

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 1 de 56
	INFORME	

A	:	GERENCIA GENERAL.
ASUNTO	:	FIJACIÓN DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN TOPE PARA LOS ENLACES DE INTERCONEXIÓN.
REFERENCIA	:	EXPEDIENTE Nº 00003-2004-CD-GPR/IX.
FECHA	:	19 DE DICIEMBRE DE 2006.

INDICE

I.-	OBJETIVO.....	3
II.-	ANTECEDENTES.....	3
III.-	LA INTERCONEXIÓN DE REDES Y LOS ENLACES DE INTERCONEXIÓN.....	5
	3.1.- DEFINICIÓN DE ENLACES DE INTERCONEXIÓN.....	5
	3.2.- MARCO REGULATORIO EN MATERIA DE ENLACES DE INTERCONEXIÓN.....	8
IV.-	MERCADO DE ENLACES DE INTERCONEXIÓN.....	10
	4.1.- OPERADORES QUE PROVEEN ENLACES DE INTERCONEXIÓN.....	10
	4.2.- INGRESOS Y CARGOS ACTUALES POR OPERADOR.....	12
	4.3.- OPERADORES QUE SOLICITAN LA PRESTACIÓN DE ENLACES DE INTERCONEXIÓN.....	12
	4.4.- ESQUEMA DE DESCUENTOS PROVISTOS POR TELEFÓNICA.....	16
V.-	MARCO REGULATORIO.....	19
	5.1.- MARCO GENERAL DE LOS MODELOS DE COSTOS.....	21
	5.1.1.- <i>Categorías de costos</i>	21
	5.2.- METODOLOGÍAS PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	22
	5.2.1.- <i>Marco conceptual</i>	22
	5.2.2.- <i>Metodologías de estimación</i>	25
	5.3.- APLICACIÓN AL CASO DE ENLACES DE INTERCONEXIÓN.....	26
	5.3.1.- <i>Etapa I: cálculo del costo incremental</i>	26
	5.3.2.- <i>Etapa II: asignación de costos</i>	26
	5.3.3.- <i>Etapa III: cálculo del cargo</i>	28
VI.-	PROPUESTAS DE CARGO PRESENTADAS POR LAS EMPRESAS.....	28
	6.1.- PROPUESTA DE CARGO PRESENTADA POR TELMEX.....	28
	6.2.- PROPUESTA DE CARGO PRESENTADA POR TELEFÓNICA.....	29
	6.2.1.- <i>Tramo compartido: red de transmisión local</i>	29
	6.2.2.- <i>Tramo exclusivo</i>	32
	6.2.3.- <i>Propuesta de cargo</i>	32
VII.-	PROPUESTA REGULATORIA DE CARGO DE ENLACES DE INTERCONEXIÓN.....	33
	7.1.- ESQUEMA GENERAL DEL ENLACE DE INTERCONEXIÓN.....	33
	7.1.1.- <i>Tramo compartido: módulo de transporte</i>	34
	7.1.2.- <i>Tramo exclusivo: retribución por la operación y mantenimiento</i>	37
	7.1.3.- <i>Estimación del cargo tope mensual por habilitación, activación, operación y mantenimiento de los enlaces de interconexión</i>	38
	7.1.4.- <i>Estimación del cargo tope por implementación e instalación del enlace de interconexión</i>	41
VIII.-	RESULTADOS DEL MODELO RESPECTO DE LA OFERTA VOLUNTARIA DE TELEFÓNICA.....	43
IX.-	IMPACTO DEL CARGO PROPUESTO.....	46
X.-	CONCLUSIONES.....	46
XI.-	RECOMENDACIÓN.....	47
	ANEXO N° 1:.....	48
	CÁLCULO DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL POR OSIPTTEL.....	48

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 3 de 56
	INFORME	

I.- OBJETIVO.

El Numeral 37 de los Lineamientos de Política de Apertura del Mercado de Telecomunicaciones del Perú, aprobados mediante Decreto Supremo N° 020-98-MTC, señala que OSIPTEL 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 de permitir mantener y modernizar la red, generando incentivos para su expansión.

En ese contexto, el objetivo de la regulación del cargo de interconexión tope para los enlaces de interconexión consiste en fijar el referido cargo tope de manera que esté orientado a costos, logrando así eficiencia económica y la recuperación de la inversión realizada por la empresa operadora que lo provee.

Considerando que los enlaces de interconexión son importantes porque permite la interconexión directa entre todos los operadores de telecomunicaciones, la regulación del referido cargo tope permitirá que todos los operadores de telecomunicaciones conformen una gran red de servicios públicos de telecomunicaciones, y permitirá que todos lo hagan en condiciones que favorezca la prestación de sus servicios.

II.- ANTECEDENTES.

Una de las principales funciones de OSIPTEL en el marco de la generación de medidas orientadas a la regulación en el sector de las telecomunicaciones en el Perú, es la determinación y regulación de diversas variables que tienen un elevado interés dentro de las relaciones existentes entre los distintos agentes que operan en el mercado. En dicho contexto, los enlaces de interconexión cumplen un papel vital y fundamental en la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones y la promoción de la competencia entre los operadores que proveen servicios de telecomunicaciones.

Con la finalidad de regular dicha prestación, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 099-2004-CD/OSIPTEL, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 24 de diciembre de 2004, se dispuso el inicio del procedimiento de oficio para la fijación del cargo de interconexión tope para los enlaces de interconexión.

En la resolución se otorgó a las empresas concesionarias del servicio portador local un plazo de cincuenta (50) días hábiles, contados a partir del día siguiente de la publicación de la citada resolución, para que presenten su propuesta de cargo de interconexión tope para enlaces de interconexión conjuntamente con el estudio de costos de los distintos elementos que están comprendidos en cada instalación o servicio de interconexión de que se trate, incluyendo el sustento técnico-económico de los supuestos, parámetros, bases de datos y cualquier otra información utilizada en su estudio; plazo que venció el 11 de marzo de 2005.

Mediante las comunicaciones GGR-107-A-020-IN/05 y C.111-DJR/2005 remitidas por Telefónica del Perú S.A.A. (en adelante "Telefónica") y Telmex Perú S.A. (en adelante "Telmex"), respectivamente, estas empresas argumentan, entre otros, que: (i) son varios los procedimientos simultáneos que deben ser atendidos, los mismos que implican diferentes requerimientos de información; (ii) es necesario aclarar algunos aspectos que permitan acotar el estudio; y, (iii) a los consultores económicos no les es posible proveer los estudios de costos requeridos en el plazo concedido por la Resolución de Consejo Directivo N° 099-2004-CD/OSIPTEL; motivos por los cuales

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 4 de 56
	INFORME	

solicitaron a OSIPTEL la ampliación del plazo de entrega del estudio de costos y de su propuesta de cargo tope.

Como consecuencia de dichos pedidos, mediante Resolución de Presidencia N° 007-2005-PD/OSIPTEL, notificada el día 09 de febrero de 2005, se otorgó un plazo de setenta (70) días hábiles adicionales, a las empresas concesionarias del servicio portador local, para la presentación de sus propuestas de cargo de interconexión tope por los enlaces de interconexión conjuntamente con sus respectivos estudios de costos. Tal plazo venció el día 23 de junio de 2005.

En ese escenario, mediante carta C.565-DJR/2005, recibida el día 23 de junio de 2005, Telmex presentó su propuesta conjuntamente con su modelo de costos referidos al cargo de interconexión tope para los enlaces de interconexión.

Asimismo, mediante carta GGR-107-A-403-IN05 remitida por Telefónica, dicha empresa argumenta que existen múltiples procedimientos de fijación y revisión de cargos y tarifas iniciados por OSIPTEL, ante lo cual se ha visto en la necesidad de distribuir en la forma más eficiente posible los recursos humanos y materiales para poder hacer frente a todos estos procedimientos. Sin embargo, Telefónica manifiesta que a pesar del esfuerzo desplegado, le ha sido imposible culminar con el estudio de costos requerido en el plazo concedido.

Como consecuencia de dicho pedido, mediante Resolución de Presidencia N° 083-2005-PD/OSIPTEL, publicada el día 04 de septiembre de 2005, se otorgó un plazo de 60 días hábiles adicionales a las empresas concesionarias del servicio portador local para la presentación de sus propuestas de cargos de interconexión tope, conjuntamente con sus respectivos estudios de costos.

De esta forma, mediante carta GGR-107-A-481/IN-05, recibida el día 23 de septiembre de 2005, Telefónica presentó su propuesta conjuntamente con su modelo de costos referidos al cargo de interconexión tope para los enlaces de interconexión.

De otro lado, la naturaleza multiproducto de las empresas de telecomunicaciones implica que sobre una red se provean distintos servicios, utilizando de forma compartida los mismos elementos de red y las mismas facilidades esenciales, entre ellas los enlaces de interconexión; por lo que la modelación de los costos de una red amerita la elaboración de un único modelo integral, a partir del cual se asignen los costos atribuibles al servicio que se quiere evaluar, en función a la inversión en los elementos de red que intervienen en el mismo y en el nivel de uso que se hace de dichos elementos.

En ese sentido, Telefónica es el operador que tiene redes locales implementadas en cada una de las áreas locales y es el único o el que predominantemente puede proveer las diferentes facilidades esenciales que requieren ser utilizadas por otros operadores para la prestación de sus servicios finales. En razón de ello, para que otros operadores puedan tener acceso a dichas facilidades, es necesaria la interconexión entre las redes de los operadores para lo cual se requiere contratar los enlaces de interconexión. Dentro de ese marco, OSIPTEL consideró importante calcular el cargo de interconexión tope para los enlaces de interconexión tomando como base que la empresa proveedora de dicha prestación opera una red multiservicios y que por lo tanto debe considerarse no sólo la información relacionada con el presente procedimiento sino también aquella información que sea proporcionada para la evaluación de los costos de otras facilidades esenciales provistas por la misma empresa.

En ese contexto, los modelos de costos presentados por Telefónica, dentro del marco de los distintos procedimientos iniciados para la fijación y/o revisión de cargos de interconexión tope y/o tarifas tope, deben ser evaluados de forma conjunta, por lo que

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 5 de 56
	INFORME	

es necesario contar con toda la información necesaria que permita realizar dicha evaluación.

Dado que la empresa Telefónica presentó su modelo de costos para el cargo tope para enlaces de interconexión, OSIPTEL ha analizado el mismo y ha considerado necesario utilizar además toda la información disponible; lo que implica utilizar las estructuras de modelos de procedimientos anteriores, la información provista en el marco de los otros procedimientos (como el de fijación de tarifas por el alquiler de circuitos de larga distancia, la transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL, entre otros), y la información provista por otras empresas operadoras.

En ese sentido, ante la dependencia de información de otros procedimientos para la evaluación de los costos para los enlaces de interconexión, mediante Resoluciones de Presidencia Nº 018-2006-PD/OSIPTEL, 058-2006-PD/OSIPTEL, 095-2006-PD/OSIPTEL y Nº 108-2006-PD/OSIPTEL, se amplió el plazo para que la Gerencia de Políticas Regulatorias termine su evaluación conjunta y elabore su informe técnico.

De esta forma, el modelo utilizado para este procedimiento ha sido elaborado teniendo como fuente los modelos de los demás procedimientos de fijación y/o revisión de cargos y tarifas, la información proporcionada por otros operadores, la concepción de una red integral, además del modelo entregado para el presente procedimiento, el cual se basa en elementos que son utilizados, en forma compartida, para la prestación de las diferentes facilidades esenciales. En esa línea, el presente informe técnico describe el análisis realizado y los resultados obtenidos en la determinación del cargo para los enlaces de interconexión.

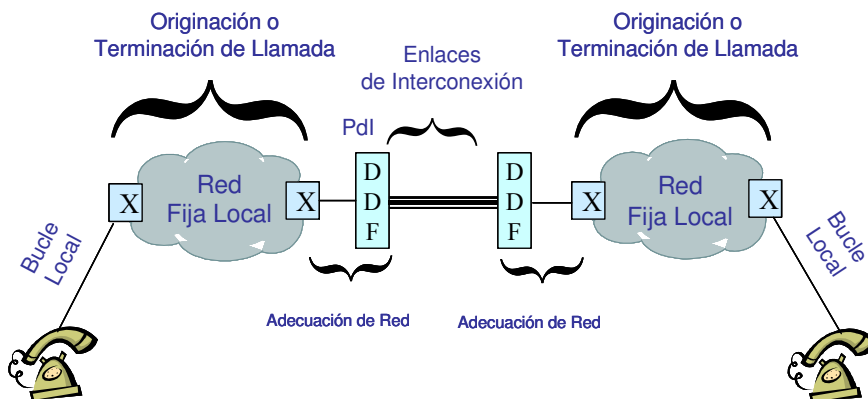
III.- LA INTERCONEXIÓN DE REDES Y LOS ENLACES DE INTERCONEXIÓN

3.1.- Definición de enlaces de interconexión.

De acuerdo con el Artículo 3º del Texto Único Ordenado de las Normas de Interconexión (en adelante "TUO de las Normas de Interconexión"), aprobadas mediante Resolución de Consejo Directivo Nº 043-2003-/OSIPTEL, la interconexión es el conjunto de acuerdos y reglas que tienen por objeto que los usuarios de los servicios de telecomunicaciones prestados por un operador puedan comunicarse con los usuarios de servicios de telecomunicaciones prestados por otro operador. Dentro de ese marco, desde el punto de vista técnico, la interconexión implica la conexión de elementos de red que permiten que dos redes de servicios públicos de telecomunicaciones se unan y simulen ser una única red¹.

En ese escenario, es indispensable, para concretar la interconexión física, un conjunto de medios de transmisión que enlacen las redes de distintos operadores en la misma localidad. Dichos medios de transmisión son los denominados "enlaces de interconexión". Un esquema de interconexión directa, para el caso de una relación de interconexión que une las redes del servicio de telefonía fija local de dos empresas operadoras, se presenta en el siguiente gráfico.

¹ Este esquema de interconexión (llamado "interconexión directa") es alternativo al esquema mediante el cual dos redes que no están interconectadas pueden transportarse mutuamente comunicaciones mediante la prestación del transporte conmutado local, conocido como "interconexión indirecta". Sin embargo, dicho esquema se sustenta en la interconexión directa, en la medida que el operador que brinda la prestación de transporte conmutado local no puede recibir las comunicaciones del operador originante de dicha comunicación y enviarla al operador de destino sin que éste tenga una relación de interconexión directa con cada uno de ellos.

Gráfico Nº 01:
Esquema de una Interconexión Directa (Caso Fijo-Fijo)


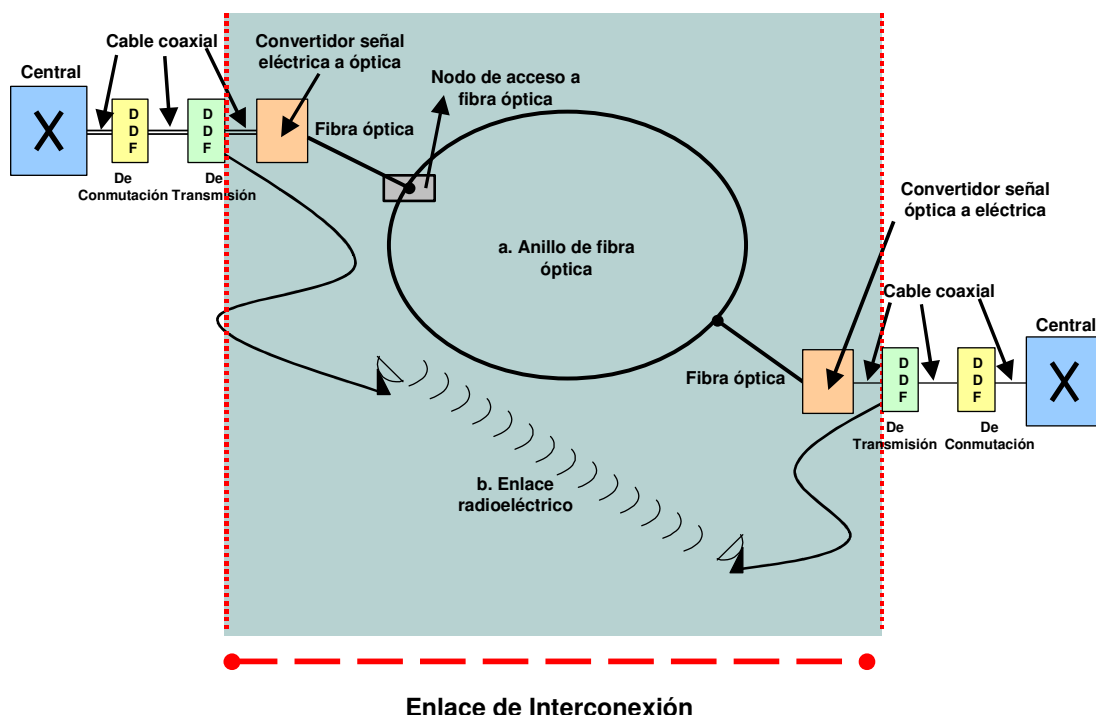
Como se muestra en el gráfico, desde el punto de vista de las prestaciones de interconexión, cada una de éstas se han definido y delimitado; siendo el enlace de interconexión el medio de transmisión que une dos redes interconectadas. En esa línea, debe distinguirse el enlace de interconexión de la prestación de terminación de llamada (que en el caso del cuadro presentado es la terminación de llamada en la red del servicio de telefonía fija local) y de la prestación de adecuación de red. Asimismo, debe indicarse que el enlace de interconexión a diferencia de las otras prestaciones de interconexión señaladas, no implica necesariamente el uso de los elementos de red de los operadores que se quieren interconectar mediante dicho enlace. En ese sentido, dicha prestación puede ser provista por cualquier operador que tenga la facultad de hacerlo; es decir, por cualquiera de los dos operadores que se interconecten o por un tercero².

