos los costos compartidos pertinentes a l servicio en análisis. En otras palabras, el análisis de

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 157 de 242
	INFORME	

largo plazo del LRIC permite incorporar todos los costos directos y necesarios para la provisión del servicio, por lo que se denomina incremental de largo plazo. Por otro lado, el análisis por elementos o servicios permite asignar también los costos comunes (indirectos) pertinentes.

APOYO señala que para el cálculo del cargo por capacidad se halló primero el nivel del cargo por terminación en la red fija local de Telmex, que es el que genera una contraprestación a favor de la empresa. Para ello se tomaron en cuenta las inversiones en la red, los costos operativos y los gastos administrativos correspondientes a brindar el servicio de terminación en la red fija local.

En cuanto a las inversiones en la red, se asumió una red SDH con capacidad para líneas digitales (PRIs) y líneas analógicas. Se tomaron las dimensiones existentes de Telmex al momento que presentó su propuesta (2005), en términos de líneas (red para 491 PRIs) para hallar el costo incremental por PRI, el cual fue asignado sobre la base de la proporción que representan los minutos entrantes a la red sobre el total de minutos (63% del total de minutos que pasan por la red de Telmex). Ello se desagrega en 100% de minutos entrantes en el caso de dial up y 43% de minutos entrantes (vs. 57% de minutos salientes) en el caso de telefonía fija local.

De este modo, se tomaron en cuenta los siguientes elementos de red:

Equipos empleados en la provisión de los servicios TELEFONÍA FIJA – PRI
DEL CLIENTE AL POP
100 CLIENTES PRI Mux Óptico Caja Terminal PLANTA EXTERNA / ULTIMA MILLA FIBRA PLANTA EXTERNA / ULTIMA MILLA COBRE
RED (ANILLO PRIMARIO Y SECUNDARIO)
Planta Externa Equipos de Red SDH-NG ONU OLT

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 158 de 242
	INFORME	

Caja H
TELEPUERTO / VILLA EL SALVADOR
DDF Central Nortel DMS-100 Telefonía fija

Fuente: Modelo de Costos de Telmex

Sobre la base de dicha información, APOYO calcula las inversiones necesarias bajo el “modelo de reconstrucción de planta”. Según éste, en cada año se calcula la inversión requerida en el total de la planta, de forma que pueda prestar el servicio de telefonía de voz para la demanda existente. Así, la inversión total a realizar se obtiene como el resultado de multiplicar la cantidad de equipos necesarios en planta cada año por su valor comercial unitario. A partir de ellos, el modelo considera como inversión en cada período el Valor Anual Equivalente (VAE) de dicha inversión total. Luego, para pasar a un esquema mensual, el monto divide el VAE entre 12.

Para estimar los valores de los costos operativos y gastos administrativos APOYO señala que partió de la información histórica de la empresa, la cual fue validada utilizando criterios de empresa eficiente, con el fin de evitar incorporar posibles ineficiencias en el modelo.

Los costos operativos involucran, principalmente, los costos asociados a los elementos relevantes (mantenimiento, alquiler, entre otros). Específicamente, se trata de: Mantenimiento (*Service Level Agreements*) de equipos Cisco y Nortel, Alquiler de puntos de apoyo a Luz del Sur y Edelnor, arrendamiento y acceso metropolitano y nacional doméstico a otros operadores, alquiler de locales, el costos del satélite, así como mantenimiento y consumo de materiales para otros equipos. Nuevamente, se utilizó la proporción de minutos entrantes a la red de Telmex por tipo de producto, descontando los minutos entrantes que se direccional a otras redes (tránsito local), para hallar el costo imputable a brindar el servicio de terminación en la red.

Por su parte, los gastos comerciales, administrativos y generales considerados corresponde a los gastos que se requieren realizar en planillas, servicios públicos, mobiliario, equipos de cómputo, material de oficina, entre otros, en las distintas áreas de la empresa.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 159 de 242

Luego de mensualizar los costos operativos y los gastos administrativos y de sumar los valores mensualizados de la inversión se obtuvo un costo total de US\$ 424,690. Se utilizó un WACC de 14.82%.

En cuanto al número de E1s equivalentes, se determinó que la red de Telmex posee un número de 169 E1s equivalentes.

En consecuencia, con los valores anteriores se obtiene el Cargo por Capacidad. Así:

Costo mensual del servicio de terminación (US\$)	424,690
Número necesario de E1s por capacidad	169
Cargo mensual por capacidad por E1 (US\$)	2,512.96

11. COMENTARIOS GENERALES SOBRE LOS MODELOS DE COSTOS PRESENTADOS

Desde el punto de vista metodológico, uno de los aspectos que el OSIPTTEL ha tomado en cuenta en la determinación de los cargos de interconexión es el nivel de detalle presentado en los modelos de costos, en lo referente a los insumos utilizados y a las características propias de la red.

A continuación se detallan algunos aspectos generales de los modelos de costos presentados por las empresas Telefónica y Telmex.

11.1. SOBRE EL MODELO DE COSTOS DE TELEFÓNICA

El modelo de costos de Telefónica recoge las características técnicas y de costos de la red del servicio de telefonía fija a nivel nacional.

Telefónica presenta el dimensionamiento de su red local en cada uno de los 24 departamentos detallando las características de su red, la configuración jerárquica y la topología de la red, el equipamiento utilizado tanto en su red de transmisión como en su red de conmutación, los costos unitarios, los criterios de dimensionamiento y la

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 160 de 242
	INFORME	

información utilizada como insumo para la determinación de los cargos propuestos al OSIPTTEL.

Asimismo, adjunta el código del programa utilizado en su modelo de costos, el cual ha permitido hacer un seguimiento de los cálculos y procesos realizados por la empresa al momento de determinar sus valores.

11.2. SOBRE EL MODELO DE COSTOS DE TELMEX.

El documento presentado por Telmex señala los pasos seguidos para la determinación de su cargo por capacidad, exponiendo en forma agregada los costos incurridos y los procesos generales tomados en cuenta. Su modelo no presenta detalle sobre el dimensionamiento de la red o los insumos utilizados para el dimensionamiento en las áreas locales donde opera. Se trata de un modelo donde se describe en forma general el procedimiento que la consultora ha tomado en cuenta para fijar el cargo.

Telmex no ha adjuntado un código de programación de su modelo de costos donde se pueda replicar o hacer un seguimiento del procedimiento llevado a cabo.

11.3. ELECCIÓN DEL MODELO DE REFERENCIA

Tomando en cuenta las características de las redes de Telefónica y de Telmex, así como las características de sus modelos y los insumos utilizados, el OSIPTTEL ha considerado conveniente utilizar, para la evaluación de los cargos de interconexión, el modelo de costos de Telefónica, no sólo por el detalle presentado en cuanto a insumos (tráfico, configuración, costos, entre otros) sino porque su red está desplegada a nivel nacional, lo cual permite al regulador, contar con los insumos requeridos para la fijación de cargos a nivel nacional.

12. FIJACIÓN DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR TIEMPO

Tal como ha sido señalado en el capítulo anterior, para la fijación del **Cargo de Interconexión por Tiempo** se ha utilizado el Modelo de Costos presentado por Telefónica, al cual se han realizado modificaciones las que serán expuestas a

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 161 de 242
	INFORME	

continuación y el cual ha sido comparado con el Modelo de Costos del OSIPTTEL que ha sido utilizado en los diferentes procedimientos de fijación de cargos y tarifas mayoristas.

En la primera parte de este capítulo se exponen las modificaciones realizadas al modelo de costos de Telefónica y en la segunda parte se presenta el cargo resultante de las modificaciones aplicadas y que representa la propuesta del OSIPTTEL.

12.1. MODIFICACIONES AL MODELO DE COSTOS DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR TIEMPO

En la evaluación del modelo de costos presentado por Telefónica se ha tomado en cuenta la concepción de red integral, especialmente en lo que se refiere a la red de transmisión. En este sentido, el modelo de Telefónica ha sido comparado con el modelo integral del OSIPTTEL, habiendo realizado las modificaciones que serán descritas en los siguientes párrafos.

Cabe señalar que el proceso de revisión del modelo de costos ha comprendido la evaluación de las consideraciones tomadas por la empresa en el presente procedimiento y la comparación con aquellas consideraciones adoptadas en anteriores procedimientos de fijación de cargos que se han llevado a cabo en los últimos años. De esta manera, se han comparado:

- 1. Modelo de costos del OSIPTTEL (en adelante “Modelo del OSIPTTEL”).-** conformado por: (i) un modelo integral de costos en el software Matemática para los componentes de transmisión y para la realización de cálculos finales y, (ii) un modelo de conmutación en MS Excel para los componentes de conmutación. Este modelo fue elaborado en base a los modelos e información reportada por Telefónica en los diferentes procedimientos de fijación de cargos y tarifas.
- 2. Modelo de costos propuesto por Telefónica (en adelante “Modelo de Telefónica”).-** conformado por: (i) un modelo de costos en MS Access 2003 para los componentes de transmisión, conmutación y realización de cálculos finales.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 162 de 242

En función a la comparación realizada se han efectuado las modificaciones correspondientes al modelo de Telefónica, tanto en lo que se refiere a transmisión como a conmutación.

En los siguientes puntos se detallan los cambios realizados al modelo de costos de Telefónica.

12.1.1. Modificaciones en Transmisión

12.1.1.1. Cambio de Preciarios

- La variable **“TxFibraCosteEmpalme”** referida al costo del empalme de fibra, posee un valor de un valor de US\$ 638,75 en el Modelo de Telefónica, mientras que en el Modelo del OSIPTTEL el valor de dicha variable es de US\$ 627,93^[47]. Telefónica no ha justificado el incremento del valor por lo que el OSIPTTEL optó por utilizar el mismo valor con el que se han trabajado en los anteriores procedimientos.
- Del mismo modo, la variable **“TxFibraCosteTerminación”**, que hace referencia a los costos de terminación en fibra óptica, tiene un valor, en el modelo de costos de Telefónica, de US\$ 2 271,14. El valor considerado en los modelos anteriores (incluido el modelo integral) es de US\$ 661.73. Telefónica sustenta el nuevo valor mediante carta DR-067-C-1425/GR-07 en la cual afirma que:

“El Parámetro “TxFibraCosteTerminación” representa los costos de terminación de fibra óptica.

Para calcular el costo de terminación de fibra óptica en el lado del Cliente y en el lado de la Central, se consideran equipos ODF los cuales mediante conectores y terminaciones de fibra permiten conectar la planta externa con la planta de transmisiones, para

47. Valor propuesto por Telefónica en el procedimiento de fijación de las tarifas por alquiler de circuitos de larga distancia nacional.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 163 de 242
	INFORME	

tales efectos se consideran equipos para cada uno de los lados a interconectar, y son los siguientes:

Terminación de cable de 24 pelos de fibra, que incluye el costo del empalme, conector así como la instalación de las fibras y accesorios, que se ubican en el Micro ODF, el cual forma parte de la terminación en el lado del Cliente.

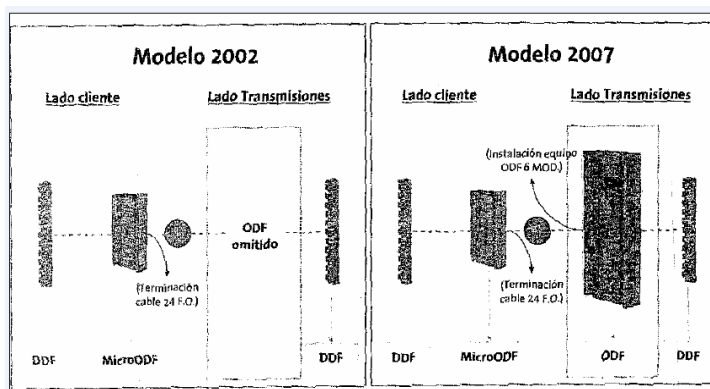
Instalación del ODF de 6 módulos el cual tiene capacidad para 256 pelos de fibra, incluye el costo de las bandejas, el equipo y la instalación del mismo. En este equipo terminan los pelos del cable de fibra óptica y se encuentra en el lado de las centrales, asimismo la capacidad es bastante superior al ubicado en el lado Cliente.

El gráfico (1) muestra una comparación de los conceptos considerados en ambos modelos, entregados a su organismo mediante nuestras cartas GG-107-A-925/IN-02 y DR-067-C-558/GR-07.

Asimismo, podemos notar la omisión de los costos del equipo ODF en el lado de transmisiones, en el modelo entregado mediante carta GG-107-A-925/IN-02, el mismo que ha sido incluido en el modelo presentado mediante carta DR-067-C-558/GR-07 del 2 de mayo de 2007.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 164 de 242

Gráfico (1) Coste de terminación de fibra óptica



Fuente: Información proporcionada por operador Telefónica

La descripción que realiza Telefónica corresponde a una configuración Cliente – Operador, la cual no corresponde a la configuración al interior de su red de transmisión, utilizada para conectar los diferentes nodos de su red. Asimismo, el sustento presentado por Telefónica implica el uso de hasta 256 pelos de fibra óptica para un mismo enlace punto a punto (lo que representa una capacidad muy elevada para cada enlace punto a punto); sin embargo, los medios de transmisión dimensionados en el Modelo de Telefónica y propuestos por dicha empresa, tanto en su carta GG-107-A-925/IN-02 como en su carta DR-067-C-558/GR-07, consideran cables de fibra óptica con 24 pelos para cada enlace punto a punto, por lo que no resulta eficiente la instalación de ODFs^[48] para 256 pelos cuando sólo se están utilizando cables de 24 pelos de fibra óptica. En este sentido, se considera eficiente el uso de los micro ODFs, tal como se utilizó en el modelo anterior presentado por Telefónica, y cuyo valor es de US\$ 661,73. Hacer lo contrario implicaría instalar una capacidad que no se requiere y se generarían costos ineficientes en el modelo.

48. Acrónimo de Optical Distribution Frame.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 165 de 242

12.1.1.2. Cambio de los factores de demanda de ADSL

En el Modelo del OSIPTEL se estima la cantidad de E1s correspondientes al servicio de ADSL de cada nodo sobre la base de la cantidad de usuarios, su capacidad contratada y dos factores: SCR, que precisa la cantidad garantizada a cada usuario, y el factor de concurrencia, que estima la relación existente entre la capacidad garantizada y la ganancia estadística. Estos factores tuvieron los valores de: 0,6 y 0,1 respectivamente, que al combinarse nos resulta un valor de 0,06. En su propuesta, Telefónica propone unos valores de 0,06 y 0,5 respectivamente, lo cual fue modificado.

Telefónica propone en su modelo de costos, los siguientes factores para su red ATM con acceso ADSL: (i) $BW_Garant^{[49]} = 0,06$; y (ii) $factrednd^{[50]} = 50\%$. Sin embargo, en el procedimiento de revisión de las tarifas tope aplicables a prestaciones de transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL, el OSIPTEL ha establecido que los valores correspondientes a dichos parámetros son: 0,6 y 10% respectivamente, motivo por el cual, en la propuesta presentada por Telefónica, se han considerado estos valores.

12.1.1.3. Vida útil

En su modelo de costos, Telefónica varía las vidas útiles de algunos componentes de la red (infraestructura y equipamiento), en comparación con las vidas útiles de los mismos elementos que fueron considerados en el modelo de costos para la fijación de tarifas tope por alquiler de circuitos de larga distancia nacional, en los cuales el OSIPTEL se basó para la realización de su modelo integral.

49. Ancho de banda garantizado.

50. Factor de concurrencia.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 166 de 242
	INFORME	

Tabla N° 3.- Costo unitario por departamento

Concepto	Vidas Útiles	
	Modelo Anterior	Modelo Actual
Equipamiento en Cx	14	13
Equipos de Tx	15	13
Fibra Enterrada - Infraestructura	20	15
Fibra Aérea - Infraestructura	20	13

Así, en la carta DR-067-C-1425/GR-07, remitida en respuesta a la solicitud del OSIPTEL realizada mediante la carta C. 595-GG.GPR/2007, Telefónica sólo señala las vidas útiles de los distintos equipamientos en su propuesta, sin incluir el sustento por el cual dichos valores han cambiado.

La vida útil tiene un impacto directo en el cálculo del gasto anual, por lo que, no habiendo sustento para variar dichos valores, el OSIPTEL ha considerado el uso de las vidas útiles que fueron propuestos por Telefónica en su modelo de costos para la fijación de tarifas tope por alquiler de circuitos de larga distancia nacional.

12.1.1.4. Radio de la Tierra

El radio de la tierra, como supuesto del modelo de costos, difiere en el Modelo de Telefónica con respecto al Modelo del OSIPTEL (basado en anteriores modelos presentados por Telefónica). Este supuesto repercute directamente en el cálculo de las distancias, generalmente las distancias entre centrales. En el Modelo de Telefónica, se asume el radio de la tierra a partir de la definición de la milla náutica^[51], dándole

51. La milla náutica está definida como un minuto de arco del círculo máximo terrestre, cuando se toma el ecuador como círculo máximo asumiendo que la tierra es una esfera perfecta, dicho círculo máximo es de 40,000 Km. Sin embargo, dado que la Tierra no es una esfera perfecta, la Conferencia Hidrográfica Extraordinaria Internacional de Mónaco adoptó en 1929 una milla náutica de exactamente 1,852 metros.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 167 de 242
	INFORME	

un valor de 1.852 km, que corresponde a un minuto de arco terrestre. Encontrando la separación angular de dos puntos, representados por sus coordenadas geográficas, se utiliza esta equivalencia para obtener la distancia.

Por otro lado, el Modelo del OSIPTEL utiliza una función nativa del software Mathematica que tiene un cálculo directo considerando el radio de la tierra de 6,371.007 km, en comparación con el modelo presentado por Telefónica, el cual considera un radio equivalente de 6,366.707 km.

Por un tema de consistencia con los anteriores modelos utilizados por el OSIPTEL, se optó por utilizar el valor del software Mathematica, lo que significa utilizar como valor para la milla náutica: 1.8532 km en el modelo de costos propuesto por Telefónica.

12.1.1.5. Cambio de Enlace Satelital

El medio de transmisión que el modelo considera para el nodo de Cajatambo (departamento de Lima) es en la realidad satelital, no obstante, el código del modelo lo considera como nodo satelital pero con enlace de fibra óptica. Tal situación ha sido corregida en el Modelo de Telefónica, al cual se han incorporado dos modificaciones:

1. El nodo de Cajatambo ha sido considerado en el modelo como “cabecera satelital” cuando en la realidad es “unidad remota satelital”.
2. La transmisión de dicho nodo ha sido cambiada de fibra óptica a satelital.