A nivel de elementos de red, el enlace de interconexión está constituido por distintos elementos, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

² Según el Artículo 21º del TUO de las Normas de Interconexión, los servicios portadores constituyen el principal medio de interconexión entre los servicios y redes de telecomunicaciones. Asimismo se establece que también constituye medio de interconexión el transporte local que se provea a sí mismo cualquier concesionario, cuente o no con concesión del servicio de portador local, con la finalidad de llegar al punto de interconexión.

Gráfico Nº 02:

Esquema del Enlace de Interconexión



En ese contexto, para el caso general, en el cual el operador que provee el enlace es independiente de los operadores interconectados, el enlace puede dividirse en tres segmentos:

- La última milla del lado de un operador,
- El segmento de transmisión compartido, y
- La última milla del lado del otro operador.

En los casos en los cuales uno de los operadores que se pretende interconectar sea a la vez el operador que provee el enlace de interconexión, y éste cuente con un sistema de transmisión, todos los elementos de red correspondientes a la última milla para su lado formarán parte de su red de transmisión. Sin embargo, dicho operador requerirá algunos elementos para el otro extremo del tramo correspondiente a la última milla del lado del otro operador.

Actualmente, como medio de transmisión se viene utilizando fibra óptica; sin embargo, de considerarse económicamente más ventajoso los operadores podrían usar enlaces de radio.

Cabe resaltar que desde el punto de vista de los elementos de red involucrados, los costos por los enlaces de interconexión son distintos de los costos por adecuación de red. Esta última prestación representa los elementos de red comprendidos desde el nodo (v.g. central telefónica, en el caso de la red telefónica) utilizado como acceso en la interconexión y el distribuidor digital que conecta al sistema de transmisión utilizado en la interconexión. En ese sentido,

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 8 de 56
	INFORME	

todo elemento que vaya más allá del distribuidor digital (para el lado del sistema de transmisión) no será considerado adecuación de red y por lo tanto será considerado parte del enlace de interconexión.

En ese sentido se entendería que el enlace de interconexión está conformado básicamente por los siguientes elementos de red:

- Cables coaxiales desde el distribuidor digital hasta los equipos conversores eléctrico-ópticos,
- Los equipos conversores eléctrico-ópticos,
- Los equipos multiplexores,
- El medio de transmisión (pudiendo ser fibra óptica, entre otros).

La unidad mínima del enlace de interconexión es un E1, que agrupa treinta (30) canales digitales, más un canal de sincronismo y otro de señalización a 2,048 Mbps.

3.2.- Marco regulatorio en materia de enlaces de interconexión.

De acuerdo al marco normativo vigente los enlaces de interconexión deben ser implementados por empresas concesionarias del servicio portador local; sin embargo, en el Artículo 21° del TUO de las Normas de Interconexión se ha establecido que en el caso de una relación de interconexión específica cualquiera de los concesionarios podrá proveerse a si mismo, el enlace de interconexión con la finalidad de llegar al punto de interconexión, cuente o no con concesión del servicio portador local.

En relación a las condiciones económicas éstas han sido acordadas en los Contratos de Interconexión entre las empresas operadoras; sin embargo, OSIPTTEL ha emitido Mandatos de Interconexión en los que se ha pronunciado sobre dichas condiciones, tomando como referencia las que las empresas venían pactando en los referidos contratos de interconexión ya aprobados³.

Respecto de los términos económicos, el pago de los enlaces de interconexión estuvo constituido por tres componentes:

- Pago por implementación del enlace. Es el pago por única vez que incorpora la implementación en canalización, ductería, tendido de cable, obras civiles, etc. Varía según la localización de las centrales de las redes a interconectar.
- Pago por activación del enlace. Es el pago por única vez, en función a la cantidad de E1's, que corresponde a la instalación del enlace.
- Pago mensual del enlace. Es el pago recurrente mensual que incorpora la conexión y el mantenimiento mensual.

³ Las condiciones básicas están circunscritas a las condiciones económicas, las cuales fueron establecidas por primera vez en el Mandato de Interconexión Nº 001-2000-GG/OSIPTTEL, aprobado el 12 de enero de 2000, el cual establece las condiciones técnicas, económicas, legales y operativas para interconectar la red del servicio portador de larga distancia de la Compañía Telefónica Andina S.A. con la red de los servicios de telefonía fija local y de larga distancia de Telefónica del Perú S.A.A. y la red del servicio de telefonía móvil de Telefónica Servicios Móviles S.A..C.

Con respecto al pago mensual existen niveles de descuentos que dependen de las cantidades de enlaces de interconexión- E1's- iniciales y proyectados que el operador solicite y si estos son instalados en la ciudad de Lima o en Provincias.

En la siguiente tabla se presentan los cargos por activación por E1 y pagos mensuales aplicables a los enlaces de interconexión, los cuales se aplicaron en los pronunciamientos emitidos por OSIPTTEL.

Tabla Nº 01:

**Costos por los Enlace de Interconexión Establecidos por OSIPTTEL
en Mandatos de Interconexión**

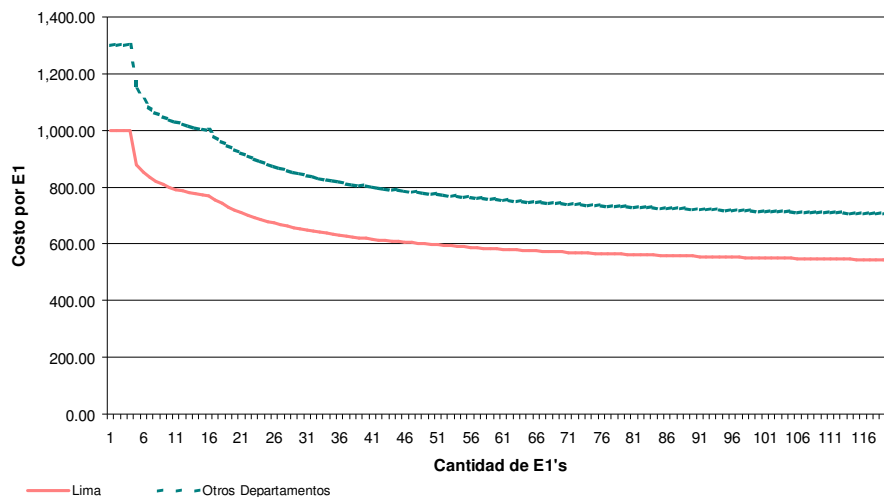
Cargos de Enlaces de Interconexión E1 (en US\$)				
Número Acumulado de E1s	Departamento de Lima		Otros Departamentos	
	Cargo único	Cargo mensual	Cargo único	Cargo mensual
Hasta 4	320n	1000n	320n	1300n
De 5 a 16	320n	720n + 800	320n	936n + 1040
De 17 a 48	320n	518n + 4032	320n	673n + 5242
Más de 48	320n	504n + 4704	320n	655n + 6115

Donde n: Total de E1's arrendados en el mes

La referida tabla involucra que a medida que se incrementaba la cantidad de E1's contratados, el costo medio decrecía. Lo anterior puede ser observado en el siguiente gráfico.

Gráfico Nº 03:

Costos Medios por E1 Contratado



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTTEL.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 10 de 56
	INFORME	

Sin embargo, como se verá más adelante, Telefónica, ha comenzado a otorgar ofertas voluntarias para dicha prestación basadas en un precio (cargo) nominal sujeto a descuentos en función a determinadas variables (plazo de contratación de los enlaces, concentración en extremos, cantidad de enlaces, etc.).

Posteriormente, algunas empresas operadoras, que tenían contratos de interconexión con Telefónica, en donde esta empresa era la encargada de la implementación de los enlaces de interconexión, han modificado sus acuerdos a fin de que Telefónica ofrezca el acceso a su central a través de cable coaxial. En estos casos, el medio de transmisión de fibra óptica utilizado sería provisto por una empresa distinta de Telefónica. En ese escenario, las empresas operadoras entregan las comunicaciones en una cámara de Telefónica próxima a la central de conmutación que sirve de acceso a su red. Esta empresa es responsable del tramo existente entre esta cámara y el punto de interconexión, el cual lo hace por cable coaxial.

IV.- MERCADO DE ENLACES DE INTERCONEXIÓN

4.1.- Operadores que proveen enlaces de interconexión.

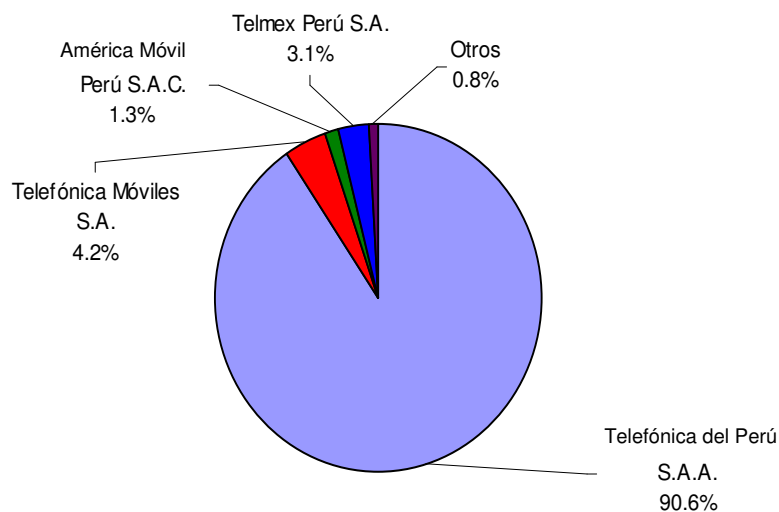
Como se mencionó, en una relación de interconexión, los enlaces pueden ser provistos por cualquiera de las empresas operadoras interconectadas o por un tercero, siempre que éste cuente con las facultades para hacerlo. En ese contexto, los proveedores de los enlaces de interconexión son aquellos operadores que cuentan con infraestructura y medios de transmisión para brindarlo.

En esa línea, se puede identificar que la práctica estándar en una relación de interconexión es que uno de los operadores interconectados sea a la vez el proveedor del enlace; sin embargo, en el supuesto que éste no provea el medio de fibra óptica, éste puede brindar el acceso a su red a través de un medio de cable coaxial. Este último caso es utilizado generalmente por los operadores que utilizan sus propios recursos para instalar el medio de fibra óptica hacia un lugar cercano al punto de acceso a la red de la otra empresa, la cual es quien provee este acceso. Por otro lado, cabe señalar que en el caso de que los equipos de un operador estén ubicados en las instalaciones de otro operador (coubicación) no se requiere la instalación de un enlace convencional de fibra óptica, ya que en este caso sólo se requiere la conexión del equipamiento a través cables coaxiales.

En la actualidad existen en el mercado distintas empresas que proveen enlaces a otros operadores, las cuales cuentan con infraestructura propia; no obstante, el principal proveedor del servicio es Telefónica. Si consideramos los enlaces de interconexión por los cuales se liquida efectivamente un cargo de interconexión y que son provistos a través fibra óptica (equipos no coubicados), se observa que, de un total de 384 E1's comercializados, el 90.6% de los mismos son provistos por Telefónica.

Gráfico N° 04:

**Total E1's Comercializados brindados a través de Fibra Óptica
(a diciembre de 2005)**



Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

Asimismo, de este total de E1's brindados por los operadores, el 68.2% del total se concentra en Lima mientras que en otros departamentos son brindados el 31.8% del total de E1's comercializados. Lo expuesto en la tabla siguiente es un reflejo de la cantidad de relaciones de interconexión que se establecen en Lima y del nivel de tráfico cursado en dicho departamento.

Tabla Nº 02:

**E1's Comercializados brindados a través de Fibra Óptica por Departamento
(a diciembre de 2005)**

Departamento	Fibra Optica	%
Lima	262	68.2%
La Libertad	17	4.4%
Arequipa	34	8.9%
Lambayeque	6	1.6%
Piura	10	2.6%
Ica	10	2.6%
Ancash	6	1.6%
Cusco	7	1.8%
Tacna	7	1.8%
Junin	5	1.3%
Cajamarca	6	1.6%
Loreto	5	1.3%
Puno	4	1.0%
Ucayali	2	0.5%
Ayacucho	1	0.3%
San Martín	1	0.3%
Tumbes	1	0.3%
Huanuco	-	0.0%
Moquegua	-	0.0%
Huancavelica	-	0.0%
Pasco	-	0.0%
Amazonas	-	0.0%
Apurimac	-	0.0%
Madre de Dios	-	0.0%
Total E1's	384	100%

Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

4.2.- Ingresos y cargos actuales por operador.

En términos de ingresos para el proveedor más relevante (Telefónica), el mercado de E1's brindados a través de fibra óptica (equipos no coubicados), durante el año 2005, significó ingresos operativos por US\$ 1,856,474 para dicha empresa. A nivel de ingreso promedio por E1, Telefónica obtuvo un ingreso de US\$ 292 en Lima y de US\$ 735 en otros departamentos. La diferencia se explica debido a que en los departamentos, con excepción de Lima, la concentración del nivel de E1's es limitada debido al poco tráfico relativo a cursarse. Esta limitación hace que en dichos departamentos no se puedan acumular descuentos del nivel de los alcanzados en Lima.

4.3.- Operadores que solicitan la prestación de enlaces de interconexión.

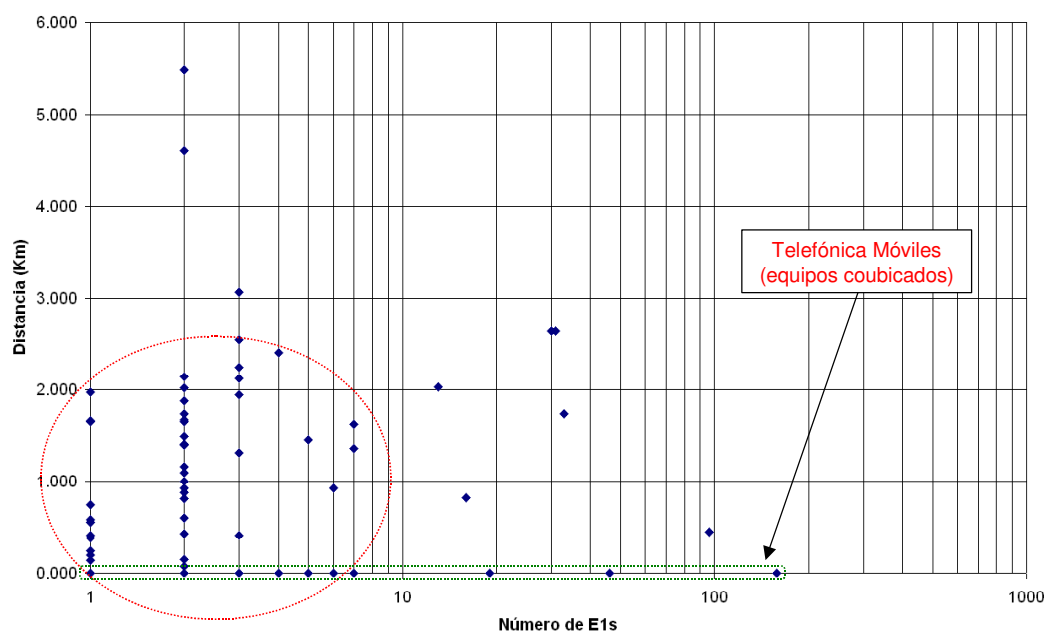
Respecto de la demanda de enlaces a la empresa Telefónica, se puede determinar que existe un pequeño grupo de operadores que contratan una cantidad alta de E1's mientras que existe un grupo importante que contrata poca cantidad de E1's.

En esa línea, si consideramos cada enlace de interconexión contratado por cada empresa operadora en cada área local, se puede elaborar un mapa de puntos

respecto de la cantidad de E1's contratados por dichas empresas. Si a dicho gráfico le incorporamos la distancia entre la central del operador y la central que sirve de punto de acceso a la red de transmisión del operador que provee el enlace de interconexión se tiene un gráfico que muestra la dispersión geográfica de las centrales de los operadores entrantes respecto de los puntos de acceso a la red de transmisión y su grado de demanda de E1's.

De esta forma se tiene el siguiente gráfico:

Gráfico N° 05:
Enlaces de Interconexión Contratados por cada Operador en cada Área Local
según Distancia entre Centrales y E1's
(a diciembre de 2005)



Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTTEL.

En el gráfico presentado se observa que muchas empresas operadoras contratan enlaces de interconexión en distintas áreas locales con poca capacidad a nivel de E1's, y ubican sus centrales preferentemente cerca de los puntos de acceso a la red de transmisión.

Un punto especial en el gráfico es que éste no sólo muestra los enlaces provistos por Telefónica y que son brindados a través de fibra óptica sino que incorpora aquellas situaciones en las cuales los equipos del operador entrante se encuentran en las instalaciones de Telefónica (equipos coubicados). Este es el caso de un grupo de enlaces contratados por Telefónica Móviles los cuales tienen una capacidad generalmente alta en Lima y baja en los otros departamentos; y una distancia entre centrales de 0 Km.

El gráfico presentado es importante ya que se puede apreciar que son pocas las empresas que contratan un enlace con altas capacidades a nivel de E1's, influyendo dicha situación en el equipamiento necesario para la instalación del enlace y en la capacidad de dicha empresa de diluir, a través de costos medios menores, la inversión realizada. De otro lado, la distancia es importante debido a que ella influirá, como se verá más adelante, en los costos de la implementación del enlace de interconexión, en el tramo comprendido entre la central del operador entrante y la central que sirve de punto de acceso a la red de transmisión del operador que provee dicho enlace.

De otro lado, sobre la base de la información relacionada con los E1's comercializados por Telefónica y brindados a través de fibra óptica (equipos no coubicados), se observa que la mayor cantidad de E1's son provistos a empresas como Telefónica Móviles y Americatel.

Tabla Nº 03:

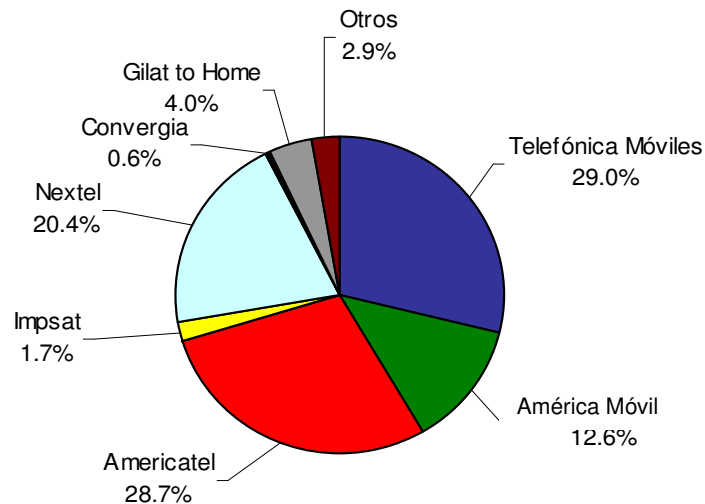
E1's brindados por Fibra Óptica provistos por Telefónica
(a diciembre de 2005)

Empresa	Total E1's (Fibra Optica)	%
Nextel	71	20.4%
Telefónica Móviles	100	28.7%
Americatel	100	28.7%
America Móvil	43	12.4%
Gilat to Home	16	4.6%
Impsat	6	1.7%
Rural Telecom	2	0.6%
Convergía	2	0.6%
Te. Sam	2	0.6%
Perusat	3	0.9%
Infoductos	2	0.6%
Digital Way	1	0.3%
Total	348	100.0%

Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

Gráfico Nº 06:
E1's brindados por Fibra Óptica provistos por Telefónica
Según Operador que Contrata
(348 E1's - a diciembre de 2005)



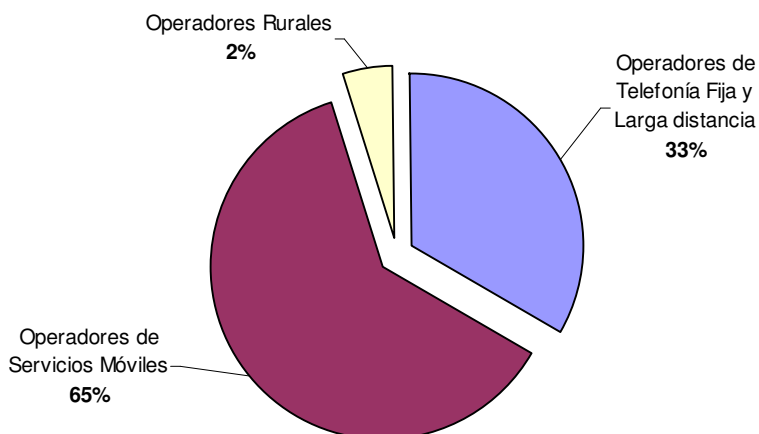
Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

Desde el punto de vista de servicios, se observa que la mayoría de E1's comercializados por Telefónica y brindados a través de fibra óptica (equipos no coubicados) son generalmente provistos a los operadores de servicios móviles. Ello implica que los beneficios de la regulación sobre enlaces impactarán mayormente a dicho servicio pudiéndose trasladar a sus usuarios.

Gráfico N° 07:

**E1's brindados por Fibra Óptica provistos por Telefónica
según Servicio Brindado por Operador que Contrata
(348 E1's - a diciembre de 2005)**



Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTTEL.

En general, la provisión de los enlaces de interconexión se da predominantemente por Telefónica; sin embargo, de acuerdo al marco legal cualquier empresa operadora, en su relación de interconexión, puede implementar el medio de transmisión o solicitar que lo implemente cualquier portador local. En ese sentido, la propuesta regulatoria debe ser aplicable a cualquier operador que provee el enlace de interconexión.

4.4.- Esquema de descuentos provistos por Telefónica.

En un punto anterior se había explicado que no existe un cargo tope por enlaces de interconexión que sea de aplicación general a todas las relaciones de interconexión, ya que los cargos aplicados se circunscriben a relaciones de interconexión específicas derivadas de contratos de interconexión aprobados por OSIPTTEL o mandatos de interconexión emitidos, siendo extensivos a otras relaciones de interconexión a través del principio de No Discriminación e Igualdad de Acceso. En esa línea, el único pronunciamiento por parte de OSIPTTEL, a nivel de cargos por enlaces de interconexión, es el plasmado en los mandatos de interconexión emitidos, en donde se establece una tabla de cargos por enlaces en función a la cantidad de E1's cuyo costo medio va disminuyendo a medida que la cantidad de E1's contratada va aumentando.

Sin embargo, a partir de julio de 2005, Telefónica ha presentado ofertas voluntarias mediante las cuales, partiendo de cargos nominales, se otorgan descuentos en función de diversas variables.

El esquema de descuentos parte de un cargo nominal de US\$ 1,000 por cada E1 contratado en Lima y US\$ 1,050 por cada E1 contratado en los otros departamentos. A partir de dichos cargos se aplican descuentos en función a:

- tiempo de contratación: 0% (1 año), 10% (3 años), 25% (5 años).
- concentración en uno o dos extremos.
- volumen de E1's contratados.

En la tabla siguiente se puede apreciar las tarifas nominales por E1, aplicadas en Lima y Otros Departamentos, así como los descuentos obtenidos por cada operador.

Tabla Nº 04:

Precios Nominales por E1 y Descuentos Promedio por Operador

	Cargo Nominal por mes (US\$)		Descuento Promedio	
	Lima	Otros Dptos.	Lima	Otros Dptos.
Operador 1	1,000	1,300	39%	41%
Operador 2	1,000	1,050	0	55%
Operador 3	1,000	1,050	85%	28%
Operador 4	1,000	1,050	0	10%
Operador 5	1,000	1,050	78%	33%
Operador 6	1,000	1,050	10%	0%
Operador 7	1,000	1,050	64%	0%
Operador 8	1,000	1,050	10%	0%

Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTTEL.

Del cuadro se aprecia que hay empresas que acceden a altos descuentos y otros que no logran acceder a ellos. Los bajos descuentos ocurren debido principalmente a que los operadores no logran contratar una gran cantidad de E1's en una misma área local, ya que mas bien dichos E1's están dispersos entre las distintas áreas locales.

En la tabla siguiente se observan los cargos promedio ponderados para el caso de los enlaces provistos mediante fibra óptica (equipos no coubicados), tanto en Lima como en los otros departamentos.

Tabla Nº 05:

**Cargos Efectivos Promedio Ponderadas por Enlace de Interconexión
(US\$)**

	Cargo Nominal	Cargo Efectivo Promedio Ponderado	Descuento
Lima (US\$ por mes)	1,000	292	71%
Provincias (US\$ por mes)	1,050	735	30%

Fuente: Empresas Operadoras.

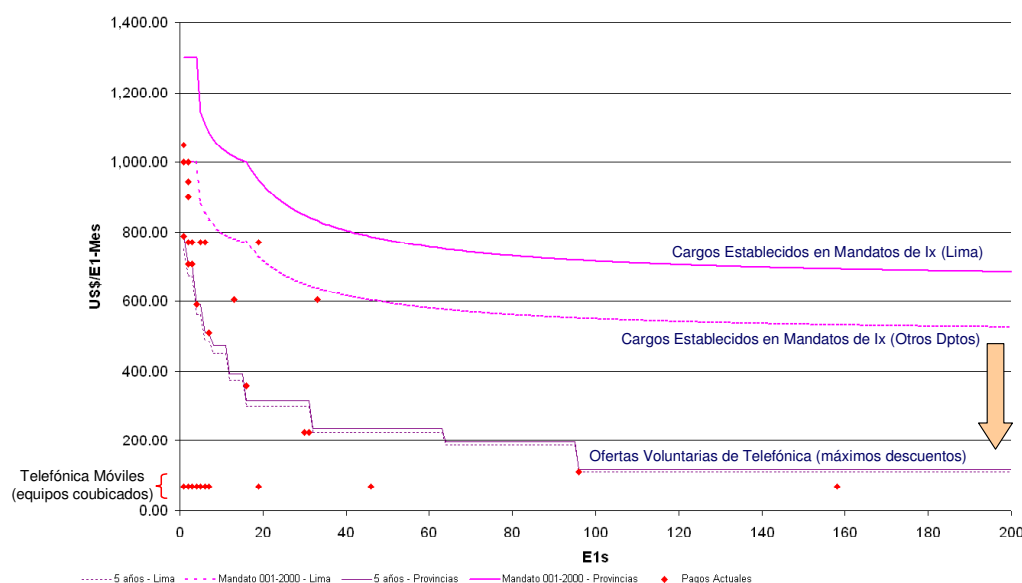
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTTEL.

De esta forma, de acuerdo a la información reportada por los diferentes operadores que hacen uso de los enlaces de interconexión provistos por Telefónica, se observa que existe un pago considerablemente menor comparado con el precio nominal, solamente cuando se aplican varios de los descuentos en forma conjunta; es decir, cuando las empresas alquilan una gran cantidad de E1's por un tiempo prolongado, y se encuentran concentrados en los extremos. Sin embargo, la demanda de enlaces de la mayoría de operadores no es tan grande como para lograr precios mucho más bajos que los precios nominales.

En esa línea, en el gráfico siguiente se puede observar los cargos efectivos que cada empresa paga por E1 en cada uno de sus enlaces contratados a Telefónica y su relación con los máximos descuentos otorgados por dicha empresa (línea escalonada).

Gráfico N° 08:

Aplicación de las Ofertas Voluntarias de Telefónica



Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

En el gráfico se muestra que si bien la oferta voluntaria puede derivar en cargos menores a los establecidos en los mandatos de interconexión (tabla de descuento por volumen), los cargos efectivos que pagan las empresas operadoras no logran ser iguales a los cargos con los máximos descuentos. De otro lado se aprecia a un grupo de puntos que representan los enlaces contratados por Telefónica Móviles y cuyos equipos están coubicados en las instalaciones de Telefónica.

A partir de ello, la propuesta regulatoria implica la fijación del cargo tope por enlaces de interconexión provistos por los portadores locales y que incluirán a

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 19 de 56
	INFORME	

aquellos enlaces en donde los equipos del entrante estén coubicados en las instalaciones del otro operador.

V.- MARCO REGULATORIO.

El elevado dinamismo en el mercado de las telecomunicaciones, y su considerable impacto en una economía cada vez más caracterizada por su estrecha relación con los avances en materia de sociedad de la información⁴, ha 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 tengan su contrapartida en la fijación de esquemas tarifarios más ventajosos para los usuarios.

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*), 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.

Dependiendo del tipo de acuerdo 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.

Cabe señalar que a pesar de que esta distinción ha sido básicamente esbozada en torno a la discusión referida a la fijación de los cargos de acceso, entendiéndose por éstos a los cargos de originación y/o terminación, en la práctica las empresas proveen una serie de prestaciones complementarias, muchas de las cuales representan el uso

⁴ 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 065-GPR/2006 Página 20 de 56
	INFORME	

de otras facilidades o elementos de la red que siendo necesarios para la prestación de los servicios finales no siempre pueden llegar a ser provistos de manera integral por las empresas entrantes, o en principio, dicha prestación integral puede estar restringida a una serie de localidades de acuerdo con el plan de negocio y el plan de expansión de cobertura de sus redes⁵.

En este sentido, si bien alguna de estas prestaciones puede ser provista por cada una de las empresas, o incluso contratada a terceras empresas distintas de la empresa establecida o incumbente, su elevada importancia técnica para la adecuada prestación de los servicios, así como su estrecha relación con el uso de facilidades de red definidas o clasificadas como esenciales, ha llevado a que la mayor parte de las autoridades regulatorias determinen su regulación. En este contexto, dos cuestiones centrales se contraponen en el diseño de las normas que regulan este tipo de prestaciones, por un lado la necesidad e importancia por permitir el uso de las mismas, garantizando con ello un adecuado 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 efectiva conlleva 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 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 respecto al uso de indicadores económicos de difícil estimación⁶, 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 prestaciones⁷.

Bajo este enfoque es posible distinguir tres claras ventajas⁸: (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.

Por 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, por esta razón, a que los cargos y precios deban reflejar, por lo menos en el mediano plazo, dichas reducciones de

⁵ Considérese por ejemplo los servicios de transporte conmutado a nivel local y de larga distancia, el establecimiento y mantenimiento de los enlaces de interconexión, así como los circuitos de larga distancia nacional.

⁶ 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).

⁷ A manera de ejemplo, la directriz de la Unión Europea en su "Full Competition Directive" de junio de 1997 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".

⁸ Véase Armstrong, M. (2002) *The Theory of Access Pricing and Interconnection*, en M. Cave, S. Majumdar y I. Vogelsang (eds.), *Handbook of Telecommunications Economics*, Elsevier Science B.U.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 21 de 56
	INFORME	

costos. Es por este motivo que las diversas experiencias regulatorias consideran que los costos deben ser no solamente prospectivos e incrementales, sino, asimismo, de largo plazo.

De esta manera, como se expondrá más adelante, el esquema que actualmente viene predominando en los diversos procedimientos administrativos implementados por las agencias reguladoras es el denominado sistema de costos incrementales de largo plazo (LRIC: *Long Run Incremental Cost*), criterio que fuera inicialmente adoptado por OFTEL en 1995 y la *Federal Communications Commission* (FCC). La FCC distinguió además dos conceptos en el ámbito 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*).

Finalmente es importante precisar que, el enlace de interconexión, por su elevada relevancia en el ámbito técnico como elemento fundamental para la adecuada prestación de ciertos servicios, exige a las autoridades regulatorias tomar una atención especial respecto de las condiciones bajo las cuales se viene desarrollando dicho mercado. Ello implica poner un énfasis especial en la dinámica de fijación de cargos y sus implicancias para el correcto desarrollo de los servicios para los cuales dicho producto constituye un insumo relevante, por lo que es importante el establecimiento del cargo de interconexión correspondiente, considerando los criterios de costos antes mencionados.

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 muchas instalaciones o elementos de red pueden ser utilizados 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 enlaces de interconexión como los costos directos, costos compartidos y costos comunes⁹.

- **Costos directos.**

Este tipo de costos está conformado por aquellos costos en los que una empresa incurre directamente cuando produce un servicio en particular 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

⁹ Para una revisión conceptual más detallada ver Noumba, et. al. (2003) y Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 22 de 56
	INFORME	

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.

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 de dicho servicio.

- **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 centrales de conmutación, equipos diversos, gastos de operación y mantenimiento y gastos de personal. De esta manera, los modelos deben asignar estos costos compartidos entre los diferentes servicios involucrados.