12.1.1.6. Compresión Satelital

En el Modelo de Telefónica, el parámetro de compresión satelital “**compresDCME**” tiene un valor igual a uno (1). Tal situación implica que no se estaría comprimiendo la voz en los enlaces satelitales. Al ser preguntada Telefónica al respecto, en la reunión realizada el 02 de

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 168 de 242
	INFORME	

octubre de 2007, los representantes de Telefónica señalaron que la compresión satelital para el servicio de voz era de 4:1, es decir, el valor de dicho parámetro es 0.25. Este valor ha sido corregido tanto en el Modelo de Telefónica como en el Modelo del OSIPTTEL.

12.1.1.7. Cargo por Transporte LDN

El Modelo de Telefónica considera que el valor del Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional, utilizado para los casos de tráficos que los nodos satelitales envían a Lima y son cursados al nodo de destino en otro o el mismo departamento a través de la red terrestre, es de US\$ 0.07151.

Se ha actualizado el modelo con el valor aprobado por el OSIPTTEL de US\$ 0.00766^[52].

12.1.1.8. Cambio del WACC

Telefónica propone el valor de 16.52% para el Costo de Capital (WACC). El OSIPTTEL considera un valor de WACC de 15.48% cuyo sustento se encuentra en el Anexo Nº 1. Este último valor ha sido incorporado en el Modelo de Telefónica.

12.1.1.9. Repartición del costo por espectro satelital

En el caso de los enlaces satelitales, el Modelo de Telefónica asigna al servicio de voz todo el costo de los mismos, sin tomar en cuenta que dichos enlaces son utilizados también por otros servicios además del servicio de voz. En este sentido, se ha corregido el Modelo de Telefónica, a fin de asignar al servicio de voz, no todo el costo del enlace satelital, sino la parte que le corresponde.

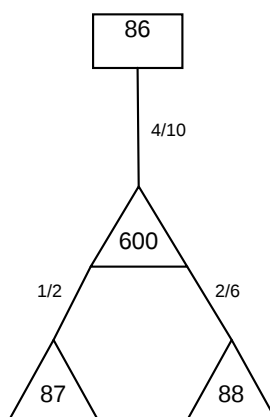
52. Valor aprobado mediante Resolución Nº 112-2007-PD/OSIPTTEL, publicado en el Diario Oficial El Peruano, el 11 de agosto de 2007.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 169 de 242
	INFORME	

12.1.1.10. Distribución de los costos de los equipos de transmisión, infraestructura y portadores

El esquema que se muestra a continuación representa la red de transmisión que une a una cabecera (86) con sus 3 unidades remotas (600, 87 y 88).

Esquema N° 1



El esquema anterior indica que:

- Entre el nodo 87 y el nodo 600 existen 2 E1s de los cuales 1 E1s se debe al servicio de voz.
- Entre el nodo 88 y el nodo 600 existen 6 E1s, de los cuales 2 E1s se deben al servicio de voz.
- Entre el nodo 600 y el nodo 86 existen 10 E1s, de los cuales 4 E1s se deben al servicio de voz.

El modelo asigna del costo del equipo de transmisión de cada nodo de cada tramo, una fracción de dicho costo, correspondiente al servicio de voz, en cada uno de los nodos. Los costos de infraestructura y obras civiles, no se realiza por nodo, sino por todo el enlace.

Para la asignación del costo debido a voz al nodo 600, Telefónica plantea que, a dicho nodo debe asignársele 7/18 de la mitad del costo

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 170 de 242
	INFORME	

de los equipos de transmisión de cada uno de los 3 enlaces que conectan al nodo 600 con los nodos 86, 87 y 88, donde:

$$\frac{7}{18} = \frac{1+2+4}{2+6+10} = \frac{\sum \text{Circuitos de voz}}{\sum \text{Circuitos Totales}}$$

El planteamiento de Telefónica significa que al nodo 600 se le asigna:

- 7/18 del costo del equipo de transmisión del enlace 87-600 en 600.
- 7/18 del costo del equipo de transmisión del enlace 88-600 en 600.
- 7/18 del costo del equipo de transmisión del enlace 86-600 en 600.

El OSIPTEL considera que una asignación adecuada de costos al nodo 600 debe estar en función de la composición de E1s (voz/total) de cada uno de los tramos. Esto es, al nodo 600 debe asignársele:

- 1/2 del costo del equipo de transmisión del enlace 87-600 en 600.
- 2/6 del costo del equipo de transmisión del enlace 88-600 en 600.
- 4/10 del costo del equipo de transmisión del enlace 86-600 en 600.

El código del Modelo de Telefónica ha sido corregido en este sentido.

12.1.1.11. Terminaciones de Fibra Enterrada

El Modelo de Telefónica, propone un factor de compartición de 0,55 para la infraestructura de fibra enterrada, aplicable a los costos de la fibra óptica y a la infraestructura; sin embargo este factor no es aplicado a las terminaciones de fibra. El OSIPTEL considera que el factor señalado debe aplicarse también a las terminaciones de fibra, tal como ha sido aplicado en el modelo de costos para la fijación de tarifas por alquiler de circuitos de larga distancia nacional, y que fue recogido por el modelo integral del OSIPTEL. El Modelo de Telefónica fue modificado para incluir este cambio.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 171 de 242
	INFORME	

12.1.1.12. Factor para el tráfico anual

En sus comunicaciones DR-236-C-313/CM-07 y DR-236-C-345/CM-07, Telefónica señala que el tráfico anual utilizado en su modelo de costos para obtener el cargo por minuto, ha sido obtenido multiplicando el tráfico del mes de Septiembre de 2006 por 11, siendo este factor utilizado en España.

El OSIPTTEL considera que el comportamiento del tráfico en España no es el mismo que en Perú y que un factor de 11 subestima el tráfico anual debido a que el mes de septiembre no representa un mes de alto tráfico, sino que se trata de un mes promedio y que por lo tanto debe utilizarse un factor de 12, tal como ha sido utilizado en anteriores modelos de costos, entre ellos el de la anterior fijación del cargo de terminación de llamadas del año 2003^[53].

53. Como referencia se presentan las líneas del código del Modelo de Costos para la fijación del cargo por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local del año 2003.

(Obtención de las variables de tráfico (MDU anuales) a partir de las de tráfico mensual *)*

Print["locinx"]

locinx = locinMx 12 / 60

...

Print["locoutx"]

locoutx = locoutMx 12 / 60

...

Print["ldx"]

ldx = ldMx 12 / 60

...

Print["intlinx"]

intlinx = intlinMx 12 / 60

...

Print["ldintradx"]

ldintradx = ldintradMx 12 / 60

...

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 172 de 242
	INFORME	

Se ha realizado el cambio de factor correspondiente en el Modelo de Telefónica.

12.1.1.13. Tratamiento de tráficos “negativos” en la red

El código del Modelo de Telefónica presenta casos en los cuales debido a las restas sucesivas de tráfico en la hora cargada (debido a la existencia de rutas directas), algunas centrales resultan con valores negativos de tráfico, a los cuales se les aplicaba la fórmula de Erlang B para calcular el número de troncales necesarias. El OSIPTEL ha corregido el código a fin de que en estos casos el resultado sea cero.

12.1.1.14. Costo por transporte de equipamiento.

El Modelo de Telefónica considera costos de transporte tanto para el equipamiento de conmutación como para el de transmisión, en forma separada. Es decir, para un mismo nodo considera dos transportes, uno por conmutación y otro por transmisión.

Adicionalmente se observa que para dos localidades cercanas a las cuales se llega por la misma carretera, el costo por transporte para ambas es calculado desde Lima y en forma separada para conmutación y para transmisión.

```

Print["recldx"]
recldx = recldMx 12 / 60
...
Print["locx"]
locx = locMx 12 / 60
...
Print["intraMx"]
intrax = intraMx 12 / 60.
```

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 173 de 242

El OSIPTTEL considera que para el transporte de los equipos (sea de conmutación o transmisión), debe considerarse una sola vez el costo por transporte y no dos veces como propone Telefónica debido a que cuando se hace el transporte de equipamiento hacia el interior del país, se envían tanto los equipos de conmutación como los de transmisión. Por tal motivo, se ha modificado el código del Modelo de Telefónica a fin de aplicar este costo de transporte sólo a la conmutación.

12.1.1.15.Factor ADSL en el Anillo de Cabeceras de LIMA

En el procedimiento de revisión de las tarifas tope aplicables a prestaciones de transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL, el modelo de costos estableció ciertas consideraciones de diseño que permitirían que un operador se conecte a uno solo de los 4 puntos de presencia (POPs) de Lima y a través de él tener acceso a toda la cobertura de los 4 POPs de Lima. Para tal fin, el modelo de costos consideró el incremento en la capacidad de la red de transmisión (anillo) de Lima para permitir lo antes señalado, cuyos costos fueron incorporados en el cálculo de las tarifas de dicho procedimiento.

Tales consideraciones técnicas de incremento de capacidad en el anillo de Lima también deben ser también incorporadas en el Modelo de Telefónica, por lo cual se ha agregado las siguientes instrucciones en el módulo "Dimensionado_Tx" en el procedimiento "obtenerMatrizTráfico":

```
If atEscenario = 106 And atRed = 3 And obtenerIdAnillo(i) = 51
Then
```

```
  If (id_nodo_B = 439 Or id_nodo_B = 377 Or id_nodo_B = 384
    Or id_nodo_B = 456) And (id_nodo_A = id_nodo_B Or
    id_nodo_A = 248) Then
```

```
    demanda_AB = CeilL(demanda_AB * 0,75)
```

```
    demanda_BA = CeilL(demanda_BA * 0,75)
```

```
  Else
```

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 174 de 242
	INFORME	

$demanda_AB = CeilL(demanda_AB * 1,75)$

$demanda_BA = CeilL(demanda_BA * 1,75)$

End If

End If

Estas instrucciones indican que cuando el tráfico ADSL llega directamente a cualquiera de los 4 POPs, sólo se enviará el 25% a cada uno de los demás POPs, haciendo entonces que cada POP, como nodo, sólo aporte al anillo 0.75 veces la capacidad que tiene como demanda. Mientras que si el tráfico ADSL corresponde a un nodo ubicado en una central cabecera del anillo, el incremento de la capacidad del anillo será de 75% (de allí que se utiliza el factor 1.75), porque necesita una capacidad del 100% (factor 1) para llegar al POP asignado, y de esta capacidad, el 25% será gestionado por cada uno de los POPs, lo que hará que del POP asignado salgan E1s equivalentes a 0.75 veces lo que llegó al POP asignado.

Tal como se señala, las consideraciones antes descritas fueron incorporados en el dimensionamiento del anillo de Lima en el marco del procedimiento de revisión de las tarifas tope aplicables a prestaciones de transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL, y por tanto también han sido incorporados en el procedimiento vigente por tratarse del dimensionamiento de una red integral y compartida por varios servicios.

12.1.1.16. Cambio de Preciarios de Portador de Fibra Enterrada

Telefónica señala en su modelo que el costo por kilómetro de la fibra óptica enterrada alcanza el valor de US\$ 55,848.00, el cual, según su comunicación DR-067-C-1425/GR-07, es obtenido de la siguiente manera:

- Telefónica señala que existen 4 tipos de terreno, con un costo distinto por metro para la fibra y su canalización. Estos costos son:

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 175 de 242
	INFORME	

- S/. 129.90 por metro para terrenos tipo 1,2 y 3.
- S/. 234.00 por metro para terrenos tipo 4.

- Considera un peso de 50% para cada uno de los precios anteriores y luego los convierte a US\$ dólares por km aplicando un tipo de cambio de S/. 3.257 por dólar, dando como resultado el precio de US\$ 55,848.00 por km.

El OSIPTTEL solicitó el sustento correspondiente tanto de los precios por metro como de los pesos asignados a cada tipo de terreno ^[54].

Telefónica presentó como sustento, los costos correspondientes a su proyecto Lima – Huancayo en el cual presenta todos los costos involucrados en la implementación de fibra enterrada en dicho proyecto.

Así, mediante comunicación DR-067-C-1591/GR-07 Telefónica señala que en dicho proyecto, el 70% corresponde a terrenos tipo 1, 2 y 3; y 30% al terreno tipo 4, basando esta ponderación en la distancia lineal de cada tipo de terreno en dicho proyecto. Sin embargo, mediante comunicación DR-067-C-1641/GR-07 Telefónica advierte que la ponderación debe estar en función de los costos incurridos y no de las longitudes trabajadas y presenta los costos totales involucrados en el proyecto, con los cuales sustenta y determina el valor de 52% para el ponderador de los terrenos tipo 1, 2 y 3 y el valor de 48% para el ponderador del terreno tipo 4.

Sobre el sustento presentado se observa que en su comunicación DR-067-C-1641/GR-07, Telefónica señala que los costos presentados en dicha carta corresponde a la totalidad de los costos incurridos para la implementación de la fibra óptica enterrada. En este contexto, se considera que si los ponderadores utilizados por Telefónica para hallar el costo por kilómetro están basados en los costos reportados en su

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 176 de 242

carta y a su vez, estos costos son los **costos totales de implementar fibra óptica enterrada**, el costo por kilómetro puede ser obtenido directamente a partir de dichos costos sin necesidad de recurrir a ponderadores. Esto significa que de la información presentada por Telefónica como sustento de sus costos, puede obtenerse directamente el costo por kilómetro necesario para el modelo.

El costo total expuesto por Telefónica en su carta, alcanza los S/. 14'780,689.00 y la longitud total del proyecto es 214,127 metros. Dividiendo ambos valores se obtiene el costo por metro requerido para el modelo de costos.

El costo por metro resultante es de:

$$\frac{\text{S/. } 14'780,689.00}{214,127} = \text{S/. } 69.03$$

Con este costo por metro puede obtenerse el costo por kilómetro en dólares. Utilizando el tipo de cambio propuesto por Telefónica, se obtiene un valor de US\$ 21,193.64 por km para implementación de fibra óptica enterrada. A este precio se agrega el costo por km de la fibra óptica, el cual asciende a US\$ 2,753.00 por km, dando un total de: US\$ 23,946.64 por km. Este valor ha sido incluido en el modelo de costos en reemplazo del valor utilizado por Telefónica.

12.1.2. Modificaciones en Conmutación

12.1.2.1. Dimensionamiento de componentes en las Centrales Cabecera

- **Tarjetas de línea de abonados (Tarjetas LIB)**

Las líneas físicas de los abonados se conectan a la central de conmutación (central cabecera o unidad remota) a través de módulos de

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 177 de 242

circuitos de línea (LIC^[55]). Estos módulos se instalan en grupos de hasta 8, en las tarjetas de línea de abonados. A su vez, estas tarjetas se instalan en módulos (LSM's^[56]) que agrupan hasta 128 líneas (o un equivalente de 16 tarjetas).

En la revisión de los precarios del Modelo de Telefónica se encontró que existía relación entre los precios de un módulo LSM completo y el precio de un módulo LSM sin abonados más el costo de 16 tarjetas de línea, por lo que se solicitó a Telefónica la aclaración al respecto. Telefónica manifestó que el precio de los LSMs completos incluye la capacidad máxima de tarjetas de abonado respectivas, por lo que no corresponde su dimensionamiento.

En consecuencia, en el Modelo de Telefónica no corresponde dimensionar nuevamente los circuitos de línea puesto que estos ya vienen incluidos en los LSM. Si se dimensionara los LSM con LICs y adicionalmente los LICs, se estaría realizando un doble dimensionamiento de los circuitos de línea. Por este motivo, se ha corregido el código del Modelo de Telefónica a fin de eliminar el dimensionamiento por separado de los circuitos de línea. Esto ha implicado modificar el código, pasando de la expresión

$NumeroDeTarjetasLIB = Redondear\left(\frac{NúmerodeLineasdeAbonado}{8}\right)$ a la expresión

$NumeroDeTarjetasLIB = 0$.

- **Licencias de software por abonado básico**

El Modelo del OSIPTTEL considera que, por cada abonado con acceso básico instalado, corresponde la instalación de una licencia en la central de conmutación (o unidad remota). Asimismo, considera que el costo está referido a grupos de 64 licencias (o abonados), por lo que su

55. Acrónimo de Line Interface Circuit.

56. Acrónimo de Line Subscriber Module.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 178 de 242
	INFORME	

estimación se realiza estimando el número de grupos de 64 licencias requeridos (en la práctica este cálculo se obtiene calculando el múltiplo de 64 superior al número de abonados).

El Modelo de Telefónica asume las mismas consideraciones, sin embargo su implementación difiere por cuanto utiliza un conjunto de sentencias condicionales que emulan la siguiente Tabla:

Tabla Nº 4.- Relación entre accesos básicos y licencias

Número de accesos básicos	Número de Licencias de software
> 448	512 = 64 x 8
> 384	448 = 64 x 7
> 320	384 = 64 x 6
> 256	320 = 64 x 5
> 192	256 = 64 x 4
> 128	192 = 64 x 3
> 64	128 = 64 x 2
> 0	64 = 64 x 1
Otro caso (≤ 0)	0

El Modelo de Telefónica no contempla los casos en los cuales el número de accesos básicos es mayor a 579 (64×9), en tanto que el Modelo del OSIPTTEL si lo hace. En consecuencia se ha modificado el Modelo de Telefónica a fin de incorporar los casos descritos.

- **Dimensionamiento separado de los Armarios en el Subsistema de Abonado**

En la revisión de ambos modelos se identificó que los armarios utilizados en el Subsistema de Abonado se dimensionan para contener los almacenes LSM's y los almacenes señalizadores de control de las unidades remotas (STC's). Estos elementos son asignados a los rubros "acceso" y "tráfico" respectivamente. En consecuencia, los armarios

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 179 de 242

correspondientes a dichos elementos también deben ser diferenciados a los mismos rubros y por tanto sus costos asignados al rubro correspondiente. Esta modificación ha sido incorporada a los modelos de costos.

- **Ajuste del número de canales de enlace (Número de E0's) que son dimensionados en la Central Tándem de Lima**

En el caso de Lima, la red telefónica cuenta con dos centrales Tándem. Por simplicidad, el Modelo de Telefónica considera una sola central Tándem cuyos costos, luego del dimensionamiento correspondiente, son duplicados para simular la existencia de las dos centrales Tándem.

Las centrales cabecera de Lima están conectadas a ambas centrales Tándem, configurándose dos anillos de transmisión diferentes, soportados por la misma infraestructura de transmisión. De esta manera, en el Modelo de Telefónica se dimensiona una de las centrales Tándem, la cual soporta el 100% del tráfico de las centrales cabecera. El costo resultante es duplicado para considerar la existencia de la segunda central Tándem (central de respaldo).