- **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, costos de servicio al cliente, costos de comercialización y gastos generales por suministros, equipos y 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 en forma razonable a los costos reales, para lo cual las agencias de regulación 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 razonables¹⁰.

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 incrementales¹¹.

- **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 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.
- C_0 : 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 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.

¹⁰ Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

¹¹ Otros planteamientos conceptuales no recogidos en este informe son el *Global Price Cap* y el *Efficient Component Pricing Rule* (ECPR). Para una revisión detalla de dichos conceptos véase Laffont y Tirole (2000) y Armstrong (2002b).

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 24 de 56
	INFORME	

Finalmente, cabe resaltar que algunos países que han estado empleando 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 económicos¹².

- **Costos prospectivos y costos incrementales (LRIC).**

Esta perspectiva teórica propone estimar los costos adicionales (incrementales) incurridos por un operador al producir un servicio, con 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 planteamiento es considerado como mejor práctica regulatoria y está siendo adoptado por muchos países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo¹³.

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 bucle local 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.

¹² Sobre este tema ver Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

¹³ Ver Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 25 de 56
	INFORME	

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.

- **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 telecomunicaciones¹⁴.

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

- **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).

Debido a que este método utiliza datos de contabilidad, asegura que se tomen en cuenta los costos en 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.

¹⁴ 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 065-GPR/2006 Página 26 de 56
	INFORME	

5.3.- Aplicación al caso de enlaces de interconexión.

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.
- Y_1 : Servicio 1.
- Y_2 : Servicio de enlaces de interconexión.
- Y_N : Servicio N.

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 (ajustado por el factor de anualización).
- x_j : Cantidad del elemento de red j.

La determinación de los costos involucrados en el servicio bajo análisis se realiza en las siguientes etapas:

5.3.1.- Etapa I: cálculo del costo incremental.

El costo incremental está definido como la variación en el costo total como resultado de añadir la producción de un nuevo servicio, manteniendo constante la producción de los servicios ya ofrecidos. Aplicando esta definición para el servicio de transporte conmutado de larga distancia, se obtiene la siguiente expresión:

$$CI(Y_2) = C(Y_1, Y_2, \dots, Y_N) - C(Y_1, 0, \dots, Y_N)$$

Por lo tanto, para el caso de los enlaces de interconexión (Y_2), se requiere calcular la fracción de la inversión total que es directamente atribuible a dicha prestación. De esta forma, lo que se busca es estimar:

$$CI(Y_2) = \alpha_2 \sum_{j=1}^m w_j x_j$$

5.3.2.- Etapa II: asignación de costos.

Una vez determinados los costos de los diferentes elementos de red y con ello la inversión total por dichos elementos, se procede a asignar una proporción de dichos costos a las distintas prestaciones, entre ellos, los enlaces de interconexión (Y_2).

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 27 de 56
	INFORME	

Para ello, definimos la siguiente matriz de coeficientes:

$$\alpha = [\alpha_{ij}]_{N \times m}$$

Donde:

- α_{ij} : Coeficiente que asigna una parte del costo del elemento j al tipo de servicio i , obtenido a partir de las cargas de cada servicio.
- i : 1, 2, ..., N .
- j : 1, 2, ..., m .
- N : Número de servicios.
- m : Número de elementos de red.

Asimismo, definimos el siguiente vector que contiene los costos de los elementos de red directamente relacionados con la provisión de todos los servicios, entre ellos el de enlaces de interconexión:

$$WX = [w_j x_j]_{m \times 1}$$

Donde:

- $w_j x_j$: Costo del elemento de red j .

Para determinar la fracción de los costos de cada elemento de red que será atribuida al servicio de enlaces de interconexión (Y_2) se necesita realizar la siguiente multiplicación matricial:

$$[\alpha_{ij}]_{N \times m} * [w_j x_j]_{m \times 1}$$

El desarrollo completo de esta operación se muestra en la siguiente expresión matemática:

$$\begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1m} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{n1} & \alpha_{n2} & \dots & \alpha_{nm} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} w_1 x_1 \\ w_2 x_2 \\ \vdots \\ w_m x_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} w_1 x_1 + \alpha_{12} w_2 x_2 + \dots + \alpha_{1m} w_m x_m \\ \alpha_{21} w_1 x_1 + \alpha_{22} w_2 x_2 + \dots + \alpha_{2m} w_m x_m \\ \vdots \\ \alpha_{n1} w_1 x_1 + \alpha_{n2} w_2 x_2 + \dots + \alpha_{nm} w_m x_m \end{bmatrix}$$

El resultado obtenido consiste en una matriz columna de N elementos que distribuye los costos totales entre los diferentes servicios. En este sentido, cada elemento de esta matriz representa la porción de los costos totales que es asignada a un servicio específico.

La matriz de asignación de costos puede ser resumida de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} \sum_{j=1}^m \alpha_{1j} w_j x_j \\ \sum_{j=1}^m \alpha_{2j} w_j x_j \\ \sum_{j=1}^m \alpha_{3j} w_j x_j \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^m \alpha_{Nj} w_j x_j \end{bmatrix} \begin{array}{l} \longrightarrow \text{Costo Asignado al Servicio 1} \\ \longrightarrow \text{Costo Asignado al Servicio 2 (Enlaces de Interconexión)} \\ \longrightarrow \text{Costo Asignado al Servicio 3} \\ \vdots \\ \longrightarrow \text{Costo Asignado al Servicio N} \end{array}$$

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 28 de 56
	INFORME	

5.3.3.- Etapa III: cálculo del cargo.

Una vez que se ha calculado la fracción del costo total atribuible al servicio de enlaces de interconexión, se divide dicha fracción entre la cantidad de enlaces demandada, en unidades de E1, obteniéndose como resultado un costo por E1, el cual puede ser calculado mediante la siguiente fórmula:

$$CPI = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_{2j} w_j x_j}{(y_2)}$$

Donde

- CPI es el costo promedio por minuto para los enlaces de interconexión.

VI.- PROPUESTAS DE CARGO PRESENTADAS POR LAS EMPRESAS.

Las empresas Telmex y Telefónica fueron las que presentaron su propuesta de cargo de enlaces de interconexión incluyendo el modelo de costos que sustenta dicha propuesta.

6.1.- Propuesta de cargo presentada por Telmex.

La empresa Telmex presentó una propuesta de cargo con las siguientes características:

- El enlace es representado como un medio de transmisión que hace uso de la red portadora de la empresa. En ese sentido, el enlace está constituido por un tramo compartido (que hace uso de la red portadora) y un tramo exclusivo (que va hacia la central del operador entrante).
- Incorpora, en el tramo compartido, su red de transporte constituida por su red SDH¹⁵.
- La propuesta está basada en un flujo de caja a diversos años que calcula el cargo mensual por E1 tal que recupera la inversión de implementar un enlace de interconexión de un E1 de capacidad, a un costo de oportunidad determinado.
- Utiliza un WACC después de impuestos de 14,82%.
- Telmex propone los siguientes niveles de cargos a distintos años de contratación del enlace:
 - Un año : US\$ 1,813.75 por E1.
 - Dos años : US\$ 972.00 por E1.
 - Tres años : US\$ 693.19 por E1.
 - Cinco años: US\$ 473.30 por E1.
 - Diez años : US\$ 317.14 por E1.

¹⁵ Las redes SDH (Synchronous Digital Hierarchy) son redes de alta capacidad. Existen otras redes a nivel de PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy) de menor capacidad.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 29 de 56
	INFORME	

- Los cargos presentados cubren la inversión y la operación y mantenimiento de los dos tramos que conforman el enlace de interconexión.

Luego de analizar el modelo de la empresa se concluyó que éste no incorpora parámetros de eficiencia lo que contraviene las prácticas regulatorias de fijación de cargos realizadas por OSIPTTEL en sus pronunciamientos anteriores¹⁶.

En esa línea, el modelo de Telmex tiene la desventaja de generar un uso inadecuado de los recursos ya que origina capacidad ociosa en los elementos de red. El objetivo del modelo presentado es equilibrar los costos e ingresos derivados de la implementación y operación de un enlace con capacidad de 1 E1.

En ese sentido, la contratación de un E1 conlleva a que su pago mensual retribuya toda la inversión inicial y la operación y mantenimiento, por lo que bajo el esquema planteado en el modelo, en caso se demandara un E1 adicional, el pago mensual de este E1 marginal retribuiría nuevamente toda la inversión realizada. De esta forma, desde el punto de vista del modelo de Telmex, cada E1 debería tener su propio medio de transmisión, en fibra óptica, canalizado y con su respectivo equipamiento. Ello es materialmente ineficiente, ya que conlleva a sobrecostos por el hecho de tener que implementar un enlace nuevo cada vez que se solicita un E1 adicional, cuando lo eficiente es utilizar la infraestructura ya instalada. Debido a ello, el modelo presentado por Telmex y su propuesta de cargo para los enlaces de interconexión no ha sido considerado.

6.2.- Propuesta de cargo presentada por Telefónica.

La empresa Telefónica presentó una propuesta de cargo con las siguientes características:

- Su modelo de costos es bottom-up, incremental de largo plazo, basado en una empresa eficiente con costos forward-looking.
- Utiliza un WACC antes de impuestos de 18,762%.
- Considera la provisión de los enlaces de interconexión en dos tramos: un tramo compartido (que hace uso de su red portadora local) y un tramo exclusivo (que va desde la central del operador entrante a la central de Telefónica).

6.2.1.- Tramo compartido: red de transmisión local.

De acuerdo a la información proporcionada por Telefónica en los modelos de alquiler de circuitos, enlaces de interconexión y ADSL, dicha empresa cuenta con redes locales de transmisión, desplegadas a nivel nacional. Esto permite la prestación de diversos servicios, haciendo uso de topologías del tipo malla-estrella y redundancia en el encaminamiento de las comunicaciones.

Dentro del modelo de costos utilizado para el cálculo del cargo, esta parte se utiliza para el coste del tramo compartido de cada enlace de interconexión.

¹⁶ El marco legal en materia de fijación de cargos de interconexión establece que éstos se calcularán sobre la base de la información de costos de las empresas y complementariamente sobre la base de una simulación de empresa eficiente. Con el desarrollo de instrumentos de cálculo y herramientas (modelos) se ha dejado de lado el uso de la comparación internacional como mecanismo para el cálculo de los cargos de interconexión, utilizando actualmente la información de costos de las empresas e incorporando en sus modelos algunos parámetros eficiencia.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 30 de 56
	INFORME	

Las principales redes con que cuenta Telefónica son la red conmutada de voz, la red para transmisión de datos de banda angosta y banda ancha; y una red común nacional utilizada para el transporte de los diferentes tipos de comunicación. Con estas redes, la empresa brinda los servicios de telefonía básica, ADSL, IP, datos, interconexión y el transporte para CATV, móviles y otros operadores.

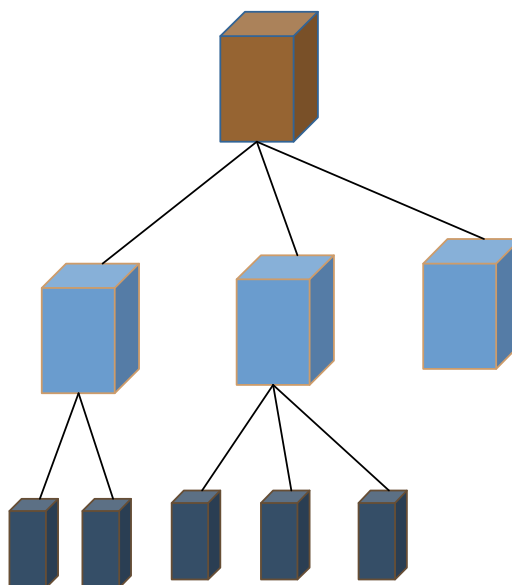
- **Red conmutada de voz.-** Está conformada por nodos estructurados en forma jerárquica en función a las centrales tándem, centrales cabecera y unidades remotas.
- **Redes de datos de banda angosta y banda ancha.-** Está compuesta por nodos de acceso configurados en estrella y un núcleo que tiene configuración en anillo. Las redes de acceso se interconectan al núcleo por la red de transporte.
- **Red de transporte.-** Está basada en anillos ópticos para las áreas metropolitanas, bajo el esquema de despliegue de transmisión sincrónica (SDH). Las redes troncales nacionales de la costa están compuestas de enlaces de fibra óptica SDH protegidas por radioenlaces SDH y las redes troncales de la sierra y parte de la selva son radioenlaces SDH en configuración N+1. En cuanto a las conexiones satelitales, éstas son punto a punto con un solo centro recolector.

6.2.1.1.- Configuración de la red telefónica local.

La red telefónica local, en cada departamento, está conformada por una central tándem, o una cabecera que hace sus veces, varias centrales cabeceras y unidades remotas, a los cuales se encuentran unidas las centrales cabecera de todo el país. Cada uno de estas redes locales, se encuentra desplegada por lo general en todos los departamentos.

El transporte de las comunicaciones a nivel local se realiza utilizando como soporte la red de transporte que se describe a continuación.

La configuración de la red telefónica local se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 09:
Configuración de la Red Telefónica Local


Fuente: Telefónica.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTTEL.

6.2.1.2.- Red de transporte local.

Las redes locales de transporte de Telefónica soportan todos los servicios que brinda esta empresa como son: telefonía básica, ADSL, interconexión, alquiler de circuitos, y facilidades esenciales como el transporte conmutado local y el transporte conmutado de larga distancia.

Este aspecto ha sido tomado en cuenta en la elaboración del módulo de transporte del modelo de costos, pues el dimensionamiento de dicha red de transporte debe considerar todos los servicios que hacen uso de la infraestructura de transmisión.

- **Tecnologías de transmisión.**

La red de transporte permite llevar las comunicaciones dentro de un área local. Este encaminamiento del transporte se realiza siguiendo la topología típica estrella que conecta cada central remota con su respectiva cabecera, y cada cabecera con la respectiva tándem. Del mismo modo, cuando se indique, se realiza la configuración en anillo, y se realiza el encaminamiento de acuerdo al algoritmo de PRIM para aquellos que no sean parte de un anillo. Dicho transporte puede involucrar el uso de varios tramos con diferentes medios de transmisión.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 32 de 56
	INFORME	

Fibra óptica.

Consiste en el uso de la fibra de vidrio para la transmisión de información mediante la luz. Este sistema tiene muchas ventajas e inconvenientes. Entre las ventajas se encuentra la facilidad de enviar mucha información a largas distancias sin necesidad de repetidores. Entre los inconvenientes se tiene que la fibra óptica es bastante delicada y sus dispositivos activos son muy costosos. La fibra óptica es utilizada básicamente en zonas urbanas en todo el país, y también en la mayoría de transmisiones entre centrales cabecera y centrales tándem de la costa.

Radio.

Consiste en el uso de enlaces de microondas para transmisiones inalámbricas entre puntos distantes. Es básicamente utilizada en la zona de la sierra.

Satélite.

Consiste en el uso de enlaces satelitales para la interconexión entre puntos muy distantes o de difícil acceso a través de otras tecnologías. Es utilizada generalmente para enlaces con poblaciones localizadas en la selva, pero también es utilizada en zonas de la costa o sierra de difícil acceso.

6.2.2.- Tramo exclusivo.

De acuerdo a la información proporcionada por Telefónica en su modelo de enlaces de interconexión, se observa que el cargo mensual por el tramo exclusivo está en función de la distancia entre las centrales de los operadores a interconectarse.

Asimismo, dicho cargo incluye la retribución por la inversión realizada por tramo exclusivo y su operación mantenimiento.

6.2.3.- Propuesta de cargo.

El cargo propuesto por Telefónica se compone de las siguientes partes:

Cargo Mensual / E1 =

$$\begin{aligned}
 & \frac{\text{GastoAnual Alq}}{\text{TotalE1Alq}} \times \frac{1}{12} \longrightarrow \text{Componente referido a la red de transmisión} \quad \left. \begin{array}{l} \text{Tramo} \\ \text{Compartido} \end{array} \right\} \\
 & + \frac{(\text{Costofibur bKm} + \text{TxfibKmur b}) \times \text{FTx}_2 \times \frac{0.99}{\text{FactorNoLi nealUrbano}}}{12 \times 2.45} \longrightarrow \text{Componente referido a la conexión local al cliente (obras civiles)} \quad \left. \begin{array}{l} \text{Tramo} \\ \text{Exclusivo} \end{array} \right\} \\
 & + \frac{(\text{TxfibCosto Fijo} + \text{TxfibCosto Tributario s} + \text{TxfibTermi inacion}) \times \text{FTx}_1 \times 2}{12 \times 2.45} \longrightarrow \text{Componente referido a la conexión local al cliente (equipameinto)}
 \end{aligned}$$

Un primer componente que retribuye el tramo compartido. Un segundo sumando que retribuye la inversión, operación y mantenimiento de las obras civiles relacionadas con el tramo exclusivo. Y un tercer componente que retribuye la inversión, operación y mantenimiento del equipamiento relacionado con el tramo exclusivo.

Considerando ello, Telefónica propone un cargo mensual de US\$ 1,077.03 por E1.

VII.- PROPUESTA REGULATORIA DE CARGO DE ENLACES DE INTERCONEXIÓN.

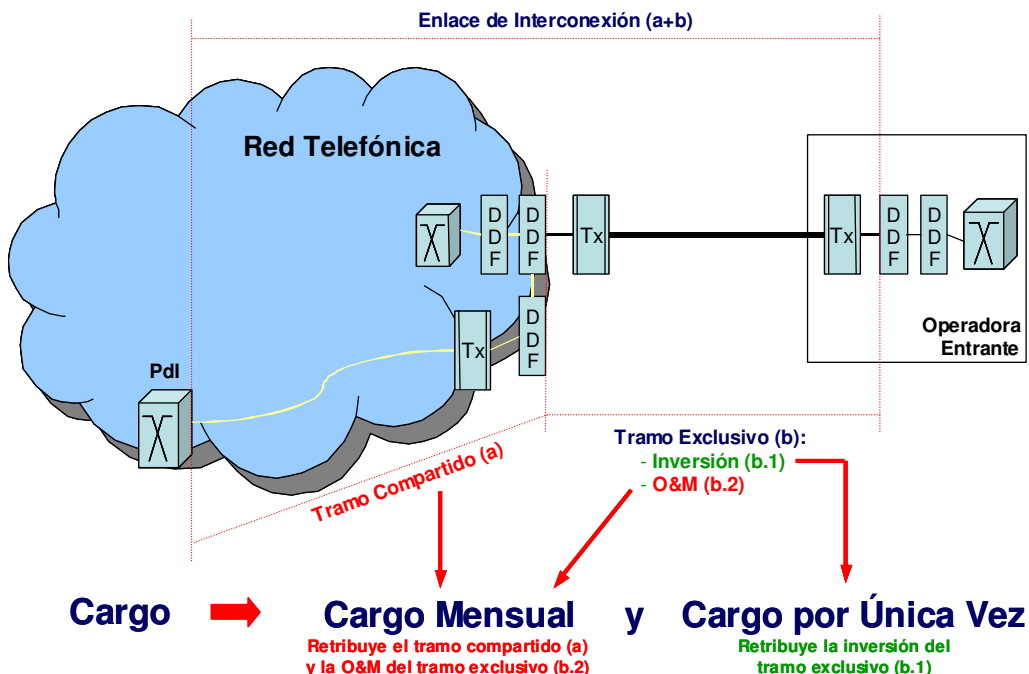
Considerando la información de los modelos presentados por la empresas para éste y para otros procedimientos de fijación y/o revisión de cargos y tarifas tope se procedió a calcular el cargo por los enlaces de interconexión. Para ello, es necesario tener claro, desde el punto de vista de la red, los elementos considerados en el enlace de interconexión.

7.1.- Esquema general del enlace de interconexión.

El enlace de interconexión consta de un tramo de uso compartido y un tramo de uso exclusivo. En el siguiente gráfico se puede observar el esquema de un enlace de interconexión.

Gráfico N° 10:

Esquema de los Enlaces de Interconexión



El tramo compartido está constituido por la red de transmisión local y es compartido en la medida que por dicha red de transmisión se cursan todo tipo de servicios y prestaciones. Asimismo, dicho tramo permite cursar las

comunicaciones desde la central que sirve de Punto de Interconexión (Pdl) en la relación de interconexión hasta el punto de acceso a la red de transporte. Cabe señalar que el modelo de costos elaborado dimensiona una red multiproducto (que se comparte) por lo que el costo resultante permitirá retribuir la inversión y la operación y mantenimiento de dicha red.

De otro lado, el tramo exclusivo va desde la central del operador entrante hasta el punto de acceso a la red de transmisión. El modelo de red integral no incorpora este tramo exclusivo ya que éste sólo es utilizado en una única relación de interconexión, por lo que se constituyen en un módulo adicional al anterior.

En ese contexto se pueden identificar dos costos:

- los costos asociados a la operación y mantenimiento del tramo exclusivo, los cuales se adicionarán a los costos derivados del modulo de transporte, originando el cargo mensual por habilitación, activación, operación y mantenimiento de los enlaces de interconexión; y
- los costos asociados a la inversión del tramo exclusivo, los cuales se derivarán en el cargo por única vez por la implementación e instalación de los enlaces de interconexión.

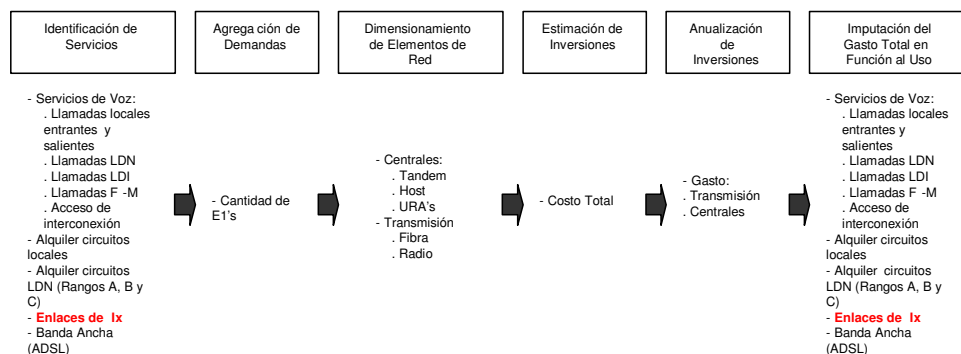
7.1.1.- Tramo compartido: módulo de transporte.

Este módulo ha sido elaborado tomando como base el modelo elaborado en Mathematica presentado por Telefónica en los procedimientos de alquiler de circuitos, ADSL y enlaces de interconexión, y tiene como finalidad el calcular el monto que permitirá retribuir la inversión, operación y mantenimiento del tramo compartido del enlace.

Teniendo en cuenta lo señalado respecto que la infraestructura de transporte de la red de Telefónica es utilizada para el transporte de los diferentes tipos de servicios provistos por la empresa, el Módulo de Transporte incorpora los tráficos y el número de E1's de los diferentes servicios en cada tramo de la red de transmisión. Esto es, se ha considerado la carga de todos los servicios para el dimensionamiento de la red de transmisión en los tramos correspondientes y luego se ha imputado el costo correspondiente a cada servicio en función a los E1's utilizados para cada uno. Lo anterior se puede esquematizar en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 11:

Esquema de Cálculo del Costo de Servicios



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTTEL.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 35 de 56
	INFORME	

A fin de que el dimensionamiento de la red refleje la demanda real y evitar el uso de “factores” para obtener los tráficos de otros servicios, se han utilizado las cargas presentadas por Telefónica en los otros modelos de costos presentados a OSIPTTEL (por ejemplo: los modelos que sustentan sus propuestas de tarifa para accesos vía ADSL y alquiler de circuitos; y su propuesta de cargo tope por enlaces de interconexión).

De esta forma, en el presente módulo se incluyó la información de las cargas (o número de E1's) asociadas al servicio de ADSL que fue presentado en el respectivo modelo de costos. Asimismo, se incluyeron las modificaciones hechas al citado modelo, como la inclusión de un factor de concurrencia que reduce el número de E1's del servicio ADSL, sin disminuir su calidad.

Por otro lado, se incorporó la información respecto de los circuitos arrendados obtenida de las mismas empresas demandantes del servicio así como de la cantidad de enlaces de interconexión utilizados por la empresa con cada una de las empresas con las cuales tiene interconexión directa.

A continuación se describe el contenido del Módulo de Transporte desarrollado en el modelo de costos:

- **Inclusión de las cargas de todos los servicios.**

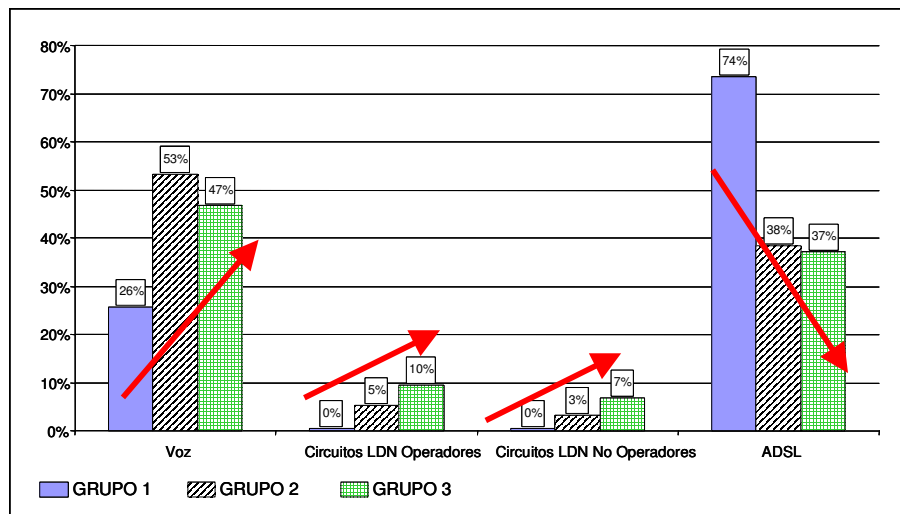
Las cargas por los diversos servicios son un factor relevante que influye en el resultado final.

Un punto importante es la distribución de las cargas de la red en función a su uso, bajo un esquema de empresa multiproducto. En esa línea, como se mencionó anteriormente, el buen dimensionamiento total de una red que ofrezca múltiples servicios es relevante para el cálculo adecuado de los precios de los servicios a ser ofrecidos por dicha red; por lo que para dicho dimensionamiento se deben considerar las cargas a ser utilizadas en todos los servicios a ser provistos.

En ese contexto, de la información de cargas para los diversos servicios, se puede visualizar una distribución particular de éstas en cada uno de los departamentos del país.

Como se muestra en el siguiente gráfico, si agrupamos los departamentos del país en función a su Producto Bruto Interno (PBI) y para cada grupo se calculan las cargas utilizadas para cada servicio, se aprecia que en el departamento con más PBI se utiliza más la red para el transporte de datos mientras que para los departamentos con menos PBI, la red se utiliza más para el transporte de voz. Ello nos muestra cómo se distribuye el uso de la infraestructura en el país.

Gráfico N° 12:

Distribución Porcentual de la Capacidad de la Red Según Agrupación de Departamentos por PBI (Nivel Cabecera-Tándem)


- Grupo 1: Lima.
- Grupo 2: Arequipa, La Libertad, Piura, Ancash, Junín, Lambayeque, Cajamarca, Cusco, Loreto, Ica, Puno, Tacna, San Martín, Huanuco y Moquegua.
- Grupo 3: Pasco, Huancavelica, Ucayali, Ayacucho, Tumbes, Apurímac, Amazonas y Madre De Dios.

Los Grupos se han conformado según el Producto Bruto Interno por departamento para el 2001, a valores de precios corrientes en miles de nuevos soles. Grupo 3 (menor de 2,000 millones de nuevos soles), Grupo 2 (entre 2,000 y 10,000 millones de nuevos soles) y Grupo 1 (mayor a 10,000 millones de nuevos soles).

Fuente: Telefónica.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTEL.

Factores de alquiler.

De igual forma a como se actuó en el cálculo de las tarifas tope por el alquiler de circuitos de larga distancia nacional¹⁷, sólo se utiliza el factor de alquiler para estimar los circuitos de Clientes No Operadores.

Costo de capital.

El costo de capital (WACC) utilizado en este procedimiento es el que OSIPTEL ha utilizado en pronunciamientos anteriores, cuyo valor antes de impuestos es de 17,14%¹⁸.

Ubicación de las centrales de conmutación.

Uno de los insumos que utiliza el Módulo de Transporte es la ubicación de las centrales de conmutación. Tales ubicaciones permiten calcular las distancias entre los nodos lo cual permite dimensionar y costear la red de transmisión de la empresa. Por tal motivo, se ha utilizado la

¹⁷ Ver Informe N° 016-GPR/2006 que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 043-2006-CD/OSIPTEL, publicada en la página Web de OSIPTEL.

¹⁸ Ver Anexo 1.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 37 de 56
	INFORME	

información corregida que fuera utilizada en el modelo de costos de alquiler de circuitos de larga distancia nacional.

- **Dimensionamiento de la red.**

El dimensionamiento de la red consiste en determinar los equipos, canales de transmisión, así como las obras civiles y todo aquello que sea necesario para la transmisión de las comunicaciones a través de la red de Telefónica.

Para el cálculo del cargo para enlaces de interconexión, sólo se ha tomado en cuenta el dimensionamiento de la red local o red intradepartamental.

La Red Intradepartamental está definida como la red conformada por cada central tándem (o las que hacen sus veces) de cada departamento, las centrales cabeceras asociadas, y las unidades remotas asociadas, así como los tramos de la red de transmisión que los unen.

El Módulo de Transporte utiliza datos dispuestos de manera que corresponde un dato a cada central en la red a nivel nacional, tomándola en cuenta sólo para cada red de área local.

Una vez determinadas las cargas en cada tramo de la red de transporte se determina la tecnología asociada a cada tramo y por tanto, el equipo necesario.

Para calcular la distancia correspondiente a cada tramo, se utiliza un factor de no-linealidad. El objetivo de este factor de no-linealidad es el de corregir la distancia de un enlace punto a punto, ya que este no necesariamente sigue una línea recta, tal es el caso de los enlaces que utilizan fibra óptica o microondas, por lo cual es necesario utilizar un factor de no-linealidad que simule el dimensionamiento extra que habría que hacer para no subvalorizar la distancia real de los enlaces.

- **Cálculo de inversiones de la red intradepartamental.**

La tecnología es importante para la red intradepartamental, dado que cada tramo tiene una tecnología definida y el cálculo de la inversión varía de acuerdo a ella.

Las zonas urbanas, suelen utilizar mayormente fibra óptica, las zonas de la sierra utilizan la tecnología de microondas, y en zonas de la selva o muy alejadas a las cabeceras suelen utilizar tecnología satelital.

Cuando se ha determinado las cargas y las distancias de cada tramo en cada área local, se podrá calcular la cantidad de equipos necesarios, así como la longitud y características de la fibra óptica y las obras civiles donde sea requerido, y con esta información finalmente se calcula la inversión requerida para cada tramo de transmisión.

- **Determinación del costo por transmisión en la red de Telefónica.**

Con lo descrito anteriormente, se obtiene que cada E1 debe contribuir mensualmente con US\$ 20.65 para retribuir este concepto.

7.1.2.- Tramo exclusivo: retribución por la operación y mantenimiento.

Este tramo está conformado por los equipos de transmisión en ambos extremos, fibra óptica, cables coaxiales y las obras civiles asociadas.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 38 de 56
	INFORME	

Para el cálculo de esta parte se consideró tres segmentos: el equipo en el lado de Telefónica, la fibra óptica y obras civiles, y el equipo del lado de la otra empresa.

- **Equipo de transmisión del lado de Telefónica y cables coaxiales.**

A diferencia de la red de transmisión de Telefónica que enlaza sus centros conmutadores, el tramo exclusivo para cada enlace de interconexión no necesariamente cuenta con niveles altos de número de E1's; es decir, el tráfico a ser cursado por el tramo exclusivo del enlace de interconexión amerita, en muchos casos, la implementación de capacidades bajas a nivel de E1's por lo que consistentemente con ello, el equipamiento debe considerar esta particularidad y no generar capacidad instalada ociosa. Cabe señalar, como se mencionó anteriormente, que existen muchos enlaces de interconexión en los cuales se solicita una cantidad mínima de E1's.

En razón de ello, para niveles de transmisión de pocos E1's se realizó el dimensionamiento con equipos de transmisión para sistemas PDH (E2 y E3). Debido a que no se contó con precios para este tipo de equipos en los modelos de Telefónica¹⁹, se tomó la información de los proveedores, quienes nos proporcionaron los mismos y sobre los cuales se adicionaron los gastos de seguros, fletes, impuestos, fletes nacionales, etc.

El costo aplicable a estos equipos se derivó de la identificación del equipo necesario para la transmisión de acuerdo a la cantidad de E1's contratados en cada enlace de interconexión. Adicionalmente a este cálculo, se adicionó el costo por los cables coaxiales en cada lado, obteniéndose un costo mensual por E1.

- **Fibra óptica y obras civiles.**

Este componente se obtuvo a partir de las distancias entre las centrales de los operadores entrantes y las centrales que sirven de punto de acceso a la red de transporte de la empresa que provee el enlace.

Considerando los costos por kilómetro para la canalización y la fibra óptica, se calculó la inversión necesaria por dicho concepto estimándose, a partir de ella, los costos de operación y mantenimiento mensual por E1.