Considerando la topología en anillo de la red de transmisión en Lima, es necesaria la existencia de una duplicidad en los enlaces de transmisión, lo cual es correcto. Sin embargo, el dimensionamiento de las centrales Tándem no debe considerar tal duplicidad en el número de los circuitos (E0s), tal como sí lo está haciendo el Modelo de Telefónica. Esto debido a que la central Tándem atiende sólo la carga nominal de uno solo de los anillo de transmisión, siendo necesario por lo tanto, utilizar la mitad del número de circuitos calculado por el módulo de transmisión (correspondientes a todo el tráfico que maneja la central Tándem proveniente de las centrales cabeceras), para el dimensionamiento de la central Tándem.

En consecuencia, en el Modelo de Telefónica se ha modificado el código a fin de que el número de circuitos requeridos para dimensionar

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 180 de 242
	INFORME	

la central Tándem sea la mitad de los que el modelo señala, ya que por error estaba considerando el doble de los circuitos reales para dimensionar dicha central Tándem.

12.1.2.2. Cambios en los preciaros en las Centrales Cabecera

- **Precio de AST_DR V2 Backup**

El Modelo del OSIPTEL considera que el precio de este elemento es de 22 mil 779 dólares, sin embargo, se ha notado que el precio considerado en el Modelo de Telefónica es de 22 dólares y 779 centavos, entendiéndose que se trata de un error material de la empresa en el uso del punto decimal por la coma decimal. Esta afirmación se corrobora al comprobar que el precio del AST_DR V2, elemento al cual respalda, tiene el mismo precio identificado en ambos modelos.

- **Precio del Módulo I Papel**

El Modelo del OSIPTEL considera un precio de US\$ 529.51 (valor anteriormente reportado por Telefónica); sin embargo, el Modelo de Telefónica considera un precio de US\$ 720.67 tanto para centrales cabecera como para unidades remotas.

Habiéndose requerido a Telefónica la justificación del cambio de precios^[57], Telefónica remitió^[58] información histórica con precios del año 1995 y del año 2001^[59]. En dicha información, el precio que aparece para este módulo es de US\$ 529.51.

57. Mediante carta C.595-GG.GPR/2007 de fecha 28 de agosto de 2007.

58. Mediante carta DR-236-C-321/CM-07 de fecha 12 de octubre del 2007.

59. El precio sustentado del año 1995 es de US\$ 237.00 y del año 2001 es de S/. 1,874.46, que al tipo de cambio de la época (3.54) da un valor de US\$ 529.51.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 181 de 242

Telefónica no presentó el sustento respectivo del incremento del precio de este elemento en su modelo de costos, limitándose a indicar que el nuevo precio es el que se encuentra en el modelo propuesto.

Al no contarse con información que sustente el incremento de precio, el OSIPTTEL considera que el precio a considerarse en el Modelo de Telefónica es el que ha sido sustentado, esto es, US\$ 529.51. Este valor ha sido introducido en la celda E31 del archivo “input_inv_cx2.xls”.

- **Precio del Módulo C Papel**

El Modelo del OSIPTTEL considera un precio de US\$ 2,622^[60], en tanto que el Modelo de Telefónica considera un precio de US\$ 3,261, siendo este valor distinto al propuesto para las unidades remotas.

Al haberse requerido el sustento correspondiente, Telefónica remitió^[61] información que sustenta el precio de US\$ 2,622 y no el precio propuesto en su modelo de costos.

Al no contarse con información que sustente el incremento de precio, el OSIPTTEL considera que el precio a considerarse en el Modelo de Telefónica es el que ha sido sustentado, esto es, US\$ 2,622.

12.1.2.3. Otros cambios en las Centrales Cabecera

- **Asignación de la inversión en LSM's al rubro “acceso”**

De acuerdo a la descripción del Modelo de Telefónica, dentro de las centrales de conmutación existe el Subsistema de Abonados que contienen los LSMs en cuyo interior se encuentran las tarjetas de abonado (Tarjetas LIB^[62]) que a su vez contienen 8 circuitos de línea

60. Valor correspondiente a la conversión a dólares del precio en soles: S/. 9, 283.16, utilizando un tipo de cambio de 3.54.

61. Mediante carta DR-236-C-321/CM-07 de fecha 12 de octubre del 2007.

62. Acrónimo de Line Interface Board.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 182 de 242

(LICs^[63]). Son estos circuitos de línea los que se conectan hasta el domicilio del abonado a través del par de cobre.

Se ha observado que el código del Modelo de Telefónica asigna todo el costo de los LSMs al rubro “tráfico”.

Tal como se ha señalado en líneas anterior, el OSIPTTEL considera que los costos atribuibles a la prestación del servicio final (servicio telefónico fijo a abonados) no debe formar parte del cargo de interconexión por terminación de llamadas, por las consideraciones descritas en el capítulo Nº 8 del presente informe. En consecuencia, el código del Modelo de Telefónica ha sido corregido a fin de asignar todo el costo de los LSMs al rubro “acceso”^[64].

- **Asignación de la inversión de Tarjetas de Línea de Abonados (Tarjetas LIB) íntegramente a “acceso”**

Tal como fue señalado en el punto anterior para el caso de los LSMs, las tarjetas LIB corresponden al rubro “acceso” y no al rubro “tráfico”, motivo por el cual, desde el punto de vista conceptual, su inversión debe ser asignada íntegramente al rubro “acceso”. Sin embargo, dado que estas tarjetas ya están incluidas en los LSMs, no deben ser dimensionadas nuevamente en el Modelo de Telefónica.

- **Elementos de centrales que no requiere la aplicación del porcentaje por instalación**

En el Modelo de Telefónica se aprecia que a los costos de los conceptos “MAT. CONSUMO CENTRAL APZ 212”, “MODULO C (PAPEL)” y “MODULO I (PAPEL)” de las centrales cabecera, se les agrega un porcentaje por el concepto de “instalación”, concepto que no les corresponde por no tratarse de equipos. En este sentido, se ha

63. Acrónimo de Line Interface Circuit.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 183 de 242

eliminado la aplicación del porcentaje por instalación a dichos componentes.

- **Centrales de conmutación con transmisión satelital**

En el Modelo de Telefónica se han identificado algunos nodos que son tratados por el modelo como centrales cabecera con transmisión satelital, cuando en la realidad se trata de unidades remota que dependen de una central cabecera de Lima mediante transmisión satelital.

La justificación que Telefónica señala respecto de este hecho es^[65]:

“...si consideramos que estas centrales hacen las funciones de unidades remotas no podrían efectuar la conmutación, por lo cual tendrían que progresar la llamada hacia el satélite posteriormente bajar hasta Lima (Estación terrena de Turín) posteriormente pasar por la red de transmisión interdepartamental y lo enruta hacia la cabecera del departamento de destino.

El doble salto (subida hacia el satélite y bajada hacia Lima), no sólo genera un incremento en el costo sino que además retarda la comunicación, por lo tanto el modelo contempla que todas las centrales satelitales se consideran como centrales cabecera, puesto que si se admitieran remotas satelitales sería necesario un doble salto para comunicarse entre ellas, ya que carecen de matriz de conmutación.”

Aún cuando Telefónica señala^[66] que cuando existe más de una central satelital en el departamento se puede establecer una conexión directa entre las centrales satelitales, se ha constatado en el Modelo de

64. Los parámetros “porc2” y “caccsofrac” ya no son utilizados en el modelo.

65. Sustento de la pregunta 4. Carta DR-236-C-321/CM-07 de Telefónica remitida al OSIPTEL el 12 de octubre de 2007.

66. Anexo II de la comunicación DR-236-C-345/CM-07 remitida por Telefónica el 17 de octubre de 2007.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 184 de 242
	INFORME	

Telefónica que todo el tráfico (incluido el tráfico local) de esas cabeceras es enrutado hacia Lima utilizando el satélite. Esto significa que aún para los casos de más de una central satelital en el mismo departamento, el Modelo de Telefónica realiza un doble salto satelital para comunicaciones locales entre ambas centrales satelitales.

Adicionalmente, dado que Telefónica ha señalado en la descripción de su modelo que las redes departamentales son redes jerárquicas y que sólo existen rutas directas entre nodos del departamento de Lima, en la práctica, su modelo está dimensionando la red de transmisión satelital en una configuración de estrella, donde todas las centrales satelitales están enviando su tráfico a Lima y por tanto, la calidad de “cabecera” no está ejerciendo la función que corresponde, pues, aún cuando existan dos centrales satelitales y una central Tándem no satelital, por la estructura jerárquica que Telefónica señala que posee su red, las comunicaciones debiesen ser enrutadas primero a la central Tándem departamental para luego ser enrutada a la central satelital de destino. En consecuencia, este tipo de comunicación también requeriría un doble salto y por tanto, no habría ningún beneficio en convertir a la unidad remota satelital en cabecera satelital.

Si a esto se agrega que el costo de una cabecera es mucho mayor que el costo de una unidad remota y que en la realidad en la red de Telefónica, los nodos evaluados son unidades remotas y no centrales cabecera, se considera que no existe la justificación económica ni técnica para cambiar las unidades remotas por centrales cabeceras, pues, como se ha señalado, en la realidad se trata de unidades remotas que dependen de una central cabecera en Lima y cuyo tráfico local y de larga distancia, es enrutado siempre hacia Lima.

Por tanto, la siguiente relación de nodos deben ser considerados como unidades remotas satelitales y no como cabeceras satelitales:

Tabla N° 5.- Listado de Nodos que deben ser considerados como Unidades Remotas con transmisión satelital

Id.	DPTO.	PROV.	CENTRAL
24	ANCASH	CABANA	CABANA
89	AYACUCHO	CORACORA	CORACORA
90	AYACUCHO	PUQUIO	PUQUIO
91	AYACUCHO	SANFRANCISCO	SANFRANCISCO
122	CUSCO	QUILLABAMBA	QUILLABAMBA
123	CUSCO	AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES
131	HUANUCO	TINGOMARIA	TINGOMARIA
480	LIMA	CAJATAMBO	CAJATAMBO
486	LORETO	CABALLOCOCHA	CABALLOCOCHA
487	LORETO	CONTAMANA	CONTAMANA
488	LORETO	LAGUNAS	LAGUNAS
489	LORETO	NAUTA	NAUTA
490	LORETO	REQUENA	REQUENA
556	SANMARTIN	TOCACHENUEVO	TOCACHENUEVO
557	SANMARTIN	UCHIZA	UCHIZA
558	SANMARTIN	SAPOSOA	SAPOSOA
559	SANMARTIN	BELLAVISTA	BELLAVISTA
560	SANMARTIN	JUANJUI	JUANJUI
585	UCAYALI	ATALAYA	ATALAYA

12.1.2.4. Dimensionamiento de componentes en las Unidades Remotas

- **Elementos que deben considerarse una sola vez en la unidad remota**

El Modelo de Telefónica dimensiona las unidades remotas (sites) en base a módulos denominados RSS^[67]. Esto significa que en un mismo

67. Acrónimo de Remote Subscriber Switch.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 186 de 242
	INFORME	

site podría existir más de un RSS. En el dimensionamiento de los sites, se han identificado algunos elementos que deben ser considerados una sola vez por site y no ser calculados para cada una de las RSS. Además, estos elementos justifican su existencia únicamente cuando la unidad remota tiene abonados (abonados de la PSTN^[68], abonados básicos de RDSI^[69] y abonados primarios de RDSI) y circuitos (EO's). Dichos elementos son: MTU^[70], Módulo I, Documentos para RSS Nuevos y el DDF.

Por lo tanto, el código del Modelo de Telefónica ha sido corregido a fin de que estos elementos sean considerados una sola vez por site, y que su existencia esté condicionada a la existencia de abonados y circuitos en dicha unidad remota.

- **Inclusión de documentación en las Unidades Remotas**

El Modelo de Telefónica considera en el dimensionamiento de las unidades remotas, la existencia de los siguientes tres elementos:

- Módulo C
- Módulo I
- Documentación para RSS's Nuevos

En su carta DR-067-C-1425/GR-07 del 14 de septiembre de 2007, Telefónica señala que:

- El **Módulo C** considera los trabajos de ingeniería y documentación de planta para ampliaciones de instalaciones de RSS (remotas)

68. Acrónimo de Public Switched Telephone Network.

69. Acrónimo de Red Digital de Servicios Integrados.

70. Acrónimo de Measurement Test Unit.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 187 de 242
	INFORME	

inferiores a 768 líneas. Este concepto recoge el costo de los trabajos de ingeniería y la documentación del Módulo C en papel original.

- El **Módulo I** es la documentación referida a la configuración de la central y corresponde a los archivos de entrada. Considera el costo de la documentación del Módulo I con su respectiva copia.
- El concepto **Documentación para RSS's Nuevos** está referido a los trabajos de documentación de planta para instalaciones de RSS (remotas) nuevas, los mismos que incluyen datos de central en central cabecera, contienen los datos necesarios para que las remotas funcionen con normalidad e incluye el módulo C del RSS en papel.

Adicionalmente en su carta DR-236-C-321/CM-07 del 12 de octubre de 2007, Telefónica señala que la Documentación para RSS Nuevos es entregada por el proveedor cuando se instala una nueva remota, la misma que incluye el Módulo C y a la cual se debe añadir el correspondiente Módulo I. En ese sentido, se considera que las unidades remotas deben incluir únicamente la Documentación para RSS Nuevos y el Módulo I, cuyos precios han sido justificados por Telefónica en la carta antes referida.

- **Dimensionamiento de subcentrales (RSS's) en las unidades remotas**

El Modelo de Telefónica considera que las unidades remotas se dimensionan subdividiendo la misma en unidades más pequeñas, denominadas subcentrales^[71]. Dichas unidades están compuestas por el subsistema de abonados (y tarjetas de enlace que permiten realizar la conectividad con su central de conmutación cabecera). El Modelo de Telefónica agrupa a los abonados PSTN en bloques de 1,024 y asigna

71. El concepto técnico asociado a las centrales de conmutación AXE es conocido como *Remote Subscriber Switch* o RSS.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 188 de 242
	INFORME	

el íntegro de los abonados con accesos básicos RDSI a la primera subcentral. No contempla abonados con accesos primarios RDSI.

En el modelo se observa que para el caso de las Centrales Cabecera, el Subsistema de Abonado considera grupos de armarios que tienen la capacidad de administrar un total de 16 LSMs por grupo, donde un LSM tiene una capacidad de hasta 128 abonados, por lo cual, cada grupo de 16 LSMs puede administrar hasta 2,048 abonados.

La misma configuración es posible en las unidades remotas, no obstante, Telefónica considera el dimensionamiento de las unidades remotas en bloques de 1,024 en lugar de 2,048 abonados.

Habiéndose solicitado a Telefónica el sustento correspondiente, mediante su carta DR-236-C-321/CM-07 del 12 de octubre del 2007, Telefónica manifestó que su modelo utilizaba bloques de 1,024 en sus cálculos porque considera que es la forma adecuada de optimizar su diseño y disminuir la capacidad ociosa. Además, añade que una subcentral está compuesta por tres armarios con capacidades de 512 abonados el primero y 768 abonados los dos últimos. Considerando que un LSM puede administrar hasta 128 abonados PSTN, el número de LSM's por armario sería de 4 para el primero y 6 para cada uno de los dos siguientes armarios. Esto da un total de 2,048 abonados por subcentral (RSS).

Teniendo en cuenta la explicación de Telefónica, se deduce que no se realiza la optimización más adecuada al considerar bloques de 1,024 abonados, por cuanto en caso de requerir atender 1,800 abonados la metodología de Telefónica indica que se requerirían 2 RSS. Sin embargo, como se ha señalado en el párrafo anterior, los 1,800 abonados podrían ser atendidos por una sola RSS.

Por lo tanto, se considera que existe una mejor forma de asignar los recursos para realizar una mayor eficiencia de los costos. En este sentido, se realizaron las modificaciones correspondientes a la forma de

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 189 de 242
	INFORME	

distribuir los abonados de la unidad remota en sus respectivas subcentrales, con la finalidad de optimizar el uso de las subcentrales dentro de la unidad remota.

Cabe mencionar que la información de demanda del Modelo de Telefónica muestra que en las unidades remotas, el número de abonados PSTN es predominante respecto del número de abonados básicos RDSI. Asimismo, se aprecia en el modelo que nunca se utiliza más de una subcentral para atender la demanda más alta de abonados básicos RDSI (el máximo número de abonados básicos RDSI en una unidad remota, según el modelo, es de 236 correspondiendo a una unidad remota de la ciudad de Lima).

De esta manera, la distribución de los abonados PSTN y básicos de RDSI en las subcentrales se realizará asignando al total de abonados básicos RDSI a la primera subcentral, completándola con abonados PSTN. Esta asignación se realiza utilizando LSMs separados para abonados PSTN y para abonados RDSI. Los abonados PSTN restantes, se distribuyen en subcentrales adicionales en bloques de 2,048 abonados.

Adicionalmente, es necesario incluir en esta distribución, a los circuitos de transmisión entre la unidad remota y la central cabecera correspondiente (estimados en el dimensionamiento de la red de transmisión). Estos circuitos se distribuyen entre las subcentrales de la unidad remota en forma proporcional. Estas proporciones se obtienen dividiendo el número de abonados PSTN y RDSI asignados a la subcentral, entre el número de abonados PSTN y RDSI totales de la unidad remota^[72].

72. Para este efecto, se multiplica por dos el número de abonados básicos RDSI, debido a que un acceso básico RDSI considera dos canales de voz.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 190 de 242

Cabe señalar que el Modelo de Telefónica realiza el cálculo del número de LSMs para abonados básicos RDSI considerando que un LSM puede contener 60 abonados y no 64, debido a que 4 accesos básicos son reservados para servicios suplementarios, por lo que en la práctica sólo pueden tenerse 60 abonados RDSI por LSM^[73].

Teniendo en cuenta lo anterior, en el dimensionamiento del concepto “Preinstalación de Abonados RDSI” del Modelo de Telefónica se está aplicando el mismo valor de número de abonados RDSI por LSM.

- **Dimensionamiento de los LSMs de abonados PSTN**

A diferencia del modelo de costos que Telefónica presentó para la anterior regulación del cargo por terminación de llamadas, en donde se tenían diferentes tipos de LSM (Ver Tabla) y el modelo escogía el que más se adecuaba a los requerimientos, en el modelo actual únicamente se utiliza el LSM tipo 4 al cual se agregan las tarjetas adicionales necesarias. Sin embargo, el código presenta un error pues condiciona la elección del LSM tipo 4 a la existencia de los otros tipos de LSM (existencia a partir de 129 abonados y restar el número de LSMs anteriormente calculados).

Esta situación ocasiona un comportamiento incorrecto del código, por lo que ha sido necesario eliminar tal condición que restringía la elección del LSM tipo 4, simplificándose de esta forma el cálculo.