- **Equipo de transmisión del lado de la otra empresa operadora.**

Al igual que en el caso de los equipos del lado de Telefónica, se dimensionó el equipo necesario según la cantidad de E1's requeridos en el enlace de interconexión. A dicha inversión se le aplicó los factores correspondientes para la obtención de los costos por operación y mantenimiento mensual por E1, para cada enlace.

7.1.3.- Estimación del cargo tope mensual por habilitación, activación, operación y mantenimiento de los enlaces de interconexión.

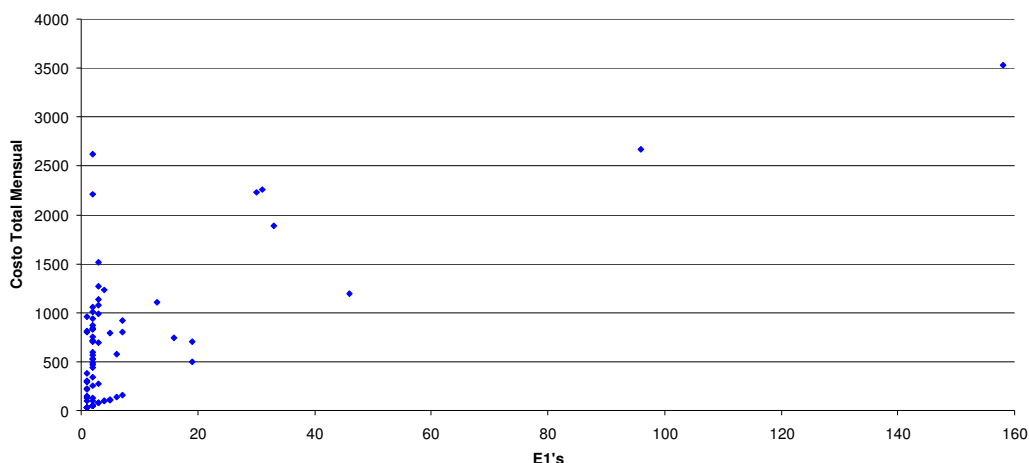
Para la retribución del tramo compartido y para la retribución de la operación y mantenimiento del tramo exclusivo se han sumado los costos de cada uno de los componentes expuestos anteriormente, para cada

¹⁹ Telefónica había incluido en su modelo el uso de equipamiento de transmisión para sistemas SDH, lo que implica que en el tramo exclusivo, de baja demanda de E1's, se produzca capacidad ociosa.

enlace de interconexión. En el gráfico siguiente se muestra los costos para cada enlace de interconexión

Gráfico N° 13:

Costos Total Mensual (por el Tramo Compartido y por Operación y Mantenimiento del Tramo Exclusivo) de los Enlaces de Interconexión



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTTEL.

En el gráfico anterior cada punto representa el costo mensual de proveer un enlace de interconexión. Una vez obtenida esta distribución de costos se requiere obtener un mecanismo de recuperación de los mismos, los cuales ya han sido definidos de acuerdo al modelo de costos. La práctica de la liquidación de cargos por enlaces de interconexión realizada entre las empresas ha definido el E1 como la unidad a partir de la cual se determinará el cargo mensual a pagar. En ese sentido, sobre esa base, el mecanismo de retribución de enlaces debe cumplir con las siguientes características:

- Retribuir la totalidad de los costos para el incumbente ofertante de los enlaces de interconexión. El incumbente debe recuperar los costos derivados de proveer la prestación de enlaces de interconexión.
- El cargo total mensual va incrementándose a medida que aumenta la cantidad de E1's y el cargo mensual medio es decreciente a medida que aumenta la cantidad de E1's contratados.
- A las empresas le conviene contratar una cantidad de E1's en conjunto que dicha cantidad por separado.

De otro lado, se ha considerado mantener los rangos según cantidades de E1's en cada una de las cuales se determinará el cargo mensual total por pagar. Dicho proceso derivó en la siguiente tabla que muestra los cargos tope mensual por habilitación, activación, operación y mantenimiento de los enlaces de interconexión según rangos de E1's.

Cargo Total Mensual según Rango de E1's	
Rango de E1's	Cargo Total Mensual
1 - 4	$318 + 84*n$
5 - 16	$512 + 41*n$
17 - 48	$804 + 23*n$
49 a más	$1288 + 13*n$

donde,

n = cantidad de E1's contratados en un determinado enlace de interconexión.

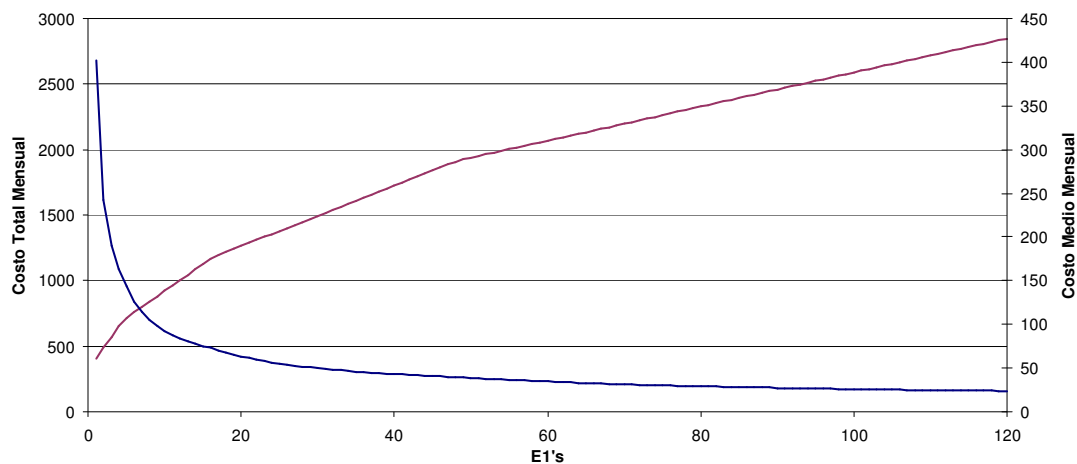
Dicho cargo de interconexión tope está expresado en dólares, no incluye el Impuesto General a las Ventas, y es de periodicidad mensual.

Asimismo, el referido cargo tope incluye todos los costos asociados a la habilitación, activación, operación y mantenimiento de un determinado enlace de interconexión.

En el siguiente gráfico se puede apreciar el cargo total y promedio por E1 que deberán asumir las empresas según la cantidad de E1's contratados.

Gráfico N° 14:

Cargo Total Mensual y Cargo Medio Mensual por los Enlaces de Interconexión



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTTEL.

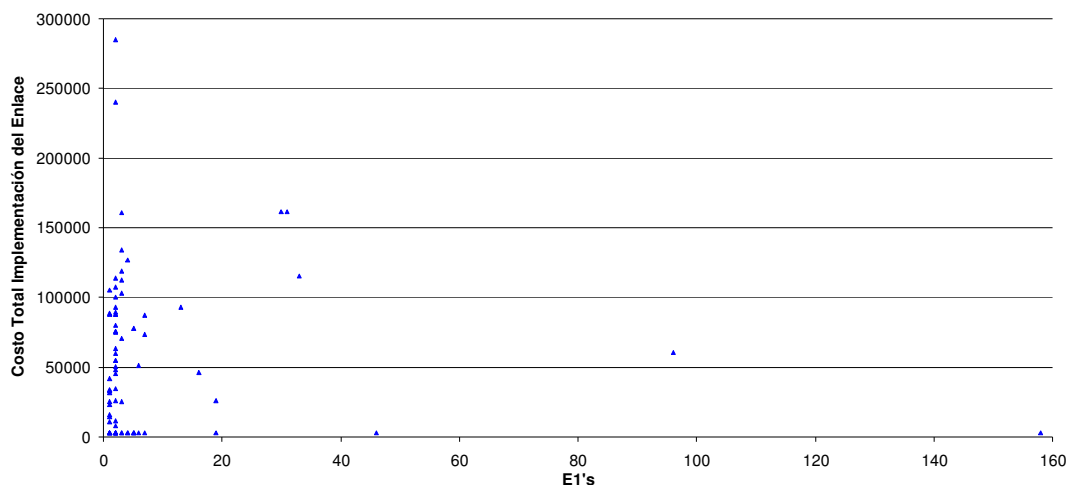
7.1.4.- Estimación del cargo tope por implementación e instalación del enlace de interconexión.

Para la retribución por la implementación e instalación del tramo exclusivo, se estableció el pago por única vez de dos componentes:

- Un componente que retribuye la inversión en los equipos de transmisión y cables coaxiales los cuales dependen de la capacidad de dichos equipos (en unidades de E1's). En el siguiente gráfico se muestra el nivel de dependencia de la inversión para la implementación del tramo exclusivo respecto de la cantidad de E1's.

Gráfico N° 15:

**Inversión para la Implementación de los Enlaces de Interconexión
Respecto la Cantidad de E1's**

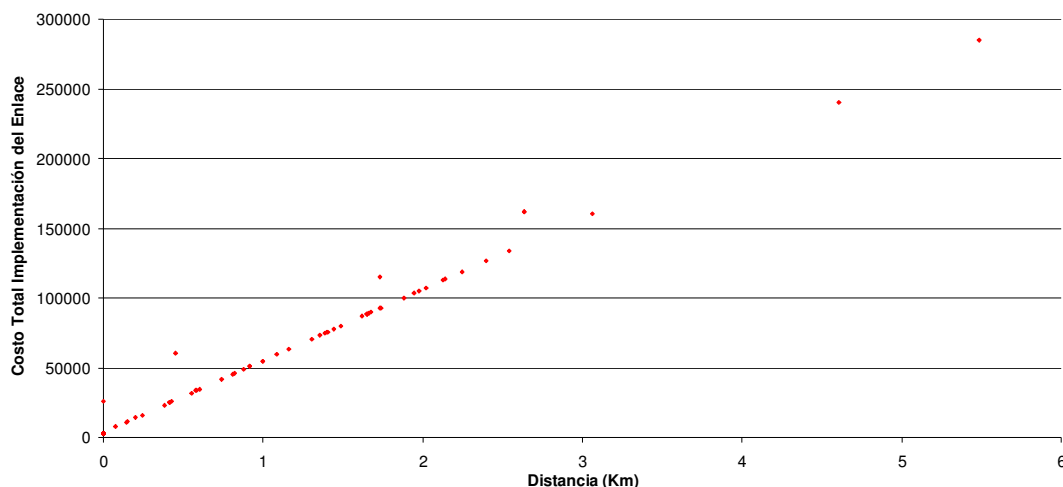


Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTEL.

- Un componente que retribuye la inversión en la canalización e instalación de la fibra óptica y obras civiles el cual depende de la distancia (en metros) desde la central del operador entrante a la central que sirve de acceso a la red de transmisión del proveedor del enlace. En el siguiente gráfico se muestra el nivel de dependencia de la inversión para la implementación del tramo exclusivo respecto de la cantidad de E1's.

Gráfico N° 16:

**Inversión para la Implementación de los Enlaces de Interconexión
Respecto la Distancia entre la Central del Operador Entrante y el Punto de
Acceso a la Red de Transmisión**



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTEL.

Como consecuencia de ello, se ha definido un mecanismo que permita recuperar la inversión, el cual se muestra a continuación:

$$\text{Cargo Tope Por Implementación e Instalación del Enlace (US\$)} = 2861 + 180 * n + 52 * d$$

donde,

n = cantidad de E1's contratados.

d = distancia resultante de la distancia lineal entre la central del operador solicitante del enlace y la central que sirve de punto de acceso a la red de transmisión del operador que lo provee. En caso dicho proveedor no haga uso de su red de transmisión para la provisión del enlace, la distancia será la resultante de la distancia lineal entre las centrales de las empresas interconectadas.

Dicho cargo de interconexión tope está expresado en dólares, no incluye el Impuesto General a las Ventas, y es aplicable por única vez por cada enlace de interconexión.

Asimismo, el referido cargo tope incluye todos los costos por fibra óptica, cable coaxial, equipos, obras civiles y cualquier otro costo asociado a la instalación e implementación de un determinado enlace de interconexión. Por dicha razón, este cargo tope por instalación e implementación no será pagado por aquellas empresas operadoras que a la fecha de la entrada en vigencia de la resolución ya hayan cancelado dicho concepto.

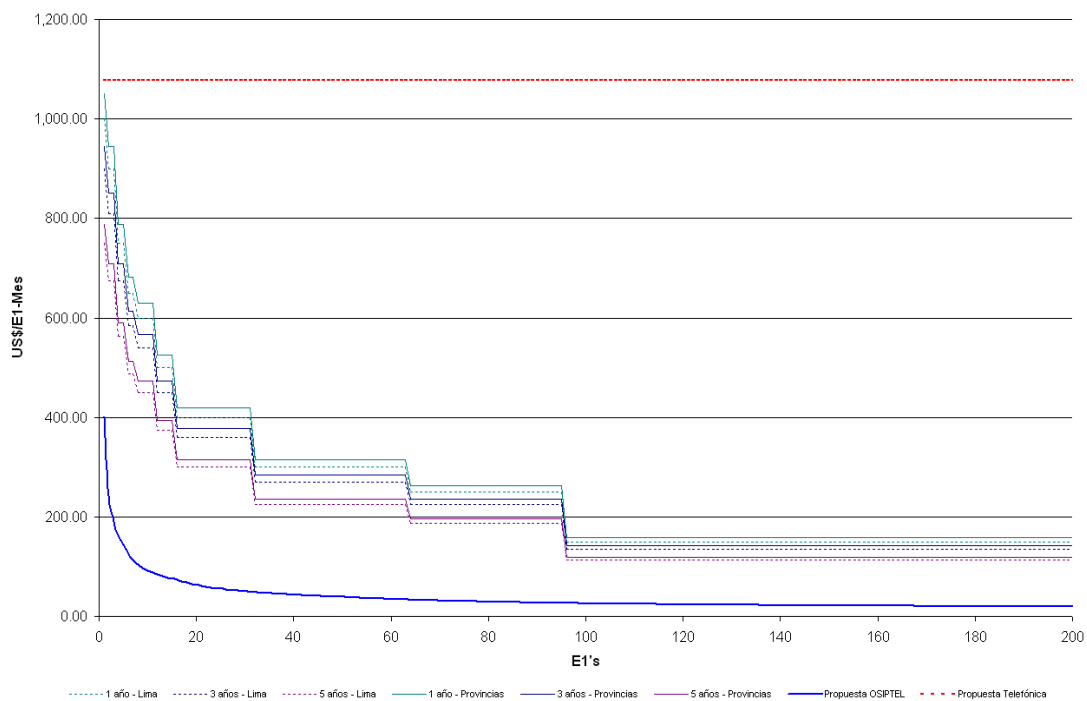
VIII.- RESULTADOS DEL MODELO RESPECTO DE LA OFERTA VOLUNTARIA DE TELEFÓNICA.

Como se mencionó anteriormente, la oferta voluntaria que a la fecha viene ofreciendo TELEFÓNICA para la prestación de los enlaces de interconexión considera una diversidad de alternativas de descuento:

- Por tiempo de contratación: 0% (1 año), 10% (3 años), 25% (5 años).
- Por concentración en uno o dos extremos.
- Por volumen de E1's contratados.

No obstante los beneficios que ofrece el sistema de ofertas voluntarias que comercializa la empresa, es importante analizar con más detalle sus implicancias, la relación entre el precio de lista, el pago promedio por E1 que a la fecha realizan los diversos operadores que contratan dicha prestación y el valor estimado del costo incremental de largo plazo por E1. En esa línea el siguiente gráfico muestra el mapa de descuentos otorgados por Telefónica producto de su oferta voluntaria y los cargos tope calculados por OSIPTEL.