Tabla N° 6.- Tipos de LSM

Tipo de LSM	Componentes
1	LSM para 128 abonados PSTN Tarjetas de línea (LIB)

73. Mediante carta DR-236-C-313/CM-07 del 01 de octubre de 2007.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 191 de 242

Tipo de LSM	Componentes
	Unidad de energía (POU) Tarjeta de enlace (ETB) Tarjeta de manejo de discado (KR) Señalizador remoto (STR)
2	LSM para 128 abonados PSTN Tarjetas de línea (LIB) Unidad de energía (POU) Tarjeta de enlace (ETB) Tarjeta de manejo de discado (KR)
3	LSM para 128 abonados PSTN Tarjetas de línea (LIB) Unidad de energía (POU) Tarjeta de enlace (ETB)
4	LSM para 128 abonados PSTN Tarjetas de línea (LIB) Unidad de energía (POU)
5	LSM para 128 abonados PSTN Unidad de energía (POU)

- **Tarjetas de línea de abonados (Tarjetas LIB)**

De manera similar a lo expuesto para las centrales cabecera, en las unidades remotas se ha encontrado que el precio de los LSMs corresponde a un LSM con tarjetas de línea de abonados (Tarjetas LIB), por tanto, no corresponde dimensionar en forma separada a las líneas de abonado. Se ha hecho la corrección correspondiente al código del Modelo de Telefónica.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 192 de 242

- **Dimensionamiento de elementos cuando existen abonados o circuitos de transmisión**

El Modelo de Telefónica realiza el dimensionamiento de los elementos constitutivos de las unidades remotas, en función al número de abonados (PSTN y/o RDSI), circuitos de transmisión (EO's) o una combinación de los anteriores. No obstante, se ha detectado en el código del modelo que aún no existiendo ninguno de los insumos anteriores, existen un dimensionamiento de elementos, por lo cual se ha considerado conveniente agregar a las fórmulas de dimensionamiento, la condición de no dimensionarlos (asignar el valor cero a la variable respectiva) cuando no existan abonados ni circuitos de transmisión. Los elementos que se consideran en esta modificación son: Cable de distribución de alimentación, Regleta misceláneos y la Tarjeta STR para RDSI.

12.1.2.5. Cambios en los precarios de las Unidades Remotas

- **Precio del Módulo I Papel**

El modelo de costos de la anterior fijación del cargo por terminación de llamadas, consideraba un precio de US\$ 128.05 (453.31/3.54), sin embargo, el Modelo de Telefónica considera en la actualidad un precio de US\$ 720.67.

Ante el requerimiento del sustento del incremento del precio^[74] Telefónica señaló^[75] que el precio considerado en su modelo de costos corresponde al Módulo I y, adicionalmente, su respectiva copia. Sin embargo, en la documentación con precios que adjunta en la misma carta de sustento, se aprecia que el precio del Módulo I es de US\$ 529.51 (S/. 1,874.46/3.54), en tanto que una copia del mismo tiene

74. Mediante consultas realizada con carta C.595-GG.GPR/2007 del 28 de agosto de 2007.

75. Mediante carta DR-067-C-1425/GR-07 del 14 de septiembre del 2007.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 193 de 242
	INFORME	

un precio de US\$ 128.05 (S/. 453.31/3.54). La suma de ambos precios (US\$ 657.55) no corresponde al nivel de precio utilizado por Telefónica en su modelo (US\$ 720.67).

Por otro lado, considerando que el costeo que se está realizando en el modelo corresponde a unidades remotas nuevas, el OSIPTEL considera que el precio a tomar en cuenta para el Módulo I debe ser el de un original y no una copia. En tal sentido, el precio que se está considerando en el Modelo de Telefónica es US\$ 529.51.

- **Precio del Documentos para RSS's nuevos**

El modelo de costos de la anterior fijación del cargo por terminación de llamadas, consideraba un precio de US\$ 4,695.39 (16,621.68 / 3.54), sin embargo, el Modelo de Telefónica considera en la actualidad un precio de US\$ 5,726.36.

De manera similar al caso anterior, se solicitó la justificación correspondiente del precio, y Telefónica remitió documentación con precios en donde se sustenta el valor de US\$ 4,695.39 y no se sustenta el valor de US\$ 5,726.36 propuesto en su modelo.

Por tanto, en el Modelo de Telefónica se está considerando que el precio por esta documentación es de US\$ 4,695.39.

- **Precio del Módulo C Papel**

El Modelo de Telefónica considera la existencia del Módulo C en las unidades remotas con un precio de US\$ 2,466.42.

Ante el requerimiento^[76] del sustento del precio y el motivo por el cual este elemento es considerado en las unidades remotas, Telefónica señaló^[77] que el Documento para RSS nuevos ya incluye el Módulo C.

76. Mediante consultas realizada con carta C.595-GG.GPR/2007 del 28 de agosto de 2007.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 194 de 242
	INFORME	

Por tal motivo, se considera que el Módulo C no debe ser costeadado en forma separada en las unidades remotas y por tal motivo, en el Modelo de Telefónica se le ha asignado un precio de US\$ 0.00.

12.1.2.6. Otros cambios en las Unidades Remotas

- **Elementos que no requieren la aplicación del porcentaje por instalación**

De manera similar al caso detectado en las centrales cabecera, se ha verificado que en las unidades remotas se agrega el porcentaje por concepto de “instalación” a los elementos: “MODULO C (PAPEL) PARA RSS”, “MODULO I (PAPEL) PARA RSS” y “DOC. PARA RSS NUEVOS”. Sin embargo, estos elementos corresponden a documentos a los cuales no debe aplicárseles dicho concepto de instalación. Esto ha sido corregido en el Modelo de Telefónica.

- **Corrección del número de abonados RDSI en una de las unidades remotas**

En el archivo “Input_centrales_final.xls” (celda M291) del Modelo de Telefónica, se observa que la unidad remota “El Agustino” (en el departamento de Lima), cuenta con “-8” abonados con acceso básico RDSI.

Este organismo considera que se trata de un error material, por lo que se ha corregido eliminando el signo negativo a la cantidad mencionada.

- **Asignación de la inversión en LSMs al rubro “acceso”**

De manera similar a lo que fuera señalado en el caso de las centrales cabecera, se considera que la inversión en LSMs no debe formar parte del cálculo del cargo de interconexión por terminación de llamadas, y

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 195 de 242

por tanto no debe ser asignado al rubro “tráfico” sino sólo al rubro “acceso”.

Se ha modificado el código del Modelo de Telefónica a fin de incorporar este cambio.

12.2. CARGO DE INTERCONEXIÓN POR TIEMPO PROPUESTO POR EL OSIPTTEL

Habiendo realizado los cambios antes señalados, el valor que se obtiene del modelo de costos es: **US\$ 0.0051 por minuto tasado al segundo**, sin incluir IGV.

13. FIJACIÓN DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR CAPACIDAD

Para la fijación del **Cargo de Interconexión por Capacidad** el OSIPTTEL ha elaborado su propio modelo de costos, cuyas características y metodologías se exponen en el presente capítulo.

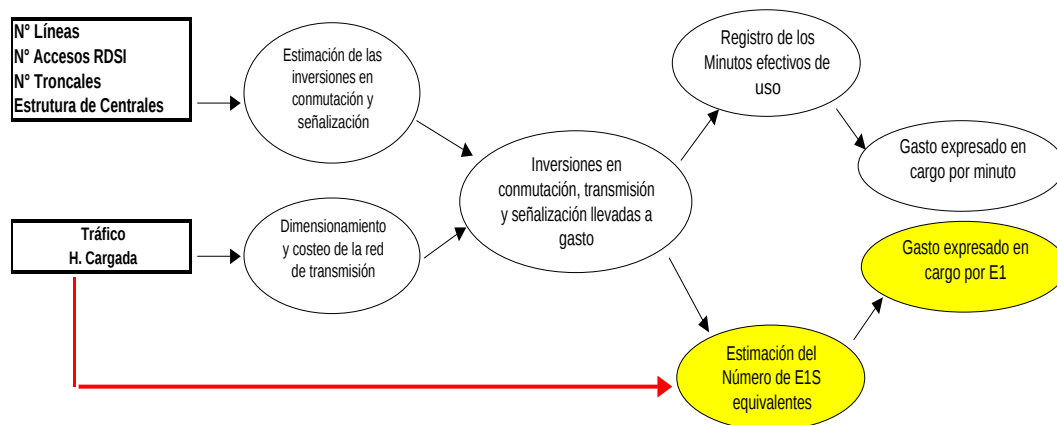
Como primer punto se exponen las metodologías de estimación del cargo por capacidad. A continuación se realiza una descripción del modelo de costos utilizado por el OSIPTTEL. Finalmente, se presenta el cargo de interconexión por capacidad que propone el regulador.

13.1. METODOLOGÍAS DE ESTIMACIÓN DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR CAPACIDAD

En términos prácticos, y acorde con el esquema regulatorio existente en el mercado peruano, existen dos enfoques metodológicos que podrían ser empleados para la estimación del cargo por capacidad. En un primer momento, dada la falta de información respecto de la demanda específica de E1s, resulta habitual estimar el cargo de capacidad a partir de los resultados obtenidos en el modelo de costos empleado para la determinación del cargo por minuto.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 196 de 242

Figura Nº 11.- Estimación del Número de E1s Equivalentes



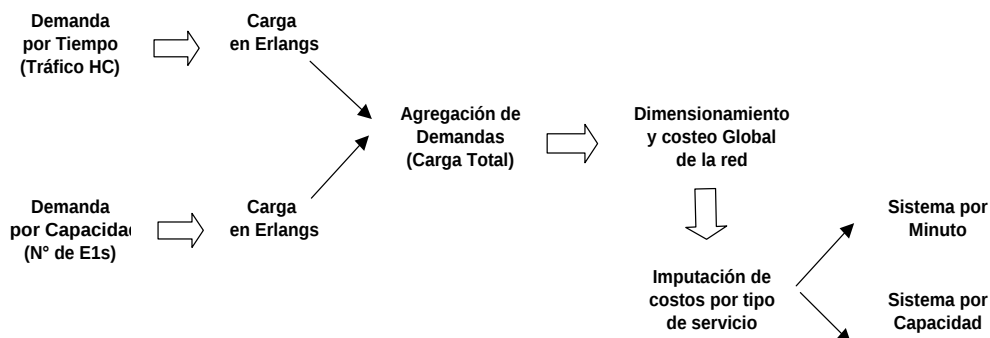
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

Bajo este enfoque, dado que ya se cuenta con una estimación del costo total, lo único que se requiere es realizar una adecuada estimación del número de E1s que sea equivalente con la información de entrada (tráfico en la hora pico) que fue empleada para realizar el dimensionamiento de la red. En ese sentido, empleando determinados parámetros y criterios técnicos se busca una relación de equivalencia entre número de E1s y minutos cursados que permita calcular el cargo por capacidad partiendo de una adecuada información de los costos por tiempo. Tal como se puede observar, dicha metodología considera la introducción del nuevo sistema tomando como aspecto relevante el mantener una relación coherente entre los valores por tiempo y capacidad.

En un segundo momento, cuando el sistema ya se encuentra en aplicación y se cuenta con información estadística que permita iniciar un proceso de estimación de la demanda específica por capacidad, es posible modificar la metodología descrita migrando a un esquema bajo el cual las demandas por tiempo y capacidad son analizadas de manera independiente. Las demandas expresadas de forma común (E1s) son luego agregadas para estimar el costo total de la red directamente relacionado con la prestación de la facilidad cuyo cargo se está regulando.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 197 de 242

Figura Nº 12.- Sistema de Agregación de Demandas



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

Nótese que si bien en la Figura Nº 12 sólo se considera por fines de simplificación una clasificación entre las demandas por tiempo y por capacidad, en la práctica, y para fines de un adecuado proceso de dimensionamiento y posterior imputación de los costos estimados, es importante identificar con claridad las demandas asociadas a los diversos servicios que hacen uso de un mismo elemento de red. Así por ejemplo, es importante considerar en el ámbito de las redes de transmisión la diversidad de servicios que hacen uso de las mismas, como los servicios de llamadas locales, llamadas de larga distancia, acceso a Internet, alquiler de circuitos, enlaces de interconexión, entre otros.

De esta manera, si bien los generadores de costos de partida son distintos, la agregación de los mismos empleando un sistema de formulación común (carga en E1s) permite emplear la participación o estructura de los mismos dentro del dimensionamiento global de la red para asignar el costo total por modalidad de servicio. El *cost-driver* se constituye entonces en una unidad de medida que, por un lado, representa adecuadamente la causa del costo de cada modalidad y, por otro, permite una razonable asignación del costo total entre las mismas ^[78].

Si bien la consideración de esta segunda metodología representaría la adopción de un proceso metodológico más riguroso, la falta de experiencia asociada a la coexistencia de ambas modalidades de cargo (por minuto y por capacidad)

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 198 de 242

conllevaría a la adopción de un riesgo muy elevado en lo referente a la estimación y proyección de la demanda por capacidad. La falta de información estadística, así como el desconocimiento en relación con las expectativas de las empresas y los resultados del eventual proceso de sustitución entre los sistemas de interconexión por minuto y capacidad, conllevarían a la fijación de valores con una elevada probabilidad de revelar en el futuro una subvaluación o sobrevalorización de los resultados del modelo.

De esta manera, el OSIPTTEL considera que es recomendable establecer la introducción del sistema de cargos de interconexión por capacidad fijando un cargo tope a partir de la primera de las metodologías presentadas. Posteriormente, cuando el sistema ya esté en operación y se cuente con información precisa respecto de la demanda de los diversos operadores, será posible modificar la metodología inicial para implementar un esquema como el planteado en la segunda de las alternativas presentadas.

Por lo tanto, en la siguiente sección de este capítulo se presenta la descripción del modelo de costos empleado para la estimación del cargo de interconexión por capacidad.

13.2. MODELO DE COSTOS PARA EL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR CAPACIDAD

La concepción del modelo de costos para el cargo por capacidad parte de la premisa de que se tienen redes locales que atienden demandas en la hora cargada previamente determinadas y lo que se busca es convertir dichas redes locales en E1s equivalentes, con la finalidad de que los costos de dicha red sean atribuidos a dichos E1s equivalentes.

78. Obsérvese que La implementación de esta metodología conlleva a una revisión paralela del cargo de terminación por minuto.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 199 de 242
	INFORME	

13.2.1. Insumos utilizados en el Modelo

Uno de los primeros pasos para la implementación de un esquema de cargos de terminación por capacidad corresponde al establecimiento de la unidad elemental de capacidad que podría ser demandada por un operador. En la actualidad, la interconexión entre operadores está estructurada en torno a circuitos de 64 kbps que se agrupan para formar tramas de 2 Mbps.

En ese sentido, el modelo determinará el número de E1s equivalentes en cada una de las áreas locales, para finalmente hallar el costo ponderado único a nivel nacional.

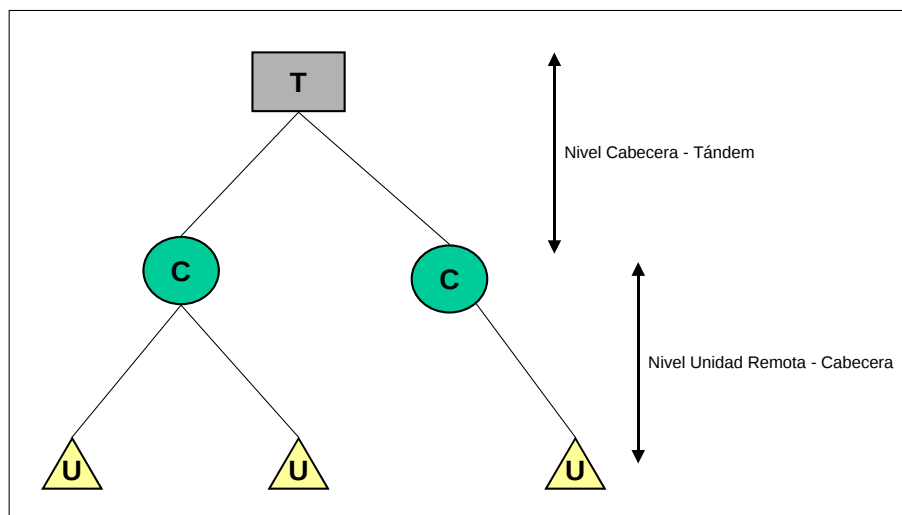
Para tal fin el modelo utiliza como insumos: (i) el tráfico en la hora cargada; (ii) la cantidad de circuitos en los tramos unidad remota – central cabecera y central cabecera – central Tándem; y, (iii) los costos totales de cada una de las áreas locales. Estos insumos se han obtenido del modelo de cargo por tiempo.

13.2.2. Uso de la red jerárquica

Tal como ha sido descrito en líneas anteriores, la red telefónica a nivel de área local es una red jerárquica constituida por dos niveles jerárquicos:

- Nivel unidad remota – central cabecera, y
- Nivel central cabecera – central Tándem.

Figura Nº 13.- Niveles jerárquicos en la red



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

En la realización de una comunicación telefónica participan diferentes elementos de la red, es así que si por ejemplo una llamada es originada en una unidad remota y tiene por destino otra red, dicha llamada deberá ser cursada primero hacia la central cabecera de la cual depende dicha unidad remota, para luego ser cursada hacia la central Tándem, donde se encuentra el Punto de Interconexión con la otra red.

De manera inversa, para las comunicaciones entrantes a la red local esquematizada en la Figura Nº 13, habrán casos de llamadas que terminarán en las centrales cabecera y otras llamadas que terminarán en las unidades remota, haciendo uso de diferentes recursos de red, dependiendo del destino u origen de llamada de que se trate.

Por lo tanto, si se tratara de establecer un cargo por capacidad teniendo en cuenta el uso de elementos dependiendo de donde se origina o termina una comunicación, implicaría que el pago fijo mensual que realicen las empresas bajo la modalidad por capacidad dependería implícitamente del tipo de llamadas que se realicen. Bajo estas condiciones, una adecuada implementación del sistema de cargos por capacidad exigiría que las empresas que soliciten dicha modalidad deban conocer con precisión la estructura jerárquica de la red con la cual desean interconectarse a fin de

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 201 de 242

determinar la cantidad adecuada de E1s, decisión que finalmente se verá reflejada en el valor del cargo aplicable. Esto en la práctica sería muy complicado e implicaría la existencia de diferentes valores dependiendo de donde se origina o termina la llamada.