Gráfico N° 17:
Comparación entre Oferta Voluntaria de Telefónica y
Propuesta Regulatoria



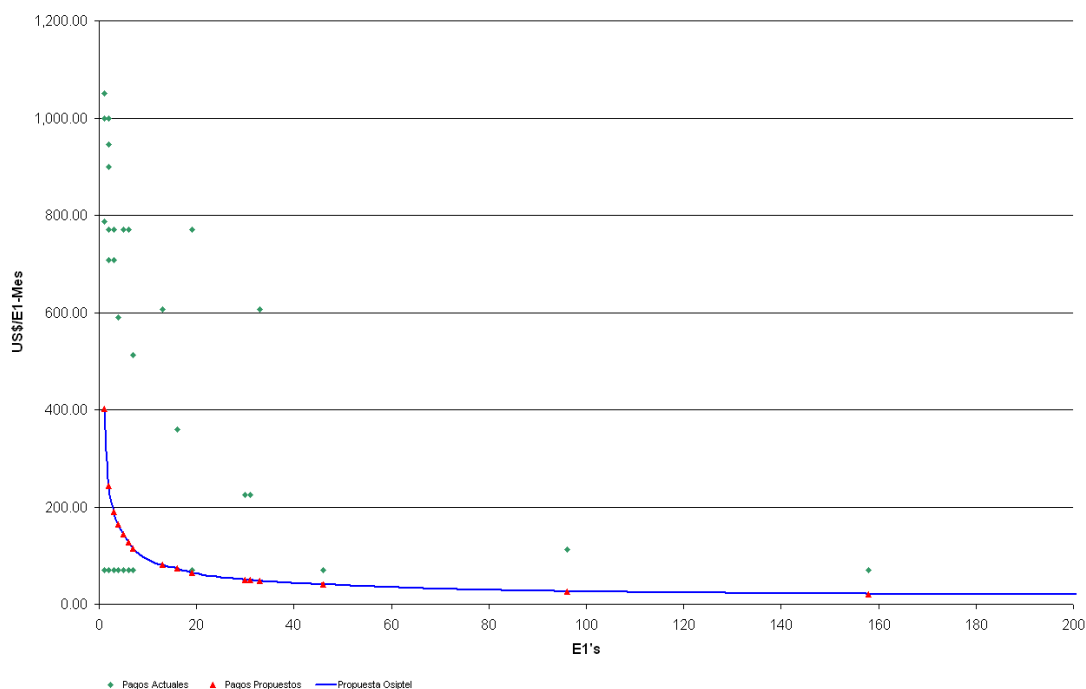
Fuente: Telefónica.
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTEL.

Sobre el particular, se observa que la propuesta de OSIPTEL genera ahorros con respecto a la oferta voluntaria de Telefónica. De otro lado, los pagos efectivos que

realizan las empresas operadoras se verían reducidos por la aplicación de los cargos tope, tal como se muestra a continuación.

Gráfico N° 18:

Pagos Efectivos Realizados por los Operadores y Propuesta Regulatoria



Fuente: Telefónica.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTEL.

Para una mayor identificación de la estructura de precios discriminatorios que implementa típicamente una empresa que ostenta posición de dominio, considérese una breve revisión del modelo de escrutinio monopolístico realizado por Maskin y Riley (1984), el mismo que busca analizar la racionalidad del monopolista para introducir descuentos por volumen.

Para tales efectos, supongamos dos empresas productoras del bien final que enfrentan dos posibles demandas:

$$p_1 = 80 - q_1$$

$$p_2 = 100 - q_2$$

Asimismo ambas cuentan con la misma función de producción: $q = \frac{k}{2}$, donde “k” representa el insumo de producción esencial. El monopolista del insumo esencial enfrenta un costo total igual a mk, donde “m” representa el costo unitario.

El modelo asume que el monopolista no sabe ex- ante qué demanda enfrenta cada una de las empresas. Bajo estas condiciones, la estrategia del monopolista será la de

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 45 de 56
	INFORME	

elaborar un menú de contratos que maximice sus beneficios, por lo que tiene que encontrar los valores de k_1, k_2, T_1, T_2 que optimice la siguiente expresión:

$$Max : x(T_1 - mk_1) + (1-x)(T_2 - mk_2)$$

donde x es la probabilidad que la empresa sea del tipo 1 y $1-x$ es la probabilidad que la empresa sea del tipo 2. Además, T_1 y T_2 representan el pago total que le cobrará a la empresa del tipo 1 por el uso del insumo esencial y a la empresa del tipo 2 respectivamente.

Sobre la base de las funciones de demanda y producción asumidas, definimos los beneficios de las empresas productoras del bien final de la siguiente manera:

$$\pi_1 = \left(80 - \frac{k_1}{2}\right) \frac{k_1}{2} - T_1 \quad \text{Beneficio de la empresa tipo 1}$$

$$\pi_2 = \left(100 - \frac{k_2}{2}\right) \frac{k_2}{2} - T_2 \quad \text{Beneficio de la empresa tipo 2}$$

Nótese que la demanda por el insumo esencial que enfrenta el monopolista es una demanda derivada de la demanda que enfrentan los otros operadores respecto de sus clientes finales. Considerando dichas funciones de beneficio en la función objetivo del monopolista, encontramos que dicho operador maximizará finalmente la siguiente expresión:

$$Max : x \left(\left(80 - \frac{k_1}{2}\right) \frac{k_1}{2} - mk_1 - \pi_1 \right) + (1-x) \left(\left(100 - \frac{k_2}{2}\right) \frac{k_2}{2} - mk_2 - \pi_2 \right)$$

Dicha optimización estará sujeta a las siguientes restricciones de participación e incentivos²⁰:

$$\left(80 - \frac{k_1}{2}\right) \frac{k_1}{2} - T_1 \geq 0 \quad \text{Restricción de Participación del tipo 1}$$

$$\left(100 - \frac{k_2}{2}\right) \frac{k_2}{2} - T_2 \geq 0 \quad \text{Restricción de Participación del tipo 2}$$

$$\left(80 - \frac{k_1}{2}\right) \frac{k_1}{2} - T_1 \geq \left(80 - \frac{k_2}{2}\right) \frac{k_2}{2} - T_2 \quad \text{Restricción de Incentivos del tipo 1}$$

$$\left(100 - \frac{k_2}{2}\right) \frac{k_2}{2} - T_2 \geq \left(100 - \frac{k_1}{2}\right) \frac{k_1}{2} - T_1 \quad \text{Restricción de Incentivos del tipo 2}$$

Las restricciones activas son la restricción de participación de la empresa del primer tipo y la restricción de incentivos de la empresa del segundo tipo. Podemos introducir estas restricciones en la expresión a maximizar con lo que obtenemos:

$$\max_{k_1, k_2} x \left(\left(80 - \frac{k_1}{2}\right) \frac{k_1}{2} - mk_1 \right) + (1-x) \left(\left(100 - \frac{k_2}{2}\right) \frac{k_2}{2} - mk_2 - 20 \frac{k_1}{2} \right)$$

Tomando como valores $m = 0.5$ y $x = 0.5$, los resultados son los siguientes:

$$k_1 = 50.0, \quad T_1 = 1375$$

$$k_2 = 90, \quad T_2 = 1975$$

Si queremos hallar el precio implícito del insumo, realizamos la siguiente operación:

²⁰ Las restricciones de participación garantizan que los individuos acepten los contratos que les ofrezca el monopolista. Las restricciones de incentivos garantizan que cada tipo escoja el contrato que le fue dirigido a ellos, ya que si se hacen pasar como individuo de otro tipo y eligen otro contrato, entonces recibirán menores beneficios.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 46 de 56
	INFORME	

$$r_1 = \frac{T_1}{k_1} = 27.5$$

$$r_2 = \frac{T_2}{k_2} = 21.94$$

De esta manera, las empresas que enfrentan mercados con mayores demandas en el segmento final demandarán un mayor nivel de uso del insumo esencial y asumirán menores precios unitarios por dicho uso. Es importante resaltar además que la solución del monopolista, aún en un escenario de precios discriminatorios, conlleva a la fijación de un precio del insumo esencial siempre superior a su costo efectivo.

De otro lado, cabe señalar que si bien una estructura de precios discriminatorios podría generar importantes beneficios en la comercialización de un servicio, la política de precios que implementa una empresa que ostenta poder de mercado no necesariamente se condice con la que implementaría un hacedor de política. De esta manera, mientras la empresa busca fundamentalmente la maximización de sus beneficios, el hacedor de política priorizaría una estructura de precios que maximiza el bienestar social.

IX.- IMPACTO DEL CARGO PROPUESTO.

El beneficio que se piensa conseguir, producto de esta propuesta de cargo, es un elemento que forma parte de una política más general que tiene como base, incrementar la oferta y cobertura de servicios a tarifas cada vez más razonables.

El enlace de interconexión es utilizado para interconectar directamente dos redes. En este sentido, esta prestación forma parte de la estructura de costos de distintos operadores para la provisión de sus servicios finales, por lo que la propuesta regulatoria busca orientar los cargos a costos, a fin de incentivar a las empresas a ampliar su oferta de servicios.

En esa línea, se fomenta la competencia directa, en la medida que los insumos para la provisión de un servicio se ofrecen a precios que interiorizan parámetros de eficiencia; y la competencia indirecta, en la medida que los operadores cuentan con recursos a precios razonables sobre los cuales poder expandir su servicio e incrementar su oferta.

La propuesta regulatoria conduce a un efecto directo sobre el nivel de gasto de los operadores, siendo los principales beneficiarios los operadores de servicios móviles y los operadores de telefonía de fija local y de larga distancia.

Asimismo, hay que considerar que existe un efecto indirecto hacia los usuarios finales de los servicios si el ahorro en costos se traslada a la tarifa final.

X.- CONCLUSIONES.

De lo expuesto en las secciones anteriores se puede concluir que:

1. Si bien la propuesta del cargo por enlaces de interconexión conduce a un efecto directo sobre el nivel de gasto de los operadores demandantes de este servicio, se debe considerar que podrá conducir también a un efecto indirecto hacia los usuarios finales de los servicios que usan como insumo a dicha prestación.
2. En la evaluación de la situación del mercado de enlaces de interconexión se ha visto que preponderantemente Telefónica es quien provee los enlaces de interconexión. Sin embargo, cualquier operador, dentro de su relación de interconexión, puede proveer el enlace de interconexión, por que la propuesta regulatoria debe ser aplicable a cualquier operador que provee dicha prestación.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 47 de 56
	INFORME	

3. Cabe señalar que un aspecto importante considerado en la presente regulación es que se ha partido de un modelo de costos que considera el uso de una misma red de transporte para la prestación de diversos servicios, motivo por el cual, ha sido necesario incluir información de todos los servicios involucrados en dicho tramo compartido del enlace. Adicionalmente se han incluido los costos derivados del tramo exclusivo del enlace de interconexión.
4. El enlace de interconexión constituye un insumo importante para la provisión de servicios finales, por lo que la propuesta regulatoria de orientar los cargos a costos incentiva a las empresas a ampliar su oferta de servicios. En esa línea, se fomenta la competencia directa, en la medida que los insumos para la provisión de un servicio se ofrecen a precios que interiorizan parámetros de eficiencia; y la competencia indirecta, en la medida que los operadores cuentan con recursos a precios razonables sobre los cuales poder expandir su servicio e incrementar su oferta.

XI.- RECOMENDACIÓN.

Esta Gerencia recomienda la elevación, para la consideración del Consejo Directivo, 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 enlaces de interconexión, a fin de recibir los comentarios de todos los interesados.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 48 de 56
	INFORME	

ANEXO N° 1:

Cálculo del Costo Promedio Ponderado del Capital por OSIPTTEL

El costo de oportunidad del capital es usualmente estimado mediante el concepto de Costo Promedio Ponderado del Capital después de impuestos o tasa WACC, por el cual el costo de oportunidad del capital es una tasa ponderada del Costo del Patrimonio de la empresa y el Costo de Deuda de la misma, considerando su estructura de financiamiento a valor de mercado.

$$r = WACC = k_E \times \frac{E}{(D + E)} + r_D \times (1 - t) \times \frac{D}{(D + E)}$$

Donde:

- k_E : Costo del Patrimonio de la empresa.
- r_D : Costo de Deuda de la empresa.
- t : Tasa impositiva aplicable a la empresa.
- E : Valor de mercado del patrimonio de la empresa.
- D : Valor de mercado de la deuda de la empresa.

La tasa WACC es calculada 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 la cual se presume que la información pasada de una variable permite la estimación más confiable de la evolución futura de la misma.

A continuación se describe la metodología aplicada para estimar la tasa WACC.

1. Tasa costo del patrimonio.

El Costo del Patrimonio o "*Cost of Equity*" es generalmente calculado utilizando el *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), desarrollado en una serie de artículos preparados por Sharpe²¹, Lintner²² y Mossin²³. El CAPM postula que el costo del patrimonio de una empresa es igual a la rentabilidad de un activo libre de riesgo (*risk-free asset*) más el premio (o prima) por riesgo de mercado (*market risk premium*) multiplicado por una medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa denominado "beta". En este sentido, el CAPM considera que los únicos riesgos relevantes para determinar el costo del patrimonio son los riesgos sistémicos o no diversificables.

El CAPM implica los siguientes supuestos:

- Todos los individuos son adversos al riesgo y maximizan el valor esperado de su utilidad.
- Todos los individuos tienen el mismo horizonte de un período.
- Existe un activo libre de riesgo.
- No hay costos de transacción, lo que significa que:
 - No hay impuestos.
 - Cualquiera puede pedir prestado y prestar dinero a la tasa libre de riesgo.
 - Todos los inversionistas están igualmente informados.

²¹ Sharpe, William: "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium", Journal of Finance, September 1964.

²² Lintner, John: "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investment in Stock Portfolios and Capital Budgets", Review of Economics and Statistics, 1965.

²³ Mossin, Jan: "Equilibrium in a Capital Asset Market", Econometrica, Vol. 34, No. 4 1966: pp.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 49 de 56
	INFORME	

- Todos los activos son vendibles y perfectamente divisibles.
- Todos los inversionistas tienen las mismas expectativas sobre los activos (expectativas homogéneas).
- Todos los retornos están normalmente distribuidos.

Aunque estos supuestos no se cumplan en estricto en la realidad, el modelo CAPM es el modelo más utilizado y conocido por los analistas para la estimación de la tasa costo del patrimonio. Asimismo, una serie de estudios empíricos y de extensiones al modelo respaldan su utilidad, incluso en países emergentes como el Perú. Dados los supuestos y la condición que la tasa WACC debe reflejar la formación de los precios del capital en un contexto de competencia, el modelo CAPM nos ofrece un marco conceptual consistente con este supuesto y por lo tanto es razonable su utilización para la estimación de las tasas del costo del patrimonio de las empresas de telecomunicaciones.

El modelo CAPM, en términos formales, postula estimar la tasa del costo del patrimonio, k_E , por medio de la siguiente fórmula:

$$k_E = r_f + \beta \times (E(r_m) - r_f)$$

Donde:

- r_f : Tasa libre de riesgo .
- β : Medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa.
- $E(r_m)$: Rentabilidad esperada del portafolio de mercado.
- $E(r_m) - r_f$: Premio por riesgo del mercado.

Para este estudio, se ha considerado una extensión al modelo cuyo objetivo es adecuarlo a un contexto en el que la medida de riesgo sistémico del patrimonio, β , no puede ser estimada consistentemente en forma directa mediante la observación de los datos de Telefónica. Esta extensión, sin embargo, se ha realizado de modo que no se altere el supuesto por el cual sólo el riesgo no diversificable es relevante en el modelo, lo que permite mantener la consistencia conceptual del mismo.

A continuación se analiza cada una de las variables necesarias para el cálculo del modelo CAPM:

1.1 Tasa Libre de Riesgo (r_f).

La tasa libre de riesgo corresponde a la rentabilidad de un activo o un portafolio de activos sin riesgo de “*default*” (riesgo de incumplimiento de pagos) y que, en teoría, no tiene ninguna correlación con los retornos de otro activo en la economía. 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 estimación²⁴. Asimismo, un plazo de 10 años constituye por lo general un lapso acorde con el horizonte de los planes de una empresa en marcha, y con la duración de los flujos de caja generados por inversiones de una empresa²⁵.

²⁴ Pratt, Shannon: “Cost of Capital: Estimation and Applications”, Segunda Edición, 2002.

²⁵ Copeland, T.; T. Koller y J. Murrin: “Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies”, McKinsey & Company, Inc., Tercera Edición, 2000.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 50 de 56
	INFORME	

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 ha decidido utilizar datos semanales para calcular el promedio aritmético del rendimiento anual de los bonos del Tesoro Norteamericano (*US Treasury Bonds*) a 10 años²⁶ para el año 2004. Se optó por una periodicidad semanal, a fin de ser compatibles con la estimación del beta que utiliza datos semanales.

1.2 Riesgo sistémico del patrimonio de la empresa, Beta (β).

El beta representa una medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa. En principio, en caso que las acciones de la empresa sean negociadas públicamente, se puede calcular el beta como:

$$B = \frac{\text{Covarianza (Retorno Acción de la Empresa, Retorno Portafolio del Mercado)}}{\text{Varianza del retorno portafolio del mercado}}$$

En este sentido, el beta puede ser estimado directamente utilizando la información bursátil disponible sobre las acciones de la empresa y sobre el portafolio del mercado. Esta información se utiliza para realizar una regresión estadística tomando como variable dependiente al exceso del rendimiento de la acción de la empresa sobre la tasa libre de riesgo y como variable explicativa al exceso del rendimiento promedio del portafolio del mercado sobre la misma tasa libre de riesgo más una constante de regresión. El beta estará dado por el coeficiente de regresión que acompaña al exceso del retorno promedio del portafolio del mercado, sería recomendable hacer notar que el presente β se encuentra apalancado, ello en la medida de que los rendimientos de dichos activos se encuentran afectos a la estructura financiera de las firmas²⁷.