Adicionalmente, el numeral 2 del Artículo 9º del Decreto Supremo Nº 003-2007-MTC establecen que el cargo debe ser único por departamento. En ese sentido, es necesario especificar una metodología que permita estimar un cargo de terminación por capacidad asociado al uso de la capacidad de un E1 independientemente del nivel de jerarquía de la red local en el cual se originen o terminen las comunicaciones. Para ello es preciso estimar el número de E1s equivalentes de la red, cuyo procedimiento se detalla en la siguiente sección.

13.2.3. Estimación del número de E1s equivalentes

La estimación del número de E1s equivalentes se ha realizado según el siguiente procedimiento:

13.2.3.1. Estimación del número de minutos efectivos por circuito:

Primero se determina el número de minutos efectivos que son cursados por circuito. Para ello se sigue el siguiente procedimiento:

- Con la información de circuitos (E0s) calculado en el modelo de costos del cargo por tiempo, se determina el total de circuitos por nivel jerárquico para cada una de las áreas locales:

- Total de Circuitos en el Nivel Remota-Cabecera:

$$\text{Circuitos } R - C = \sum E0s \text{ de Tx del nivel Remota - Cabecera}$$

- Total de Circuitos en el Nivel Cabecera-Tándem:

$$\text{Circuitos } C - T = \sum E0s \text{ de Tx del nivel Cabecera - Tándem}$$

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 202 de 242
	INFORME	

- Se determinan los ponderadores “w1” y “w2” referidos a la proporción de circuitos de cada nivel respecto del total de circuitos:

$$w1 = \frac{\text{Circuitos } R - C}{\text{Circuitos } R - C + \text{Circuitos } C - T}$$

$$w2 = \frac{\text{Circuitos } C - T}{\text{Circuitos } R - C + \text{Circuitos } C - T}$$

- Se determina el número de circuitos promedio ($E0s_{\text{promedio}}$) para cada nivel jerárquico:

$$E0s_{\text{promedio nivel } R-C} = \frac{\text{Circuitos } R - C}{\text{número de remotas}}$$

$$E0s_{\text{promedio nivel } C-T} = \frac{\text{Circuitos } C - T}{\text{número de cabeceras}}$$

- Se calcula el tráfico cursado (en Erlangs) por los circuitos promedio de cada nivel jerárquico, utilizando las tablas de Erlang B y con una probabilidad de bloqueo de 1%.
- Se calcula el tráfico (en minutos) por circuito en cada uno de los niveles jerárquicos:

$$M_{\text{circuito / hora}}^{R-C} = \left(\frac{\text{Erlang cursados}_{\text{nivel } R-C}}{\text{Circuitos } R - C} \right) * 60$$

$$M_{\text{circuito / hora}}^{C-T} = \left(\frac{\text{Erlang cursados}_{\text{nivel } C-T}}{\text{Circuitos } C - T} \right) * 60$$

- Finalmente se determinan los minutos efectivos por circuito y por hora en el área local, utilizando los ponderadores “w1” y “w2”:

$$M_{\text{circuito / hora}}^{\text{Dpto. } i} = w1 * M_{\text{circuito / hora}}^{R-C} + w2 * M_{\text{circuito / hora}}^{C-T}$$

- Este cálculo se realiza para cada una de las áreas locales (departamentos).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 203 de 242

13.2.3.2. Tráfico total por área local:

Con la información de tráfico del modelo de costos del cargo por tiempo, se determina el tráfico total en la hora de mayor carga, cursado en cada una de las áreas locales (departamentos), sumando los siguientes tráficos de todos los nodos del área local:

- Tráfico Local saliente.
- Tráfico LDN entrante y saliente.
- Tráfico LDI entrante y saliente.

Esto se indica en la siguiente expresión:

$$TráfTotal_{Dpto.i} = \sum_{nodos\ Dpto.i} TráfL_{Saliente} + \sum_{nodos\ Dpto.i} (TrafiLDN_{Entrante} + TrafiLDN_{Saliente}) + \sum_{nodos\ Dpto.i} (TrafiLDI_{Entrante} + TrafiLDI_{Saliente})$$

13.2.3.3. E1s equivalentes por área local:

Con el tráfico total por departamento ($TráfTotal_{Dpto.i}$) y los minutos por circuito para cada departamento ($M_{circuito\ /\ hora}^{Dpto.i}$) se calcula el número de circuitos equivalentes (E0s) del departamento en evaluación:

$$E0s\ equivalentes_{Dpto.i} = \frac{TráfTotal_{Dpto.i}}{M_{circuito\ /\ hora}^{Dpto.i}}$$

Para hallar el número de E1s equivalentes, se divide el número de circuitos por 30. Además, tomando en cuenta que Telefónica dimensiona su red con una vacancia de 20% y que la misma ha sido costeadada considerando dicha vacancia, el total de E1s equivalentes estará dado por la expresión:

$$E1s\ equivalentes_{Dpto.i} = \left(\frac{E0s\ equivalentes_{Dpto.i}}{30} \right) * \left(\frac{1}{1 - 0.2} \right)$$

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 204 de 242

13.2.4. Estimación del Cargo por Capacidad

Utilizando los Costos Anuales por departamento obtenidos del modelo de costos para el cargo por tiempo, se obtiene el Costo Mensual por departamento:

$$CostoMensual_{Dpto.i} = \frac{CostoAnual_{Dpto.i}}{12}$$

Luego, el Costo Mensual por E1 en cada departamento se obtiene de dividir el costo total mensual estimado para el cargo por tiempo, entre el número total de E1s equivalentes de dicho departamento:

$$Costo^{E1}_{Dpto.i} = \frac{CostoMensual_{Dpto.i}}{E1s\ equivalentes_{Dpto.i}}$$

Finalmente, el cargo tope por E1 corresponde al promedio ponderado de los cargos estimados en los 24 departamentos del país, empleando como ponderador la estructura porcentual correspondiente al número total de E1s en el ámbito nacional:

Tabla Nº 7.- Cargo Tope Promedio Ponderado por E1

Departamento	Estructura del Nº de E1s	Costo por E1 (US\$)
AMAZONAS	0.42%	2,684.83
ANCASH	2.26%	3,995.48
APURIMAC	0.38%	5,979.65
AREQUIPA	4.18%	3,920.67
AYACUCHO	0.79%	5,286.55
CAJAMARCA	1.59%	2,874.34
CUSCO	2.05%	2,697.85
HUANCAVELICA	0.29%	4,115.69
HUANUCO	0.75%	2,607.42

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 205 de 242
	INFORME	

Departamento	Estructura del N° de E1s	Costo por E1 (US\$)
ICA	1.88%	2,624.33
JUNIN	2.17%	3,638.12
LALIBERTAD	5.18%	1,964.24
LAMBAYEQUE	3.43%	1,165.97
LIMA	64.51%	1,608.04
LORETO	1.63%	8,021.71
MADREDEDIOS	0.17%	3,612.92
MOQUEGUA	0.54%	2,376.50
PASCO	0.33%	3,884.85
PIURA	2.93%	2,493.82
PUNO	0.92%	8,455.41
SANMARTIN	1.42%	4,839.20
TACNA	0.75%	8,488.56
TUMBES	0.42%	3,678.53
UCAYALI	1.00%	2,449.89

Por tanto, el Costo Mensual por E1 es de **US\$ 2,256.07**.

14. APLICACIÓN DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN POR CAPACIDAD

El OSIPTTEL considera pertinente incorporar en la presente propuesta y proceso de consulta todo el análisis de las diversas reglas y procedimientos que se deberían establecer para una adecuada implementación de la modalidad de cargo de interconexión por capacidad.

14.1. ALCANCE DE LA REGULACIÓN DEL CARGO POR CAPACIDAD

La modalidad de cargo por capacidad se establece como una obligación para la empresa establecida Telefónica. De esta manera, todas las empresas que soliciten

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 206 de 242
	INFORME	

un acuerdo de interconexión con dicha empresa podrán optar entre las modalidades de cargo de interconexión por minuto y/o por capacidad.

Al respecto, no se exige como requisito previo la reciprocidad en la modalidad de cargos, contexto en el cual las empresas operadoras distintas de Telefónica, no están en la obligación de proveer dicha modalidad, aún cuando se trate de una relación de interconexión directa con dicha compañía.

Cabe precisar que en relación a las relaciones de interconexión vigentes, las empresas operadoras que ya cuentan con algún tipo de relación de interconexión con la empresa Telefónica podrán solicitar a dicha empresa, la modalidad de cargo por capacidad.

El objetivo de aplicar esta modalidad de cargo sólo para Telefónica es homologar las oportunidades de competencia en la industria, permitiendo que las empresas que han ingresado al mercado peruano de telecomunicaciones puedan competir con la empresa establecida en el ofrecimiento de esquemas tarifarios que a nivel de costos sean cada vez menos dependientes de los tiempos efectivos de uso.

14.2. ALCANCE DE LA MODALIDAD DE ACCESO POR CAPACIDAD

Cuando una empresa que desea interconectarse con una red fija opta por la modalidad de cargo por capacidad, la red que provee dicha facilidad se encuentra en la obligación de poner a la disposición de dicha empresa la capacidad o recursos de red solicitados para atender sus previsiones de demanda de forma independiente al tráfico efectivamente cursado. En ese sentido, las empresas que soliciten la aplicación de dicha modalidad estarán reservando una determinada capacidad para originar y terminar sus comunicaciones.

Por lo tanto, y respecto del alcance de la modalidad de cargo por capacidad, es necesario precisar que la presente propuesta considera como obligatoria la prestación de todos los tipos de llamadas y accesos que a la fecha vienen siendo tarifados en el escenario de tarificación por tiempo, como son el servicio propio de terminación de llamadas, los accesos conmutados a Internet, los accesos a servicios de Red Inteligente, los accesos a números cortos, los accesos a los servicios de

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 207 de 242
	INFORME	

directorio y los servicios de emergencia, entre otros. Debe entenderse que la existencia de otra modalidad de cargo por terminación de llamadas no debe afectar el normal desenvolvimiento de la interconexión entre los operadores.

14.3. RELACIÓN CON EL RÉGIMEN DE CARGOS DE TERMINACIÓN POR MINUTO

La implementación del nuevo régimen de cargo por capacidad se realiza de manera alternativa al régimen de cargo por tiempo. Por tal motivo, el OSIPTTEL considera que la regulación debe permitir que el operador solicitante de la interconexión tenga la opción de elegir cualquiera de las modalidades o ambas.

De esta manera, las empresas podrán optar en cada punto de interconexión por la aplicación del sistema de cargos de terminación de llamadas por minuto o por capacidad. En consecuencia, la modalidad de cargo por capacidad deberá formar parte de la oferta de servicios de interconexión de Telefónica, la misma que podrá ser solicitada por todos aquellos operadores que así lo consideren.

14.4. DETERMINACIÓN DE LA UNIDAD ELEMENTAL DE CAPACIDAD

Para fines de la implementación del nuevo régimen de cargos, el primer paso implica determinar la unidad elemental de capacidad de interconexión que podría ser demandada por un operador. La aplicación del nuevo esquema de cargos demanda un nivel mínimo de agregación en la contratación de la capacidad, ello, con el fin de minimizar el riesgo derivado de la inexactitud de las previsiones de tráfico. En ese sentido, la metodología de cálculo propuesta en el presente informe considera la capacidad de un E1 como la unidad elemental de capacidad.

Sin embargo, es necesario considerar la posibilidad de que algunas empresas deseen contratar canales o grupos de canales de menor capacidad, como por ejemplo la contratación individual de canales de 64 kbps, o un múltiplo de éstos. Al respecto, si bien desde el punto de vista de la empresa encargada de brindar el acceso la definición de unidades elementales de menor capacidad puede conllevar

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 208 de 242
	INFORME	

cierta complejidad^[79], desde el punto de vista de las empresas con menores demandas de tráfico de interconexión la supresión de alguna opción alternativa podría representar una discriminación regulatoria hacia aquellos operadores cuya dimensión o estrategia requieren poca capacidad de interconexión.

Ante esta situación, se considera importante permitir a las empresas que utilizan la modalidad de cargo por capacidad, poder revender la capacidad excedente a otras empresas.

14.5. SISTEMA DE REVENTA DE CAPACIDAD

Con el objetivo de fomentar un mayor dinamismo en el sector, la presente propuesta regulatoria establece la posibilidad de que las empresas que hayan contratado capacidad de red puedan comercializar parte de su capacidad excedente a terceras empresas para la originación y terminación de sus comunicaciones en la red de Telefónica. Al respecto, dicha reventa podrá ser realizada a niveles de capacidad inferiores (como unidades o múltiplos de 64 kbps). El pago asociado a dicha reventa de capacidad deberá ser libremente acordado entre la empresa que provee la reventa de capacidad y la empresa que contrata dicha prestación.

14.6. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD CONTRATADA POR PUNTO DE INTERCONEXIÓN

Uno de los aspectos más relevantes para la implementación del sistema corresponde al dimensionamiento de la capacidad contratada en cada punto de interconexión. Por tanto, resulta necesario definir si dicho proceso deberá ser llevado a cabo por un acuerdo entre las partes, o si dicha decisión corresponderá de manera exclusiva a las empresas que demandan la interconexión acorde con su demanda y las expectativas de crecimiento y calidad de servicio previstas en su plan de negocio.

Al respecto, la presente propuesta regulatoria establece que cada empresa que solicite la modalidad de cargos por capacidad será la responsable del

79. Como son la necesidad de una mayor capacidad de proceso en las centrales, el incremento de los trabajos de ordenación y reasignación de canales de 64 kbps y la instalación en planta de tarjetas que no van a ser ocupadas en su totalidad.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 209 de 242
	INFORME	

dimensionamiento de la capacidad que requiere para la originación y terminación de sus comunicaciones en la red de Telefónica. Aún cuando se presenten eventos de desborde de tráfico, no será exigible para la empresa que hace uso de la terminación de llamadas por capacidad, solicitar la ampliación de la capacidad establecida en el punto de interconexión. De esta manera, cualquier ampliación de capacidad deberá ser implementada sólo a solicitud de la empresa que requirió la habilitación de dicha modalidad.

14.7. ESQUEMAS DE ENCAMINAMIENTO ALTERNATIVO (DESBORDES DE TRÁFICO)

Si bien las empresas contratan una capacidad de red sobre la base de sus previsiones de demanda, es posible que en la práctica el tráfico registrado supere dicha capacidad. Ante tales circunstancias, la presente propuesta establece que es potestad de cada una de las empresas que solicite la habilitación de la modalidad de cargo por capacidad, ampliar la capacidad contratada para cursar el tráfico de desborde o cursarlo a través de la modalidad de cargo por minuto.

Para aquellos casos en los cuales la empresa que solicita la habilitación de la modalidad de cargo por capacidad decide no optar por algún mecanismo para el tratamiento del tráfico de desborde, éste se perderá, siendo dicha pérdida de tráfico de su estricta responsabilidad.

14.8. AUSENCIA DE PAGOS ADICIONALES

No existirán pagos adicionales, por parte de la empresa solicitante:

- Ni por la implementación del cargo de interconexión en la modalidad de cargo por capacidad.
- Ni por la habilitación de ambas modalidades de cargo en el punto de interconexión.
- Ni por la facturación de la terminación de llamadas bajo cualquiera o ambas modalidades de cargo de interconexión.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 210 de 242
	INFORME	

14.9. DIFERENCIACIÓN POR TIPO DE SERVICIO

Respecto de las diferencias por el tipo de servicio, en principio la aplicación del nuevo régimen de liquidación no debería determinar ninguna tipología de tráfico concreta, resultando aplicable tanto para el servicio de voz, como para otros tipos de servicios (datos, video, servicios especiales, servicios de red inteligente, etc.). No obstante, se considera la posibilidad de que las empresas que contratan capacidad de red, puedan decidir si contratan capacidad diferenciada para cada tipo de servicio (asignando enlaces o canales exclusivos e independientes para el tráfico de voz y para otros tipos de tráfico), o si cursan todos los tipos de tráfico de forma indistinta sobre la capacidad contratada en cada punto de interconexión. Esto es potestad de la empresa que solicita la capacidad de red, no de aquel que la provee.

De esta manera, las empresas interconectadas podrán requerir en un mismo punto de interconexión el establecimiento de enlaces de interconexión y capacidad diferenciados, cuyo dimensionado se realizará de forma independiente según las previsiones de tráfico realizadas por el operador para los tráficos que prevé cursar. Las empresas que solicitan la modalidad de enlaces diferenciados también podrán solicitar la diferenciación de los enlaces en caso de desborde.

14.10. PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN POR CAPACIDAD

Las empresas que consideren pertinente solicitar a Telefónica: (i) la implementación de enlaces de interconexión para la originación y/o terminación de llamadas en la modalidad de cargo por capacidad; o (ii) la migración parcial o total de los enlaces de interconexión cuyo tráfico de originación y/o terminación utilizan la modalidad de cargo por minuto; deberán remitir una comunicación escrita a Telefónica, con copia al OSIPTTEL, solicitando la modificación de sus contratos de interconexión.

En dicha comunicación la empresa solicitante deberá especificar el listado de servicios o escenarios de comunicaciones y accesos que formarán parte del acuerdo, el número de E1s considerados en cada punto de interconexión, así como la estructura de sus enlaces para la transmisión de los servicios de voz y otros servicios.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 211 de 242
	INFORME	

Una vez recibida la solicitud de habilitación de la modalidad de cargo por capacidad, será de aplicación cada una de las etapas y plazos máximos que son aplicables en todos los procesos de aprobación de contratos de interconexión, los mismos que son establecidos en el Texto Único Ordenado de las Normas de Interconexión.

Cualquier solicitud posterior de ampliación de capacidad o migración de una modalidad de cargo a otra, estará sujeta a los mismos procedimientos y plazos.

14.11. PLAZO MÍNIMO DE CONTRATACIÓN

Considerando que el dimensionamiento de la capacidad necesaria en los puntos de interconexión será responsabilidad exclusiva de la empresa que solicita la habilitación de la modalidad de cargo por capacidad (lo cual implica la puesta a su disposición de una determinada capacidad de recursos de red), la presente propuesta establece un período mínimo de contratación de 12 meses para cada una de las unidades de capacidad contratadas en cada punto de interconexión. Concluido dicho período, las empresas interconectadas podrán rescindir su contrato por capacidad o migrar a un escenario de cargo por tiempo, sin penalización ni indemnización alguna a favor de Telefónica.

14.12. CANCELACIÓN O MIGRACIÓN ANTICIPADA DE LAS DEMANDAS POR CAPACIDAD

Las empresas que han contratado la modalidad de cargo por capacidad podrán rescindir el contrato o sustituirlo por un escenario de cargo por tiempo con anterioridad a la fecha de vencimiento del mismo, previa comunicación por escrito a la otra parte y con un plazo de antelación de por lo menos 30 días calendario respecto de la fecha de rescisión o migración indicada en la referida comunicación.

Complementariamente, la cancelación anticipada de determinadas unidades de capacidad contratadas dará lugar a una indemnización a favor de Telefónica. Se establecerá como penalidad una fracción de valor correspondiente al total de las cuotas fijas asociadas a las unidades de capacidad que se dejarán de pagar. Dicha proporción corresponderá a la fracción del tiempo que faltaba cumplirse para la

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 212 de 242
	INFORME	

finalización del contrato firmado en la modalidad de cargo por capacidad, hasta por un máximo del 50%.

A manera de ejemplo, considérese lo siguiente:

- n = Número de meses que faltaban para la culminación del contrato bajo la modalidad de cargo por capacidad.
- M = Número de meses del contrato inicial bajo la modalidad de cargo por capacidad.
- E_1 = Unidades de capacidad canceladas.
- c_c = Cargo por capacidad

Pagos fijos totales dejados de percibir por el operador que brinda la terminación de llamadas:

$$Pagos_{Fijos} = E_1 * c_c * n$$

Penalidad por cancelación anticipada:

$$Penalidad : \left\{ \begin{array}{ll} Si \frac{n}{M} < 0.5 & [E_1 * c_c * n] * \frac{n}{M} \\ Si \frac{n}{M} \geq 0.5 & [E_1 * c_c * n] * 0.5 \end{array} \right\}$$

De otro lado, la migración anticipada a un escenario de cargo por tiempo de determinadas unidades de capacidad contratadas también dará lugar a una indemnización a favor de Telefónica. Para calcular la indemnización, se deberá registrar la diferencia entre el total de las cuotas fijas asociadas a las unidades de capacidad migradas y la facturación mensual por tiempo del tráfico cursado por dichas unidades. Sobre la base de dicha información, se considerará como penalidad una proporción de dicha diferencia, la cual corresponderá a la fracción del tiempo que faltaba cumplirse para la finalización del contrato firmado en la modalidad de cargo por capacidad, hasta por un máximo del 50%. Dichas indemnizaciones se

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 213 de 242
	INFORME	

realizarán de manera mensual hasta la finalización del plazo mínimo de vigencia del contrato de cargo por capacidad. Para aquellos meses en los cuales la facturación por minuto supere el valor del pago fijo que habría sido aplicado en la modalidad por capacidad no se contabilizará ninguna indemnización.

A manera de ejemplo, considérese lo siguiente:

- n = Número de meses que faltaban para la culminación del contrato bajo la modalidad de cargo por capacidad.
- M = Número de meses del contrato inicial bajo la modalidad de cargo por capacidad.
- E_1 = Unidades de capacidad canceladas.
- T = Total de minutos por mes (registrados ex post).
- c_m = Cargo de terminación por minuto.
- c_c = Cargo por capacidad.

Pagos fijos mensuales dejados de percibir por el operador que brinda la terminación de llamadas:

$$Pagos_{Fijos} = E_1 * c_c$$

Pagos mensuales generados bajo la modalidad de cargo por tiempo:

$$Pagos_{tiempo} = T * c_m$$

Penalidad mensual por Migración anticipada:

$$Penalidad \left\{ \begin{array}{l} Si \quad E_1 * c_c < T * c_m \quad = 0 \\ Si \quad E_1 * c_c > T * c_m : \left\{ \begin{array}{l} Si \quad \frac{n}{M} < 0.5 \quad [E_1 * c_c - T * c_m] * \frac{n}{M} \\ Si \quad \frac{n}{M} \geq 0.5 \quad [E_1 * c_c - T * c_m] * 0.5 \end{array} \right\} \end{array} \right\}$$

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 214 de 242
	INFORME	

14.13. INFRACCIONES Y SANCIONES

Habiéndose establecido que los procedimientos para la habilitación, ampliación y migración de las modalidades del cargo por terminación de llamadas en la red fija de Telefónica estarán sujetos al cumplimiento de cada una de las etapas y plazos máximos que son aplicables en todos los procesos de aprobación de contratos de interconexión, será de aplicación el detalle de las tipificaciones y penalidades que al respecto se encuentran definidas en el Texto Único Ordenado de las Normas de Interconexión.

15. BENEFICIOS ESPERADOS DE LA PROPUESTA DE CARGOS DE INTERCONEXIÓN TOPE

La regulación del cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local, reducirá los costos de todas las comunicaciones que se cursan desde y hacia las redes fijas. Esto beneficia a:

- (i) Operadores rurales.
- (ii) Operadores de larga distancia.
- (iii) Operadores móviles.
- (iv) Otros operadores fijos de abonados.
- (v) Operadores de redes de telefonía pública.

En ese sentido, por el volumen del tráfico, las reducciones agregadas de costos para todos los operadores mencionados son bastante importantes en magnitud.

Siendo el cargo de terminación de llamadas uno de los componentes de costos de las empresas operadoras, se espera que los cargos propuestos produzcan un efecto indirecto hacia los usuarios finales, dado que el ahorro en costos se puede trasladar a las tarifas finales.

En esa línea, los organismos reguladores, al fijar los cargos de interconexión, buscan asegurar los incentivos de las empresas no dominantes a replicar la infraestructura del

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 215 de 242
	INFORME	

incumbente donde sea técnicamente posible y económicamente deseable. Al mismo tiempo, buscan promover que el incumbente tenga incentivos a mantener y mejorar su red. Tomando en cuenta esta perspectiva, la fijación óptima de los precios de interconexión pueden ser abordados desde un punto de vista estático o dinámico.

Desde un punto de vista estático, los organismos reguladores buscan promover la eficiencia productiva y la eficiencia asignativa. De no existir distorsiones en la industria, estas formas de eficiencia pueden ser alcanzadas mediante cargos orientados a costos, los cuales permiten que el incumbente cubra sus costos y que los operadores entrantes sean al menos tan eficientes como el incumbente.

Tomando en cuenta lo anterior, un precio de acceso por encima de costos genera la duplicación ineficiente de activos por parte de las empresas entrantes y ganancias excesivas para el incumbente. Asimismo, un cargo de acceso por debajo de costos propicia la entrada al mercado de empresas ineficientes, mientras que reduce los incentivos del incumbente a invertir.

De acuerdo con una perspectiva estática, el nivel del cargo está positivamente relacionado con los incentivos a invertir. Sin embargo, desde una perspectiva dinámica esto no se cumple necesariamente, cargos altos pueden inhibir antes que promover inversiones de empresas no dominantes.

Según European Regulatory Group (EGR 2003), debido al alto riesgo y al elevado porcentaje de costos hundidos que presentan las inversiones en el sector de telecomunicaciones, los operadores no dominantes desarrollan su infraestructura de forma progresiva (“paso a paso”) y de forma vinculada a la expansión de la base de sus clientes. De manera similar, Cave (2001) señala que en un contexto de cargos bajos los operadores alternativos pueden entrar con más facilidad al mercado y desarrollar su base de clientes, reduciendo así el riesgo y aumentando su disposición a incrementar sus inversiones. Dicho comportamiento ha sido descrito como “subir en la escalera de la inversión” (*the ladder of investment*).

De otro lado, la “escalera de la inversión” puede ser incentivada por el regulador creando diferentes niveles o modalidades de acceso a la red del incumbente (“escalones”), los cuales deben tener precios relativos consistentes unos con otros. Los

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 216 de 242
	INFORME	

escalones más bajos requieren menor inversión, mayores facilidades de operación pero costos de acceso relativamente mayores. Mientras que los escalones más altos requerirán de mayor despliegue de infraestructura, mayores responsabilidades de operación pero menores costos de acceso.

Tomando en cuenta el riesgo de la inversión del sector de telecomunicaciones y los incentivos que debería tener la “escalera de la inversión”, el cargo por capacidad se constituye en un “escalón” más elevado que el cargo de acceso por minuto, debido a que el primero significa para la empresa no dominante mayores responsabilidades de operación y menores costos de acceso a la red del incumbente. Asimismo, el cargo por capacidad da la posibilidad al operador alternativo de obtener una mayor participación de mercado, un menor riesgo e incertidumbre de su negocio y, por lo tanto, mayores incentivos para pasar al siguiente escalón de la inversión.

Teniendo en cuenta el contexto antes descrito, el OSIPTEL al fijar los cargos de interconexión ha tenido como objetivo que las facilidades esenciales que se proveen en el mercado, estén orientados hacia los costos de su provisión, de tal manera que quienes hagan uso de dichas facilidades lo hagan a precios que reflejen la eficiencia de la empresa que los provee.

Por otro lado, la presente regulación de cargos forma parte de una política más general, que tiene como objetivo sincerar los costos de las facilidades esenciales que se proveen en el mercado, sobretodo teniendo en cuenta que los cargos de interconexión forman parte de la estructura de costos de los distintos operadores y que, en el caso específico de la terminación de llamadas en las redes de telefonía fija, son los operadores de estas redes los que tienen el poder de mercado sobre esta facilidad. En este sentido, se espera que la presente regulación genere mejores condiciones de competencia e incentive a las empresas a ampliar su oferta de servicios, contribuyendo a reducir los costos de interconexión de las empresas en general.

En la medida que los insumos para la provisión de un servicio se ofrecen a precios que interiorizan parámetros de eficiencia, se fomenta la competencia directa. Asimismo, en la medida que los operadores cuenten con recursos a precios razonables sobre los

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 217 de 242
	INFORME	

cuales poder expandir su servicio e incrementar su oferta, se generará la competencia indirecta.

Adicionalmente, la propuesta regulatoria conduce a un efecto directo sobre el nivel de gasto de los operadores que hacen uso de la terminación de llamadas, tanto en la modalidad de cargo por tiempo como de cargo por capacidad, siendo los beneficiarios, los operadores que originan y terminan comunicaciones en las redes fijas, tal es el caso de los operadores de servicios móviles y los operadores de larga distancia.

Siendo el cargo de terminación de llamadas uno de los componentes de costos de los operadores, se espera que los cargos propuestos produzcan un efecto indirecto hacia los usuarios finales de los servicios, dada que el ahorro en costos se puede trasladar a la tarifa final.

En cuanto a la modalidad de cargo por capacidad, tal como ha sido señalado en líneas anteriores, el objetivo de aplicar esta modalidad de cargo sólo para Telefónica es homologar las oportunidades de competencia en la industria, permitiendo que las empresas que han ingresado al mercado peruano de telecomunicaciones puedan competir con la empresa establecida en el ofrecimiento de esquemas tarifarios que a nivel de costos sean cada vez menos dependientes de los tiempos efectivos de uso. Adicionalmente, una ventaja de aplicar la modalidad de cargo por capacidad es que se reduce los problemas potenciales por el tema de liquidación de tráfico entre los operadores.

Finalmente, con la metodología para el uso de la terminación de llamadas en la modalidad de capacidad, se busca brindar al mercado las reglas claras para el normal desenvolvimiento de la interconexión bajo esta modalidad, a la vez que se permite la posibilidad de que el operador solicitante de la facilidad esencial pueda tener la opción de optimizar el uso de la capacidad contratada, a través de la reventa, generándose de esta manera, nuevas oportunidades de negocio para los operadores.

16. CONCLUSIONES

De lo expuesto en las secciones anteriores se concluye que:

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 218 de 242
	INFORME	

- La aplicación del cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en la modalidad de cargo por tiempo (cargo por minuto) es para todos los operadores del servicio de telefonía fija local.
- La aplicación del cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en la modalidad de cargo fijo periódico (cargo por capacidad) es para Telefónica.
- Telefónica deberá ofrecer ambas modalidades de cargo a todos los operadores, en todos los puntos de interconexión, por lo tanto, ambas modalidades formarán parte de su oferta de interconexión.
- El operador interconectante podrá elegir cualquiera o ambas modalidades de cargo por terminación de llamadas.
- En cuanto al análisis de los costos en el modelo propuesto por Telefónica, se concluye que los costos atribuibles a la prestación del servicio telefónico a los abonados deben excluirse del cálculo del cargo, por cuanto no están relacionados a la prestación de la facilidad esencial sino que corresponde a costos propios de la actividad minorista del operador (*retail*). Por tal motivo, en el cálculo se han excluido los costos relacionados a las tarjetas de abonados y a los almacenes que contienen dichas tarjetas.

17. RECOMENDACIÓN

Esta Gerencia recomienda la elevación, para la consideración de la Gerencia General, de la Resolución que dispone la publicación, en el Diario Oficial El Peruano, del Proyecto de Resolución mediante el cual se establecerá el cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local, en las modalidades de cargo por tiempo (cargo por minuto) y cargo fijo periódico (cargo por capacidad), a fin de recibir los comentarios de todos los interesados.

18. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J. (2002). A Dynamic Model of Final Service Competition in Fixed Electronic Communications under a Capacity Interconnection Regime. Mimeo.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 219 de 242
	INFORME	

- Armstrong, M., C. Doyle, y J. Vickers (1996). The Access Pricing Problem: A Synthesis. The Journal of Industrial Economics.
- Armstrong, M (1998). Network interconnection in Telecommunications. En: Economic Journal 108, pp. 545-564.
- Armstrong, M. (2002). Call Termination into Mobile Networks. Nutfield College, mimeo.
- Armstrong, M. (2002). The Theory of Access Pricing and Interconnection. En: Handbook of Telecommunications Economics, editado por M. Cave, S. Majumdar e I. Vogelsang, Elsevier Science BV.
- Armstrong, M. (2004). Network interconnection with asymmetric network and heterogenous calling patterns. En: Information Economics and Policy 16, pp. 375-390.
- Calzada Joan (2005). Los precios de interconexión en las telecomunicaciones: de la teoría a la práctica.
- Carter, M. y J. Wright (1999), "Interconnection in Network Industries", Review of Industrial Organization.
- Carter, M y J. Wright (2003). Asymmetric Network Interconnection. En: Review of Industrial Organization 22, pp. 27–46.
- Coloma, Fernando y Tarziján, Jorge (2002). Regulación: Objetivos, Problemas y Opciones que se abren en el Mercado de Telefonía Fija Local. Documento de Trabajo Nº 232, Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- De Bijl, P. y Peitz, M. (2000). Competition and Regulation in Telecommunications Markets (Inform). CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, The Hague.
- De Bijl, P. y Peitz, M. (2002). Regulation and entry into telecommunications markets. Cambridge University Press.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 220 de 242
	INFORME	

- De Bijl, P. y Peitz, M. (2002). New Competition in Telecommunications Markets: Regulatory Pricing Principles. CESifo Working Paper Series. CESifo Working Paper N° 678.
- DeGraba, P. 2000a. Efficient Interconnection Regimes for Competing Networks, Paper presentado en TPRC Conference, Arlington, Virginia, Septiembre.
- DeGraba, P. 2000b. Bill and Keep at the Central Office As the Efficient Interconnection Regime, FCC Office of Plans and Policy Working Paper N° 33.
- Dewenter, Ralf y Justus Haucap (2003). Mobile termination with asymmetric networks. Discussion paper N° 23, Universidad de las Fuerzas Armadas Federales Hamburgo.
- Dymond Andrew (2004). Telecommunications challenges in developing countries. Asymmetric interconecion charges for rural access. World Bank Working Paper N° 27.
- Economides, Nicholas (1995). Principles of Interconnection. A response to "Regulation of Access to Vertically-Integrated Natural Monopolies" submitted to the New Zealand Ministry of Commerce.
- Economides, N., G. Lopomo y G. Woroch (1996). Strategic commitments and the principle of reciprocity in interconnection pricing.
- Economides, N., G. Lopomo y G. Woroch (2007). Strategic commitments and the principle of reciprocity in interconnection pricing.
- Gans J. y S.King (1999). Regulation of Termination Charges for Nondominant Networks. University of Melbourne.
- Gans J. y S. King (2000). Regulating Termination Charges for Telecommunications Networks. University of Melbourne.
- Gans J. y S. King (2001). Regulating Termination Charges for Telecommunications Networks. University of Melbourne.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 221 de 242
	INFORME	

- Gans, J. y S. King (2004). Comparing Alternative Approaches to Calculating Long-Run Incremental Cost. University of Melbourne.
- Kennet. Mark, Ralph. Eric. (2007). Efficient Interconnection charges and capacity-based pricing. Mimeo.
- Laffont, J.-J. y J. Tirole (1994). Access Pricing And Competition. European Economic Review.
- Laffont, J-J., P. Rey y J. Tirole (1998a). Network competition: Overview and non discriminatory pricing. Rand Journal of Economics 29. Nº 1, Spring, pp. 1-37.
- Laffont, J-J, P. Rey y J. Tirole (1998b). Network competition: II. Price discrimination. Rand Journal of Economics, 29, Vol.1 pp. 38-56.
- Laffont, J-J. y J. Tirole (2000) Competition in telecommunications, Capítulo 5. The MIT Press, Cambridge, Massachussetts and London, England.
- Lewis, T. R., y D E. Sappington (1999). Access Pricing With Unregulated Downstream Competition. Information Economics and Policy.
- Noumba, Gille, Simon y Rudelle (2003). A Model for Calculating Interconnection Cost in Telecommunications. The World Bank, PPIAF.
- Newbery, D. (2000). Privatization, Restructuring and Regulation of Network Utilities. The MIT Press.
- Peitz, Michael (2001). Competencia y regulación de la interconexión en los mercados de telecomunicación. En Economía Industrial, 339:95-103.
- Peitz, Michael (2003). Asymmetric access price regulation in Telecommunications markets. En European Economic Review.
- Peitz, Michael. (2005). Asymmetric Access Price Regulation in Telecommunications Markets. En: European Economic Review. 49, pp. 341-358.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 222 de 242
	INFORME	

- Perrucci, A. y M. Cimattoribus (1997). Competition, Convergence and Asymmetry in Telecommunications Regulation. En Telecommunications Policy 21, Nº 6, pp. 493-512.
- Ruhle, O. The impact of (non) reciprocal interconnection fees in fixed and mobile markets, mimeo.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004). Informe sobre Interconexión.
- Valletti, Tommaso (2006). Asymmetric regulation of mobile termination rates.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 223 de 242

ANEXO Nº 01.- CÁLCULO DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL POR OSIPTTEL

El costo promedio ponderado del capital es calculado utilizando información histórica, a fin de predecir el costo requerido por los accionistas y acreedores de la empresa en los próximos años. Esta estimación presenta las salvedades propias de un cálculo utilizando data histórica, en el cual se presume que la información pasada de una variable permite la estimación más confiable de la evolución futura de la misma. Además el WACC que se calculará será en términos nominales.

A continuación, se explica el cálculo práctico del costo del patrimonio y sus componentes, así como del costo de deuda para estimar el costo de oportunidad del capital.