Sin embargo, cabe mencionar que en lo que se refiere a Telefónica, este tipo de regresión no es aplicable para períodos recientes, en la medida que el instrumento (ADR) que la empresa cotizaba en la Bolsa de Valores de Nueva York redujo sus niveles de liquidez fuertemente entre el 2001 y 2003 y fue retirado (des-listado) de dicho mercado financiero a inicios del 2004. La práctica común para superar este problema es utilizar un "beta sectorial", definido para una muestra de empresas de Estados Unidos de América, y luego ajustarlo para controlar por los niveles de apalancamiento de Telefónica.

Con la finalidad de des-apalancar o re-apalancar el beta es recomendable aplicar la siguiente relación:

$$\beta_L = \beta_U \left[1 + (1-t) \frac{D}{E} \right]$$

Donde:

- β_L = Beta apalancado.
- β_U = Beta des-apalancado.
- t = Tasa impositiva aplicable a la empresa.
- E = Valor de mercado del patrimonio de la empresa.
- D = Valor de mercado de la deuda de la empresa.

²⁶ Tasa de retorno al vencimiento (Yield-to-maturity) de los bonos del Tesoro Americano a diez años en cada semana.

²⁷ Asimismo, es posible utilizar el beta calculado para la empresa por compañías especializadas en inversiones y riesgos, como son Bloomberg, Smart Money, Yahoo Finance, Value Line, etc..

Para fines del presente estudio, se utilizan los betas apalancados de siete (7) empresas de telecomunicaciones de Estados Unidos de América, 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 la Tabla Nº 01:

Tabla Nº 01:
Lista de Empresas Consideradas para el Cálculo de Beta²⁸

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. FON	Sprint Corp. – FON Group
7. VZ	Verizon Communications Inc.

Fuente: Ibbotson Associates.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias.

Es posible obtener los betas apalancados de estas empresas de la fuente Bloomberg para el período 2002-2004, utilizando datos semanales de los últimos tres años²⁹. Un período histórico de tres años constituye un lapso razonable de estimación de betas³⁰. 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&P500³¹.

Estos betas son des-apalancados con la fórmula anteriormente mostrada³², y luego ponderados usando los valores de mercado de activos de cada empresa³³ de la muestra para el año 2004, calculándose un beta promedio ponderado des-apalancado para el año 2004.

Este beta promedio ponderado des-apalancado recoge el “riesgo de negocio” de las empresas de telecomunicaciones que ofrecen diversos servicios tales como telefonía fija, telefonía celular, telefonía pública, Internet, etc. Luego, este beta ajustado promedio ponderado des-apalancado es re-apalancado utilizando una estructura de capital de 39.85% deuda y 60.15% patrimonio, y una tasa impositiva de 37% en el año 2004.

²⁸ La muestra tomada es la misma que se ha considerado para la estimación del WACC en el proceso de revisión del factor de productividad (2004-2007), así como el utilizado en la valoración de las firmas para el procedimiento de fijación de cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en las redes de servicios móviles.

²⁹ Se han utilizado los betas ajustados de Bloomberg.

³⁰ 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.

³¹ Una discusión al respecto se presenta en: Damodaran, Aswath: “*Estimating Risk Parameters*”, Stern School of Business, Mimeo.

³² La tasa impositiva utilizada para las empresas de telecomunicaciones de Estados Unidos de América se asume en 40%.

³³ La información de activos y del ratio deuda/patrimonio de las empresas de la muestra fue obtenida de Bloomberg.

Por otro lado, en un análisis del beta por inferencia, en el que se tiene información disponible sobre el rendimiento de las acciones de la empresa, el beta estimado recoge todo el riesgo sistémico relevante para el modelo CAPM. Sin embargo, un beta estimado por medio de una muestra de empresas que operan en mercados desarrollados, como es lo que se propone realizar en este caso, podría omitir información relevante para estimar el beta de una empresa que opera en una economía emergente.

En este sentido, la teoría económica-financiera nos indica que, “ceteris paribus”, un mayor riesgo requerirá una mayor compensación (rentabilidad) por parte de los inversionistas. De este modo, las inversiones que un inversionista realice en acciones de una empresa que opera en un mercado (país) emergente requerirán una rentabilidad adicional a aquella estimada para una inversión en acciones de una empresa del mismo sector y mismas características de negocio que opera en Estados Unidos de América. Este riesgo recibe el nombre de “prima por riesgo país”. Como se menciona, si el mercado peruano fuera completo la “prima por riesgo país” estaría implícita en el beta estimado por regresión utilizando los datos de las acciones de la BVL; sin embargo, dadas las limitaciones del mercado nacional, el beta por regresión no sería muy confiable. De esta forma, el beta sectorial que se usa para estimar el beta de las empresas de servicios de telecomunicaciones deberá ser ajustado para capturar este riesgo adicional que podría estar siendo omitido.

No obstante, es preciso considerar que un inversionista actualmente puede diversificar este riesgo país, invirtiendo en empresas de diferentes países. En este sentido, el CAPM considera que el inversionista tiene un portafolio completamente diversificado³⁴, por lo que podría invertir en acciones de empresas de varios países, reduciendo e incluso eliminando los requerimientos de compensación por riesgo país.

Por otro lado, debido a la existencia de correlaciones positivas entre los diferentes mercados financieros, una parte del riesgo país no es diversificable y, por lo tanto, un inversionista cualquiera debe ser compensado por este riesgo sistémico adicional³⁵. En consecuencia, no todo el riesgo país es relevante para el modelo CAPM, sino sólo aquél que no es diversificable y que por su naturaleza debe estar recogido en el parámetro beta.

Así, los supuestos del modelo CAPM implican realizar una precisión al beta sectorial a estimar con la finalidad de recoger el ajuste por riesgo país. Para tales efectos se ha considerado complementar el beta sectorial mediante el uso de la siguiente expresión:

$$\beta^* = \beta_T + \frac{\lambda^* \times R_{PAIS}}{(E(r_m) - r_f)}$$

Donde:

- β^* : Parámetro de riesgo sistémico del patrimonio de la empresa.
- β_T : Beta sectorial estimada para empresas de telefonía fija.
- λ^* : Medida del grado en que el riesgo país es no-diversificable.

³⁴ Como se observa, el portafolio de mercado en teoría debería ser un portafolio global de acciones de empresas en diferentes países. No obstante, debido a que la estimación de un portafolio de este tipo es sumamente compleja e incluso presenta serias dificultades en su cálculo, es que se utilizan los índices de acciones en EE.UU., como el S&P500.

³⁵ Damodaran “Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice”, Stern School of Business, Mimeo, 2003.

	DOCUMENTO	Nº 065-GPR/2006 Página 53 de 56
	INFORME	

- R_{PAIS} : Medida del riesgo país.
- $E(r_m) - r_f$: Premio por riesgo de mercado.

La variable R_{PAIS} será calculada como el promedio aritmético de los datos mensuales 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+Perú” elaborado por el banco de inversión JP Morgan, para el año 2004.

El ponderador λ^* debe estimar el porcentaje no-diversificable del riesgo país, es decir la relación existente entre las acciones en la economía peruana y las acciones en la economía estadounidense³⁶. Por ello, este ponderador es inicialmente calculado a partir de la regresión estadística propuesta en Sabal (2004), la cual relaciona el retorno del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL) ajustado por tipo de cambio y el retorno del Índice S&P500 como se muestra a continuación:

$$R_{IGBVL,t} = \beta_0 + \beta_1 \cdot R_{S\&P500,t} + \varepsilon_t$$

A partir de esta regresión, estimada por Mínimos Cuadrados Ordinarios, se calcula un ponderador λ de la siguiente manera:

$$\lambda = \beta_1^2 \left(\frac{\sigma_{S\&P500}}{\sigma_{IGBVL}} \right)^2$$

Donde $\hat{\beta}_1$ es calculada a partir de la regresión anterior, $\sigma_{S\&P500}$ es la desviación estándar de los rendimientos del S&P500, y σ_{IGBVL} es la desviación estándar de los rendimientos del IGBVL ajustados por tipo de cambio³⁷.

A fin de considerar la información más relevante para la estimación del porcentaje no-diversificable del riesgo país, se utilizan los rendimientos de los promedios mensuales del IGBVL ajustados por tipo de cambio y del S&P500 para el período 2002-2004. 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 externo³⁸.

³⁶ En “Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice”, Damodaran señala que “...the resulting increase in correlation across markets has resulted in a portion of country risk being non-diversifiable or market risk...”. No obstante, dicho documento se centra en analizar que la exposición al riesgo país no proviene del país donde está radicada una empresa, sino donde realiza sus operaciones de negocio. En este sentido, Damodaran reconoce que existe un porcentaje no diversificable de riesgo país; pero, como sus objetivos son distintos, asume que el riesgo país no se diversifica para estimar la prima por riesgo país. Además, Damodaran estima un parámetro también denominado λ (lambda) que mide el grado en que las empresas están expuestas al riesgo país. El lambda planteado por Damodaran es conceptualmente diferente al lambda planteado en este documento.

³⁷ Un planteamiento similar sobre la forma de medición del riesgo diversificable y no diversificable se desarrolla en Estrada, Javier: “*The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Approach*”, IESE Business School, 2000.

³⁸ Los resultados de la regresión estimada son (errores estándar entre paréntesis):

2002 – 2004:

$$R_{IGBVL,t} = 3.3258 + 0.8444 \cdot R_{S\&P500,t} - 2.1458 \cdot \text{Dummy}_t + e_t \quad R^2 = 0.3241 \quad F = 7.9140 \quad \text{Observac.} = 36$$

(0.8090) (0.2123) (4.8902)

White Heteroskedasticity Test: F-statistic = 0.2748 (se acepta H_0 = Homocedasticidad)

ARCH Test: F-statistic = 0.0604 (se acepta H_0 = No Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: F-statistic = 0.1595 (se acepta H_0 = No autocorrelación serial)

Finalmente, dado que podrían existir ineficiencias en los mercados de acciones, se considera razonable ajustar el ponderador λ calculado a fin de corregir dichas posibles ineficiencias. En caso los mercados sean completamente eficientes se debería esperar una estrecha relación entre el mercado de acciones peruano y el mercado de acciones de Estados Unidos de América, por lo que el riesgo país del Perú sería poco o nada diversificable. Esto implica que el ponderador λ debería tender a la unidad, conforme los mercados sean más eficientes. En este sentido, OSIPTEL considera razonable calcular un λ ajustado (λ^*) mediante la siguiente fórmula, similar a aquella utilizada por Bloomberg y por Merrill Lynch para ajustar los betas³⁹.

$$\lambda^* = \frac{2}{3} \lambda + \frac{1}{3}$$

De forma similar al hecho que un β ajustado permite obtener una mejor estimación de largo plazo del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa o industria, un λ ajustado determina un ponderador prospectivo de largo plazo que mide el grado en que el riesgo país es no-diversificable.

1.3 Premio por riesgo de mercado ($E(r_m) - r_f$).

El premio por riesgo de mercado está definido como la diferencia entre la rentabilidad esperada del portafolio del mercado y la tasa libre de riesgo. La tasa libre de riesgo es la misma que se calculó anteriormente, mientras que la rentabilidad esperada del portafolio del mercado será estimada como la media aritmética de los retornos del portafolio del mercado sobre un período extenso. El portafolio de mercado corresponde a un portafolio de acciones completamente diversificado. Por lo general, se considera como portafolio del mercado a los índices de acciones S&P500 o al Dow Jones.

Por otro lado, 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.

Para este cálculo, se utiliza el promedio aritmético de los rendimientos anuales del índice S&P500 desde 1928 hasta el año 2004. Como se mencionó, 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 de 77 años⁴⁰. Debido a que los datos en frecuencia anual son relativamente fáciles de obtener y provienen de fuentes confiables, se ha optado por realizar el análisis del retorno del mercado con esta frecuencia, descartando el uso de frecuencias mayores.

Augmented Dickey-Fuller Test Statistic $R_{GBVL} = -2.7071$ (se rechaza $H_0 = \text{Raíz unitaria}$)

Augmented Dickey-Fuller Test Statistic $R_{S\&P500} = -2.9539$ (se rechaza $H_0 = \text{Raíz unitaria}$)

Cointegración de Johansen - Likelihood Ratio = 8.79267 (Existe una relación de cointegración entre las variables)

Se ha incorporado una variable dummy (09/2004) en la regresión, a fin de corregir un quiebre estructural.

Se obtuvieron resultados similares utilizando el Índice Dow Jones en lugar del Índice S&P500.

³⁹ Esta metodología de ajuste es ampliamente utilizada para ajustar los betas por analistas de inversiones y compañías especializadas. Una discusión sobre dicha metodología se presenta en Bodie, et.al (1996) y Sharpe, et al. (1995).

⁴⁰ Datos obtenidos de Damodaran on-line: www.stern.nyu.edu/~adamodar/.

1.4 Cálculo del costo del patrimonio.

Utilizando la información calculada para las variables mencionadas previamente, el Costo del Patrimonio para las empresas de servicios de telecomunicaciones estimado se resume por componentes en el cuadro siguiente:

Tabla N° 02:

**Resultado de la Estimación del Costo del Patrimonio para Telefónica
(tasas porcentuales anuales en US\$, salvo los betas y lambda)**

Concepto	2004
Tasa Libre de Riesgo (r_f)	4.26%
Beta Apalancado de Telefónica (β)	1.15
Lambda Ajustado (λ^*)	0.55
Riesgo País (R_{PAIS})	3.50%
Beta Ajustado (β^*)	1.40
Prima de Mercado ($E(r_m) - r_f$)	7.55%
Costo del Patrimonio (k_E)	14.84%

Fuentes: BCRP, Bloomberg y Damodaran On-line.
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias.

2. Costo de la deuda, estructura de financiamiento y tasa impositiva.

El Costo de Deuda para Telefónica es estimado utilizando la información de la “Encuesta de Matriz de Tasas de Interés por Madurez y Categoría de Riesgo” realizada por la Superintendencia de Banca y Seguros del Perú. Dicha encuesta se realiza a la mayoría de las empresas participantes del mercado de capitales nacional, siendo el requerimiento solicitado: ¿Cuál es la tasa de interés (de descuento) de mercado por plazo y por categoría de riesgo en dólares de los Estados Unidos de América?⁴¹.

Considerando que Telefónica es subsidiaria de Telefónica de España, empresa multinacional de telecomunicaciones con una adecuada solvencia financiera, se ha utilizado la información de tasas de interés para la categoría de riesgo AAA. Asimismo, dado que se debe considerar como Costo de Deuda una tasa de deuda de largo plazo, se han utilizado las tasas de interés para emisiones con una madurez de 5 a 10 años.

En este sentido, se ha computado el Costo de Deuda para el año 2004 como la media aritmética de las tasas de interés promedio en dólares reportadas cada mes para emisiones con categoría de riesgo AAA y una madurez de 5 a 10 años.

⁴¹ La encuesta busca proveer información relevante que sirva como insumo para la valorización y negociación secundaria de instrumentos de renta fija. Actualmente participan todos los bancos, AFPs, compañías de seguros y fondos mutuos. La información de la encuesta se encuentra disponible en la página Web de la Superintendencia de Banca y Seguros del Perú: www.sbs.gob.pe.

Tabla Nº 03:

**Tasa Costo de Deuda para Telefónica
(tasas porcentuales anuales en US\$)**

Concepto	2004
Costo de Deuda	7.45%

Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros del Perú.
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias.

Como se mencionó previamente, se ha utilizado una estructura de financiamiento de 39.85% deuda y 60.15% patrimonio, lo que implica un ratio de D/E de 0.66 para Telefónica⁴². Asimismo, la tasa impositiva a ser utilizada para dichas empresas 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:

$$(1 - \text{Impuesto a la Renta}) \times (1 - \text{Part. Trabajadores}) = (1 - 0.30) \times (1 - 0.1) = 0.63$$

Tabla Nº 04:

**Resultados del WACC para Telefónica
(tasas porcentuales en US\$)**

Concepto	2003
Costo del Patrimonio	14.84%
Costo de Deuda	7.45%
Tasa Impositiva	37.00%
Deuda / (Deuda + Patrimonio)	0.3985
Patrimonio / (Deuda + Patrimonio)	0.6015
WACC después de Impuestos para Telefónica	10.80%

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias.

Finalmente, una vez determinado el costo de patrimonio y el costo de deuda, el WACC a utilizarse para el descuento de los flujos de caja (WACC después de impuestos) es de 10.80%, mientras que el WACC antes de impuestos⁴³ fue de 17.14%.

⁴² Estados Financieros de Telefónica.

⁴³
$$\text{WACC antes de impuestos} = \frac{\text{WACC después de impuestos}}{1 - \text{tasa impositiva}}$$