1. Tasa Costo del Patrimonio

La metodología elegida para estimar el Costo del Patrimonio es el modelo CAPM, el cual tiene como componentes a la tasa libre de riesgo, una medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa y una prima por riesgo de mercado. La fórmula generalmente utilizada es:

$$k_E = r_f + \beta \times (E(r_m) - r_f)$$

a. Tasa Libre de Riesgo (r_f):

La experiencia internacional sugiere utilizar como activo libre de riesgo a los bonos del Tesoro Norteamericano con un vencimiento a 10 años o más, debido a que la altísima liquidez de este instrumento permite una estimación confiable. Además, se considera que los rendimientos de bonos con un vencimiento a 10 años (o más) tienen fluctuaciones menores que los rendimientos de bonos a un menor plazo, y por tanto no introducen distorsiones de corto plazo en la estimación^[80]. Asimismo, un plazo de 10 años constituye por lo general un lapso acorde con el horizonte de los

80. Pratt (2002).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 224 de 242

planes de una empresa en marcha, y con la duración de los flujos de caja generados por inversiones de una empresa^[81].

Para efectos de la implementación del CAPM, es necesario considerar la tasa libre de riesgo vigente a la fecha de estimación o un promedio sobre un corto período. En este estudio, se optó por la segunda opción, y se ha decidido utilizar datos semanales para calcular el promedio aritmético de los rendimientos anuales de los bonos del Tesoro Norteamericano (US Treasury Bonds) a 10 años^[82] para el mes de diciembre del año 2006. La lección de una periodicidad semanal, a fin de ser compatibles con la estimación del beta que utiliza datos semanales^[83].

b. Riesgo sistémico del patrimonio de la empresa, Beta (β):

Para fines del presente estudio, se utilizan los betas apalancados de una muestra empresas de telecomunicaciones de EE.UU., que forman un subgrupo de las empresas de telecomunicaciones utilizadas por Ibbotson Associates para la industria “U.S. Telephone Communications” en el documento “Cost of Capital Yearbook” en el año 2002. La lista de empresas se muestra en el Cuadro Nº A1.1.

Cuadro Nº A1.1.- Lista de empresas consideradas para el cálculo de beta

Código Bloomberg	Empresa
1. AT	Alltel Corp.
2. T	AT&T Corp.
3. BLS	BellSouth Corp.
4. Q	Qwest Communications Intl.
5. SBC	SBC Communications Inc.
6. S	Sprint Nextel Corp. – FON Group
7. VZ	Verizon Communications Inc.

81. Copeland, et al. (2000).

82. Tasa de retorno al vencimiento (Yield-to-maturity) de los bonos del Tesoro Americano a diez años en cada semana.

83. Estimaciones realizadas utilizando data diaria presentan una diferencia menor a 0.02%.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 225 de 242
	INFORME	

Fuente: Ibbotson Associates.

Elaboración : Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

A continuación, una breve sinopsis^[84] sobre los mercados en los que operan las empresas utilizadas:

Alltel Corporation, es una empresa que brinda servicios de comunicaciones inalámbricas de voz y datos, tanto a clientes individuales como empresariales. Alltel ofrece planes pre y post pago para telefonía celular, que incluye a nivel local, estatal y nacional. Así mismo, la empresa tiene servicios de roaming, larga distancia. Los servicios de datos incluye mensajería de texto e imágenes, así como el download de distintas aplicaciones.

AT&T, es una empresa de telecomunicaciones que provee servicios y productos a clientes residenciales, empresariales y gubernamentales en Estados Unidos y a nivel internacional. Antes del 2005, era conocida formalmente como SBC hasta que se fusionó con AT&T y se decidió mantener el nombre de la última. Sus servicios incluyen interconexión local, larga distancia, comunicación inalámbrica, datos, Internet, banda ancha, instalación de redes, servicios mayoristas, directorios telefónicos, publicidad y venta de equipos de telecomunicaciones. Dentro de los productos de telefonía fija, están, llamadas locales, de larga distancia, caller ID, llamada en espera, buzón de voz, servicios de interconexión a otros operadores. En lo concerniente a Internet, la empresa ofrece líneas dedicadas, banda ancha, dial-up y Wifi. En telefonía inalámbrica, la empresa tiene servicios locales, de larga distancia, roaming y datos. A fines del 2006 se fusionó con Bellsouth Corporation.

Bellsouth Corporation, es el operador incumbente para interconexión local para nueve (9) estados. A pesar de la disminución de la demanda por líneas locales, la empresa tiene más de 20 millones de líneas en servicio. A fines del 2006, fue adquirida por AT&T en un acuerdo valorado en US\$ 86 mil millones, lo que le permite convertirse en el mayor operador de telecomunicaciones a nivel de capitalización de mercado. Antes de realizada la adquisición, Bellsouth poseía el

84. Fuente: Yahoo Finance y Bloomberg.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 226 de 242

40% de Cingular Gíreles (ahora AT&T Mobility), el operador N° 1 en Estados Unidos, y el acuerdo permite a AT&T el completo control sobre el operador de telefonía móvil.

Qwest Communications International Inc, es una empresa que brinda servicios de voz, data y video en Estados Unidos. Ella opera en 3 segmentos: servicios alámbricos, servicios inalámbricos y otros servicios. En el primero, la empresa ofrece servicios de voz, data, Internet y video a mercados masificados, empresariales y mayoristas. Los servicios inalámbricos incluyen llamadas de voz, mensajes a dos vías, servicios de data y servicios integrados que permiten a una persona contar con el mismo número de teléfono a nivel de celular y de residencial. Los otros servicios están enfocados en activos inmobiliarios.

Sprint Nextel Corporation, ofrece comunicaciones alámbricas e inalámbricas. En lo que respecta a servicios inalámbricos, la empresa es proveedora de telefonía celular y de transmisión de datos. La telefonía celular incluye servicio local y larga distancia, así como distintos servicios de voz. La transmisión de datos incluye acceso de Internet, servicios de e-mail, imágenes, entretenimiento y herramientas de navegación. También incluye los servicios de trunking. En relación a los servicios alámbricos incluye voz y data para el segmento de larga distancia.

Verizon Communications, Inc, provee operaciones en dos segmentos: telefonía fija e inalámbrica a nivel doméstico. En el rango de telefonía fija, ofrece servicios de información y de comunicación a clientes residenciales y a pymes. También incluye servicios de banda ancha y mayoristas. En el segmento de inalámbrico doméstico ofrece servicios de voz, data, envíos texto e imágenes.

Se puede apreciar que las empresas utilizadas, en su conjunto, presentan características similares a las que presenta Telefónica del Perú en nuestro país, como telefonía fija e inalámbrica, servicios de voz, de larga distancia y de datos, Internet, banda ancha y de televisión paga, tanto a clientes residenciales como empresariales y pymes.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 227 de 242

Es posible obtener los betas apalancados de estas empresas de la fuente Bloomberg para el período 2006, utilizando datos semanales de los últimos tres años^[85]. Un período histórico de tres años constituye un lapso razonable de estimación de betas^[86]. La frecuencia semanal en el cálculo del beta obedece a que los valores diarios ocasionalmente están afectados por especulaciones cortas que pueden durar unos pocos días y a posibles problemas de no-simultaneidad entre la negociación de la acción de una empresa y la negociación del índice S&P500^[87].

Estos betas son des-apalancados^[88], y luego ponderados usando los valores de mercado de activos de cada empresa^[89] de la muestra para el período 2006, calculándose un beta promedio ponderado des-apalancado para ese año. Luego, este beta promedio ponderado des-apalancados son re-apalancados utilizando la estructura de capital a valor de mercado de las empresas de telefonía fija en Perú y su tasa impositiva en cada año del período mencionado.

Como se señaló, el cálculo del beta es modificado con la finalidad de recoger el ajuste por riesgo país, por lo que el beta sectorial es complementado mediante la siguiente expresión:

$$\beta^* = \beta_r + \frac{\lambda \times R_{PAÍS}}{(E(r_m) - r_f)}$$

donde:

85. Es decir, se utilizará datos de 1994-1996 para obtener los betas apalancados de 1996; se utilizará data de 1995– 1997 para obtener los betas apalancados de 1997 y así sucesivamente para obtener los betas apalancados de los años 1998 a 2006. Desde el año 2005, no es posible obtener el beta de la empresa SBC Communications Inc., en la medida en que se fusionó con AT&T Corp. en dicho año.

86. Por lo general, se utilizan estimaciones con datos históricos entre 2 y 5 años. Según Sabal (2004), un lapso de 3 años debería garantizar una confiabilidad estadística aceptable, mientras que remontarse más atrás podría contaminar los resultados con rendimientos poco representativos de la realidad actual del negocio.

87. Una discusión al respecto se presenta en: Damodaran, Aswath: "Estimating Risk Parameters", Stern School of Business, Mimeo.

88. $\beta_L = \beta_U \left[1 + (1 - t) \frac{D}{E} \right]$, donde: β_L = Beta apalancado y β_U = Beta des-apalancado. La tasa impositiva utilizada para las empresas de telecomunicaciones de EE.UU. se asume en 40%.

89. La información de activos y del ratio deuda/patrimonio de las empresas de la muestra fue obtenida de Bloomberg.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 228 de 242

β^* = Parámetro de riesgo sistémico del patrimonio de la empresa.

β_T = Beta sectorial estimada con una muestra de empresas.

λ = Medida del grado en que el riesgo país es no-diversificable.

RPAÍS = Medida del riesgo país.

$E(r_m) - r_f$ = Premio por riesgo de mercado.

La variable RPAÍS será calculada como el dato mensual del spread (diferencial) del rendimiento de los bonos emitidos por el Gobierno del Perú y del rendimiento de los bonos del Tesoro Norteamericano, medido a través del “EMBI^[90]+Perú” elaborado por el banco de inversión JP Morgan^[91], para cada el mes de diciembre del período 2006. Este indicador está basado en el comportamiento de la deuda externa emitida por cada país. Cuanta menor certeza exista de que el país honre sus obligaciones, más alto será el EMBI de ese país, y viceversa.

Este indicador, es una herramienta de análisis económico utilizada ampliamente debido a su practicidad de cálculo, la cual se expresa en puntos básicos (centésimas de punto porcentual) y expresa la diferencia que hay entre la rentabilidad de una inversión considerada sin riesgo y la tasa que debe exigirse a las inversiones en el país al que corresponde el indicador.

Asimismo, como se mencionó previamente, el ponderador λ es determinado utilizando los parámetros de la siguiente regresión:

$$R_{IGVL,t} = \beta_0 + \beta_1 \cdot R_{S\&P500,t} + \varepsilon_t$$

90. Emerging Markets Bond Index.

91. Los datos mensuales corresponden al promedio de los datos diarios del EMBI+Perú para cada mes.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 229 de 242

$$\lambda = \hat{\beta}_1^2 \left(\frac{\sigma_{S\&P500}}{\sigma_{IGBVL}} \right)^2$$

A fin de considerar la información más relevante para la estimación del porcentaje no-diversificable del riesgo país, se consideró el siguiente período de análisis: 2004-2006. Así, para calcular la regresión se utilizan los rendimientos de los promedios mensuales del IGBVL ajustados por tipo de cambio y del S&P500 para cada período de análisis. Se considera que un lapso de tres años garantiza una confiabilidad estadística aceptable. Asimismo, se utilizan datos mensuales debido a que la relación entre los retornos del IGBVL ajustado por tipo de cambio y del S&P500 podría presentar un retraso en días o semanas, debido a imperfecciones en el mercado local para incorporar la información del mercado externo. Un único valor de λ estimado es utilizado para el año 2006.

c. Premio por Riesgo de Mercado ($E(r_m) - r_f$)

Para este cálculo, se utiliza el promedio aritmético de los rendimientos anuales del índice S&P500 desde 1928 hasta el período 2006. Al respecto, se requiere un horizonte largo de tiempo a fin de determinar un promedio razonable del retorno del mercado, por lo que se ha considerado analizar un horizonte 78 años^[92]. Debido a que los datos en frecuencia anual son relativamente fáciles de obtener y provienen de fuentes confiables, se ha optado por realizar al análisis del retorno del mercado con esta frecuencia, descartando el uso de frecuencias mayores.

Cabe señalar que al utilizar un período largo en la estimación se considera una mayor cantidad de eventos que en un período corto, e incluso incorpora la posibilidad de sucesos extraordinarios (por ejemplo, guerras, depresiones económicas, inflaciones elevadas, etc.). Por ello, si se considerase un período corto para la estimación del rendimiento del portafolio de mercado, es probable que la estimación realizada subestime o sobreestime la rentabilidad esperada promedio de dicho portafolio en los próximos años.

92. Datos obtenidos de Damodaran on-line: www.stern.nyu.edu/~adamodar/.

d. Cálculo del Costo del Patrimonio

Utilizando la información calculada para las variables mencionadas previamente, el Costo del Patrimonio para las empresas de telefonía fija en Perú se resume por componentes en el Cuadro N° A1.2.

Cuadro N° A1.2.- Tasa Costo del Patrimonio
(tasa porcentual anual en US\$, salvo el betas y lambda)

Concepto	2006
Tasa Libre de Riesgo (r_f)	4.56%
Beta (β)	1.26
Lambda(λ)	0.50
Riesgo País (RPAÍS)	1.31%
Beta Ajustado (β^*)	1.37
Prima de Mercado ($E(r_m) - r_f$)	6.98%
Costo del Patrimonio (k_E)	13.97%

Fuente: BCRP, Bloomberg y Damodaran On-line.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

2. Tasa Costo de Deuda

El Costo de Deuda para las empresas de telefonía fija en Perú es usualmente estimado a partir de la tasa de interés de sus propias emisiones de instrumentos financieros.

Para estimar el costo de deuda de la empresa para el año 2006, se utilizó información de la SBS. La información utilizada es la “**Curvas Cupón Cero De Bonos Soberanos**”^[93]. Una curva cupón cero es un vector de tasas de interés o de rendimientos de bonos sin cupones a diferentes plazos de vencimiento, también conocidas como tasas cupón cero. Dado que en el mercado no se transan bonos sin cupones, las tasas cupón cero soberanas son extraídas de los precios de los bonos soberanos con cupones emitidos por el gobierno en cada moneda, mediante el uso de modelos financieros y matemáticos. En este sentido, las tasas cupón cero soberanas

93. http://www.sbs.gob.pe/portalsbs/spp/curvas_cupon.htm#int.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 231 de 242
	INFORME	

estimadas por la metodología son mutuamente consistentes con las tasas de rendimiento al vencimiento (TIR) de los bonos soberanos negociados en los mercados de capitales. Las curvas cupón cero de bonos soberanos constituyen una referencia de las tasas de interés o de rendimientos de bonos cupón cero sin riesgo default en el mercado peruano. En base a estas curvas de referencia es posible valorizar cualquier instrumento de deuda líquida sin precio de mercado descontando los flujos de caja del instrumento a las tasas cupón cero en la moneda respectiva y agregando el spread asociado con el riesgo propio del instrumento.

El uso de las curvas cupón cero en la valorización de instrumentos de deuda es una práctica aceptada a nivel internacional. De esta forma se pueden obtener las tasas de rendimiento empleadas durante el 2006 para la valorización del bono emitido en soles por Telefónica del Perú con vencimiento en el 2016. De esta forma se utilizó la información diaria del mes de diciembre del 2006, debido a que este cálculo recoge el costo actual de incurrir en una nueva deuda a la que la empresa estaría afectada.

Cuadro N° A1.3.- Tasa Costo de Deuda
(tasa porcentual anual en US\$)

Concepto	2006
Costo de Deuda	7.24%

Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros del Perú y Telefónica del Perú S.A.A.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

3. Estructura de Financiamiento y Tasa Impositiva

A fin de determinar el valor de mercado del Patrimonio de las empresas de telefonía fija en Perú para el período 2006, se utiliza la información disponible en la Memoria Anual de la misma. En dichas Memorias, existe información sobre la capitalización bursátil de cada empresa o puede ser calculada con los datos del número de acciones emitidas y la cotización del cierre de las mismas a diciembre de cada año. En caso no sea posible determinar el valor de mercado del patrimonio de las empresas, es razonable considerar como Proxy el valor contable del patrimonio.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 232 de 242
	INFORME	

Por otro lado, el valor de mercado de la deuda de las empresas de telefonía fija en Perú resulta difícil de estimar debido a la poca negociación de los papeles comerciales y/o bonos de las empresas en el mercado secundario peruano. Es por ello que se opta por utilizar el valor contable de la deuda de las empresas. Esta estimación resulta razonable considerando que por lo general el riesgo crediticio de las principales empresas de telefonía fija en Perú no cambia desde que se endeudan con los préstamos y bonos que conforman las deudas de dichas empresas.

En caso la estructura de financiamiento de las empresas presente una alta volatilidad al momento de análisis, es razonable considerar una estructura de largo plazo de 40% Deuda y 60% Patrimonio. Esta estructura de financiamiento implica un ratio Deuda / Patrimonio de aproximadamente 0.67, el cual ha sido planteado como un parámetro razonable de endeudamiento de las empresas de telecomunicaciones a nivel internacional por la consultora Network Economics Consulting Group.

Por otro lado, la tasa impositiva a ser utilizada para las empresas de telefonía fija en Perú es de 37%. Esta tasa corresponde a la tasa del Impuesto a la Renta (30%) y a la tasa de Participación de los Trabajadores (10%) y se calcula de la siguiente manera:

$$(1 - \text{Impuesto a la Renta}) \times (1 - \text{Part. Trabajadores}) = (1-0.30) \times (1-0.1) = 1 - 0.37 = 0.63$$

4. Costo Promedio Ponderado del Capital

El Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC) es estimado en forma nominal y en dólares.

Cuadro N° A1.4.- Tasa Costo del Capital
(tasa porcentual en US\$)

Concepto	2006
Costo del Patrimonio	13.97%
Costo de Deuda	7.24%
Tasa Impositiva	0.37
Deuda / (Deuda + Patrimonio)	45.00%

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 233 de 242
	INFORME	

Concepto	2006
Patrimonio / (Deuda + Patrimonio)	55.00%
WACC después de impuestos	9.74%
WACC antes de impuestos	15.46%

Fuente: Telefónica del Perú S.A.A. y Superintendencia de Banca y Seguros del Perú.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 234 de 242
	INFORME	

ANEXO N° 02.- MODELO DE ACCESO EN DOS DIRECCIONES⁹⁴

1. SUPUESTOS

- Dos empresas que proveen el servicio en el mercado minorista: A (establecida, dueña de la infraestructura necesaria para proveer el servicio final a los usuarios) y B (que puede ser entendida como una franja competitiva y son tomadores de precios).
- Dos grupos de suscriptores: intensivos en tráfico (H) y no intensivos en tráfico (L), que se deciden por una de las dos redes (es decir, el número de suscriptores es constante y se normaliza a 1). Los volúmenes de llamadas que pueden hacer y recibir difieren entre sí.
- Dos tipos de demandas⁹⁵ por tráfico saliente desde una red: X^d donde $d = H, L$. Esto significa que $X^L \leq X^H$.
- El porcentaje β^d de llamadas hechas por el suscriptor tipo d que son realizadas hacia los suscriptores tipo H y la fracción $1 - \beta^d$ hacia suscriptores tipo L .
- El porcentaje de suscriptores con demanda alta en una red es α . Luego, si $\beta^d \equiv \alpha$, los suscriptores tienen la misma probabilidad de llamar a cualquier otro suscriptor, independientemente de las características de demanda del suscriptor llamado o llamante.
- El número de llamadas recibidas por un suscriptor tipo d es Y^d , de modo que:

$$Y^L = \frac{\alpha}{1-\alpha} (1-\beta^H) X^H + (1-\beta^L) X^L; \text{ y } Y^H = \beta^H X^H + \frac{1-\alpha}{\alpha} \beta^L X^L$$

94. De acuerdo al modelo de acceso en una sola dirección, si los precios finales del operador establecido son regulados óptimamente (precios iguales a costos para ambos tipos de suscriptores), en base a la regla de *mark-ups* iguales en precios, los operadores entrantes también deben ofrecer precios finales iguales a sus costos. De otro lado, al interior de la franja el precio de equilibrio por la provisión del servicio minorista a los suscriptores del tipo d , depende positivamente del cargo de terminación, por tanto si este último se incrementa, se incrementan los precios finales de los operadores entrantes, y el operador establecido gana más participación de mercado por cada grupo de suscriptor.

95. Es decir, por ejemplo, el volumen de llamadas entrantes para un suscriptor dado no depende ni de los contratos ofrecidos por los operadores (precios por sus llamadas) ni de las participaciones de mercado.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 235 de 242
	INFORME	

- El número total de llamadas hechas es igual al número total de llamadas recibidas:

$$\alpha X^H + (1 - \alpha)X^L = \alpha Y^H + (1 - \alpha)Y^L \quad \dots\dots\dots (1)$$

- Los suscriptores intensivos en tráfico (H) hacen más llamadas de las que reciben $X^H > Y^H$, dado que $(1 - \alpha)\beta^L X^L < \alpha(1 - \beta^H)X^H$, por lo los suscriptores menos intensivos en tráfico (L) hacen menos llamadas de las que reciben.
- Cada operador ofrece dos contratos, uno para cada tipo de suscriptor, siendo P_i^d el precio conjunto por las llamadas hechas por el suscriptor tipo d de la red $i = A, B$.
- Nuevamente, los operadores pueden observar anticipadamente el tipo de un suscriptor dado, de modo que pueden definir correctamente la tarifa P_i^d al tipo de demanda correspondiente; y en consecuencia, el número de suscriptores del tipo d atraídos a la red i depende únicamente del par de precios $\{P_A^d, P_B^d\}$ y no de los precios ofrecidos al otro tipo de consumidor.
- El cargo de terminación de la red i es a_i , y debe ser el mismo independientemente del tipo de originador o receptor de llamadas. Sin embargo, es posible que $a_A \neq a_B$.
- Los servicios ofrecidos por las redes son diferenciados, siendo $\{P_A^d, P_B^d\}$ los precios ofrecidos a los suscriptores del tipo d , donde la fracción de éstos que obtienen los servicios de la red i es n_i^d , donde $n_i^d = f(P_A^d, P_B^d)$.
- El número total de llamadas hechas de la red i a la red j es Q_{ij}
- El costo de la red i por originar una llamada es c_i^O
- El costo de la red i por terminar una llamada es c_i^T
- El costo fijo por proveer el servicio final a un suscriptor es k_i .

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 236 de 242
	INFORME	

2. CÁLCULOS INTERMEDIOS

- El beneficio total de la red i es:

$$\begin{aligned} & \alpha n_i^H \{P_i^H - k_i\} + (1 - \alpha) n_i^L \{P_i^L - k_i\} - Q_{ii}(c_i^O + c_i^T) - Q_{ij}(c_i^O + a_j) + (a_i - c_i^T)Q_{ji} \\ & = \alpha n_i^H \{P_i^H - k_i\} + (1 - \alpha) n_i^L \{P_i^L - k_i\} - (Q_{ii} + Q_{ij})c_i^O - (Q_{ii} + Q_{ji})c_i^T + a_i Q_{ji} - a_j Q_{ij} \end{aligned}$$

- El número total de llamadas originadas en la red i es $Q_{ii} + Q_{ij}$, de modo que:

$$Q_{ii} + Q_{ij} = \alpha n_i^H X^H + (1 - \alpha) n_i^L X^L \quad \dots\dots\dots (2)$$

- El número total de llamadas terminadas en la red i es $Q_{ii} + Q_{ji}$, de modo que:

$$Q_{ii} + Q_{ji} = \alpha n_i^H Y^H + (1 - \alpha) n_i^L Y^L \quad \dots\dots\dots (3)$$

- El costo total de la red i por proveer el servicio final al suscriptor tipo d es

$$C_i^d = c_i^O X^d + c_i^T Y^d + k_i$$

Estos costos incluyen los costos asociados con “llevar” la llamada al suscriptor y excluyen los costos incurridos por la otra red cuando esta última “lleva” llamadas de la red i .

- En consecuencia, los beneficios de red i se pueden reescribir como:

$$\Pi_i = \alpha n_i^H \{P_i^H - C_i^H\} + (1 - \alpha) n_i^L \{P_i^L - C_i^L\} - a_i Q_{ji} - a_j Q_{ij}$$

- Dado que los pagos por terminación se cancelan en el agregado, los beneficios totales de la industria son: $\Pi = \Pi_A + \Pi_B$, donde

$$\Pi = \alpha n_A^H \{P_A^H - C_A^H\} + (1 - \alpha) n_A^L \{P_A^L - C_A^L\} + \alpha n_B^H \{P_B^H - C_B^H\} + (1 - \alpha) n_B^L \{P_B^L - C_B^L\}$$

- La fracción de llamadas hechas por todos los suscriptores de tipo d recibidas (terminadas) por la red i es s_i^d , donde $s_i^d = \beta^d n_i^H + (1 - \beta^d) n_i^L \quad \dots\dots\dots (4)$

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007
	INFORME	Página 237 de 242

Es decir, $s_i^d = f(P_i^d)$, $i = A, B$ y $d = L, H$

3. RESULTADOS DEL MODELO DE ACCESO DE UNA VÍA

a. PRECIOS MINORISTAS SOCIALMENTE DESEABLES

Si el operador establecido tiene sus precios finales regulados $\{P_A^L, P_A^H\}$, dados estos precios, los precios óptimos ofrecidos por el operador entrante (franja competitiva) viene dada por la regla de *mark-ups* iguales en precios:

$$P_A^d - C_A^d = P_B^d - C_B^d \dots\dots\dots (5)$$

- Si $C_A^d = C_B^d$, entonces $P_A^d = P_B^d$.

Si el precio final de la red A es fijado de manera que cubra todos los costos de las llamadas originadas en dicha red (*outbound calls*): $P_A^d = k_A + X^d (c_A^O + \bar{c}^d)$, donde $\bar{c}^d = s_A^d c_A^T + s_B^d c_B^T$ es el costo de terminación promedio de las dos redes dadas las participaciones de mercado de las llamadas entrantes definidas en (4), entonces la ecuación (5) implica que el precio final óptimo de la red B es:

$$P_B^d = \underbrace{k_B + X^d (c_B^O + \bar{c}^d)}_{\text{Costo llamadas originadas (outbound)}} + \underbrace{Y^d (c_B^T - c_A^T)}_{\text{Factor Ajuste}} \dots\dots\dots (6)$$

En estos casos, lo socialmente óptimo es que los precios finales de los entrantes se ajusten hacia arriba (hacia abajo) si sus costos de terminación son mayores (menores) que los del operador establecido. Es decir, es socialmente deseable establecer un margen para los precios de las llamadas originadas en una red (*outbound calls*) respecto de sus costos, a fin de alejar a los suscriptores de las redes con mayor costo de terminación.

- Si $c_A^T \approx c_B^T$ (los costos de terminación en ambas redes son similares), el factor de ajuste desaparece, y el resultado socialmente óptimo es que cada red fije su precio final en base a los costos de las llamadas originadas en sus redes (*outbound calls*).

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 238 de 242
	INFORME	

b. RELACIÓN ENTRE EL CARGO DE ACCESO Y PRECIOS MINORISTAS

La competencia al interior de la franja significa que cada operador elegirá un precio minorista que cubra sus costos totales. Si la franja desea atraer al suscriptor tipo d , a quien le cobraría el precio final P_B^d , entonces sus beneficios totales a partir de este suscriptor son⁹⁶:

$$\Pi_B^d = P_B^d - k_B - X^d(c_B^O + s_A^d a_A + s_B^d a_B) + (a_B - c_B^T)Y^d \dots\dots\dots (7)$$

Dado que dentro de la franja se cumple la restricción de presupuesto equilibrado, los precios finales de equilibrio para la franja son:

$$P_B^d = C_B^d + X^d(s_A^d a_A + s_B^d a_B) - Y^d a_B \dots\dots\dots (8)$$

Si se define $\Delta a = a_A - a_B$, entonces (8) se puede reescribir como:

$$P_B^d = C_B^d + (X^d - Y^d)a_B + s_A^d X^d \Delta a \dots\dots\dots (9)$$

Se tienen los siguientes casos comunes:

- Si los cargos de terminación se fijan igual a sus costos de terminación: $a_i = c_i^T$, la ecuación (8) implica que $P_B^d = k_B + X^d(c_B^O + \tau^d) \dots\dots\dots (10)$

y en consecuencia, los precios finales de equilibrio para la franja es igual al costo de de las llamadas originadas en sus redes (*outbound calls*).

- Si se tiene un régimen de “*bill-and-keep*”, es decir si $a_A = a_B = 0$, la ecuación (9) implica que la red B tiene un régimen de precios basado en costos: $P_B^d = C_B^d$.
- Si existe un régimen de cargos recíprocos: $a_A = a_B = a$, la ecuación (9) implica $P_B^L = C_B^L + (X^L - Y^L)a$; y $P_B^H = C_B^H + (X^H - Y^H)a \dots\dots\dots (11)$

96. Los operadores de la franja son “pequeños” en el sentido que una fracción muy pequeña de las llamadas hechas por sus suscriptores terminan en su propia red.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 239 de 242
	INFORME	

Esto significa que los operadores entrantes ajustan sus precios finales respecto a sus costos, dependiendo de si los suscriptores hacen o menos llamadas de las que reciben. Considerando que el caso usual es que $X^H > Y^H$ y $X^L < Y^L$, de acuerdo con (11) el precio final de equilibrio de la franja para los suscriptores menos intensivos de tráfico depende negativamente de a , y el precio final de equilibrio de la franja para los suscriptores intensivos de tráfico depende positivamente de a .

Dicho de otro modo, un cargo de terminación más bajo favorece la competencia por los suscriptores que tienen un flujo neto de llamadas salientes (*outflow of calls*), que en este caso corresponde a los suscriptores intensivos en tráfico (tipo H).

- Alternativamente, a partir de las ecuaciones (2) y (3), el flujo neto de llamadas salientes del operador establecido (FNS) es:

$$FNS = \alpha n_A^H (X^H - Y^H) + (1 - \alpha) n_A^L (X^L - Y^L) \quad \dots\dots\dots (12)$$

Como se vio anteriormente, un incremento de a genera que P_B^L se reduzca y que P_B^H se incremente; esto a su vez implica que n_A^L se reduce y n_A^H se incrementa. Por tanto, a partir de (12) se tiene que un incremento de a genera que FNS se incremente: un cargo de terminación elevado genera que los operadores entrantes compitan más por los suscriptores menos intensivos en tráfico (aquellos que tengan un flujo neto de llamadas entrantes), pero a su vez se puede establecer que si existen patrones de llamadas heterogéneos, no hay razón para esperar flujos de llamadas balanceadas entre redes, y el cargo de terminación recíproco actúa sistemáticamente para afectar los flujos agregados de llamadas.

- Si se incrementa el cargo a_A , manteniendo a_B constante y asumiendo que Δa es pequeño, la ecuación (9) indicaría que los precios finales ofrecidos por los operadores entrantes se incrementarían (para ambos tipos de suscriptores), de modo que el operador establecido gane participación de mercado por ambos tipos de suscriptores.

	DOCUMENTO	N° 370-GPR/2007 Página 240 de 242
	INFORME	

- De otro lado, si se incrementa el cargo a_B y se mantiene constante a_A , la ecuación (9) indicaría que el precio final ofrecido por los operadores entrantes P_B^d caiga siempre que $s_B^d X^d - Y^d < 0$. Esto último es cierto para los suscriptores menos intensivos en tráfico (pues $X^L < Y^L$) y también para los suscriptores intensivos en tráfico siempre que los operadores entrantes tengan una baja participación de mercado por este tipo de suscriptores.

En resumen,

- Incrementar el cargo de terminación del operador establecido, ocasiona que los operadores entrantes incrementen sus precios finales independientemente del tipo de suscriptor.
- Incrementar el cargo de terminación de los operadores entrantes, ocasionará que los operadores entrantes bajen sus precios finales a todos los grupos de suscriptores (siempre que los operadores entrantes no tengan una gran participación de mercado). Esto se explica porque cuando los operadores entrantes obtienen mayores ingresos por terminación de llamada, se incrementa la rentabilidad de atraer mayor número de suscriptores y por lo tanto la competencia es intensificada.
- Incrementar el cargo de terminación de ambas redes causará que los operadores entrantes bajen sus precios finales para los suscriptores menos intensivos en tráfico y lo incrementen para los suscriptores más intensivos⁹⁷. La razón de este resultado es que un incremento en los cargos de terminación de ambas empresas hace relativamente más rentable para un entrante atraer a suscriptores con un flujo neto de llamadas entrantes (y relativamente, menos atractivo a un suscriptor que realiza más llamadas de las que recibe).

c. CARGOS DE ACCESO Y RESULTADOS SOCIALMENTE DESEABLES

97. El supuesto que se mantiene es el de $X^H > Y^H$ y $X^L < Y^L$.

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 241 de 242
	INFORME	

Respecto al régimen de cargos que puede llevar a un resultado de óptimo social, tal como se indica en (5), se tiene que dados los precios finales regulados del operador establecido $\{P_A^L, P_A^H\}$, la ecuación (9) implica que el régimen de terminación ideal debe satisfacer:

$$(X^d - Y^d)a_B + s_A^d X_d \Delta a = P_A^d - C_A^d \quad \dots\dots\dots (13)$$

A partir de (13) se tienen dos ecuaciones y dos incógnitas a_B y Δa . Dichas ecuaciones son:

$$\left(\frac{X^H - Y^H}{s_A^H X^H} - \frac{X^L - Y^L}{s_A^L X^L} \right) a_B = \frac{P_A^H - C_A^H}{s_A^H X^H} - \frac{P_A^L - C_A^L}{s_A^L X^L} \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$\Delta a = \frac{\bar{\Pi}_A}{\bar{Y}} = \frac{(1-\alpha)(P_A^L - C_A^L) + \alpha(P_A^H - C_A^H)}{(1-\alpha)s_A^L X^L + \alpha s_A^H X^H} \quad \dots\dots\dots (15)$$

El lado izquierdo de la ecuación (14) es positivo siempre que se cumpla el caso típico ($X^H > Y^H$), y el lado derecho se asocia a la diferencia en rentabilidades del operador establecido por proveer el servicio final a ambos tipos de suscriptores. El numerador de la ecuación (15) es una medida del beneficio promedio (de ambos tipos de suscriptores) del operador establecido; el denominador es el número total de llamadas terminadas en la red A.

- En el caso de cargos no recíprocos, la ecuación (15) ayuda a tomar dicha decisión: si el operador establecido es en promedio rentable ($\bar{\Pi}_A > 0$), es él quien debería tener el cargo mayor. Así, un valor elevado de Δa , *ceteris paribus*, significa mayores precios finales de los operadores entrantes, con lo cual el operador establecido no pierde mucha participación de mercado (de ser así, sería costoso socialmente si el operador establecido está siendo en promedio rentable).
- De otro lado, hay un caso extremo (*knife-edge case*) en que los cargos recíprocos son óptimos:

	DOCUMENTO	Nº 370-GPR/2007 Página 242 de 242
	INFORME	

$$\bar{\Pi}_A = 0 \Rightarrow a_B = a_A \dots\dots\dots (16)$$

Es decir, que cuando el operador establecido es regulado de modo que sus precios finales promedio son iguales a sus costos promedios, entonces los cargos recíprocos son óptimos (lo reverso no es cierto). En este caso, de acuerdo con (13):

$$a_A = a_B = \frac{P_A^L - C_A^L}{X^L - Y^L} \left(= \frac{P_A^H - C_A^H}{X^H - Y^H} \right) \dots\dots\dots (17)$$

Un caso especial es cuando existen subsidios cruzados entre tipos de suscriptores. Si el operador establecido cumple la restricción de presupuesto equilibrado ($\bar{\Pi}_A = 0$), entonces un cargo de terminación recíproco es óptimo. Luego, si se cumple que $X^H > Y^H$ (17), se tiene:

$$a > c_A^T \Leftrightarrow P_A^H > k_A + (c_A^O + c_A^T) X^H \dots\dots\dots (18)$$

Es decir, siempre que el precio final del operador a los suscriptores intensivos en tráfico establecido exceda su costo, el cargo de terminación debe ser fijado por encima de los costos de terminación del operador establecido. Esto implicaría un subsidio de los suscriptores intensivos hacia los menos intensivos. La optimalidad del cargo en este caso se puede entender en el sentido que la regulación busca desalentar la entrada que busque captar a los suscriptores intensivos en tráfico (que además hacen más llamadas de las que reciben). Es decir, una política de cargos recíprocos altos evita la entrada ineficiente que busca el desceme en el segmento intensivo en tráfico (neto saliente).

Finalmente, en el caso extremo en que el precio final del operador establecido sea igual a sus costos de hacer llamadas (*on-net*) se tiene que $P_A^d = k_A + (c_A^O + c_A^T) X^d$, con lo cual $a_A = a_B = c_A^T$, en dicho caso, el régimen óptimo implica cargos de terminación recíprocos al nivel de los costos del operador establecido. Este caso sería relevante si los precios finales del operador establecido han sido rebalanceados de modo que reflejen sus costos (de salida u *outbound*).

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.