

A	:	Gerencia General
ASUNTO	:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inicio de Procedimiento de Oficio para la revisión de los cargos de interconexión tope por: Transporte Conmutado Local, Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional, Enlaces de Interconexión y Terminación de Llamadas en la Red del Servicio de Telefonía Fija Local.</li><li>• Inicio de Procedimiento de Oficio para la revisión de las tarifas tope por: Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional y Acceso Mayorista para la Provisión de Transmisión de Datos.</li></ul>
FECHA	:	Lima, 06 de diciembre de 2012

**INDICE**

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>II. ANÁLISIS DE LOS MERCADOS MAYORISTAS.....</b>	<b>7</b>
2.1 MARCO NORMATIVO APLICABLE.....	8
2.2 CONCEPTOS GENERALES Y EVALUACIÓN DE LAS PRESTACIONES MAYORISTAS. ....	13
2.2.1 TERMINACIÓN DE LLAMADAS EN LA RED DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA LOCAL.....	13
2.2.2 TRANSPORTE CONMUTADO LOCAL.....	18
2.2.3 TRANSPORTE CONMUTADO DE LARGA DISTANCIA NACIONAL.....	22
2.2.4 ENLACES DE INTERCONEXIÓN.....	28
2.2.5 ARRENDAMIENTO DE CIRCUITOS DE LARGA DISTANCIA NACIONAL A OPERADORES DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES.....	32
2.2.6 ACCESO MAYORISTA PARA LA PROVISIÓN DE TRANSMISIÓN DE DATOS.....	35
2.3 EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE LOS SERVICIOS.....	39
2.3.1 INFORMACIÓN DE LOS OPERADORES.....	39
2.3.2 INFLUENCIA TECNOLÓGICA EN LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.....	42
<b>III. CONCLUSIONES.....</b>	<b>46</b>
<b>IV. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO 1.- CONCEPTOS Y TECNOLOGÍAS RELACIONADAS CON LOS SERVICIOS BAJO ESTUDIO.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO 2.- METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LOS MODELOS DE COSTOS.....</b>	<b>63</b>

## I. INTRODUCCIÓN.

Uno de los objetivos del OSIPTEL es incrementar la competencia en los mercados de telecomunicaciones, promoviendo la competencia directa (competencia por usuarios ya atendidos) e indirecta (competencia por nuevos usuarios o expansión de los servicios).

En este contexto, la regulación de: (i) el cargo por transporte conmutado local, (ii) el cargo por transporte conmutado de larga distancia nacional, (iii) el cargo por enlaces de interconexión, (iv) el cargo por terminación de llamadas en la red del servicio de telefonía fija local, (v) la tarifa tope por arrendamiento de circuitos de larga distancia nacional; y, (vi) la tarifa tope por acceso mayorista para la provisión de transmisión de datos, tiene por finalidad permitir que otros operadores de telecomunicaciones puedan hacer uso de tales instalaciones esenciales para la prestación de sus servicios y/o la implementación de sus redes, en condiciones económicas adecuadas y competitivas. En esa línea, la regulación de los referidos cargos y tarifas tope mayoristas, de manera que estén orientados a costos, permite lograr eficiencia económica y recuperar la inversión realizada por el operador que provee la instalación esencial.

El Numeral 1 del Artículo 4 del Título I “Lineamientos para Desarrollar y Consolidar la Competencia y la Expansión de los Servicios Públicos en el Perú”, aprobados mediante Decreto Supremo N° 003-2007-MTC (en adelante, Lineamientos de Competencia) señala como Política de Tarifas que: (i) el Perú seguirá la tendencia de desregular todos los servicios que reflejen condiciones de competencia efectiva, (ii) en aquellos mercados donde no exista competencia efectiva en la prestación de determinados servicios, se establecerá la regulación de los mismos, a través de fijación de tarifas, cargos de interconexión, entre otros instrumentos regulatorios, (iii) el alcance de dicha regulación, así como el detalle del mecanismo específico a ser implementado, será establecido por OSIPTEL, de acuerdo con las características, la problemática de cada mercado y las necesidades del desarrollo de la industria.

Asimismo, el Numeral 4 del Artículo 9 de los Lineamientos de Competencia señala lo siguiente:

*“La revisión de los cargos de interconexión tope se efectuará cada cuatro años, permaneciendo vigente durante dicho período. Sin perjuicio de ello, OSIPTEL podrá efectuar la revisión antes de dicho plazo, proceso que deberá estar debidamente motivado, por la existencia de cambios sustanciales en el desarrollo de dichas prestaciones, en particular, cambios importantes en los costos, ya sea a nivel de algunos de los elementos o componentes de las redes (innovaciones tecnológicas, cambios de precios de los insumos, entre otros) o en la estructura de dichos costos (cambios en los patrones de uso de los diversos servicios). (...)”*

En cumplimiento de lo establecido por la normativa vigente y tomando en cuenta los argumentos que se indican en las siguientes secciones del presente informe, corresponde dar inicio a los procedimientos de revisión de los siguientes cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas:

- Cargo de Interconexión Tope por **Transporte Conmutado Local**, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 037-2007-CD/OSIPTEL publicada el 21 de julio de 2007, cuyo valor vigente es de: **US\$ 0,00108** por minuto tasado al segundo.
- Cargo de Interconexión Tope por **Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional**, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 026-2007-CD/OSIPTEL publicada el 01 de junio de 2007, y modificado mediante Resolución de Presidencia N° 112-2007-PD/OSIPTEL (que declaró Parcialmente Fundado el recurso presentado por Telefónica del Perú S.A.A.) publicada el 11 de agosto de 2007; cuyo valor vigente es de: **US\$ 0,00766** por minuto tasado al segundo
- Cargo de Interconexión Tope por **Enlaces de Interconexión**, aprobado mediante Resolución de Presidencia N° 111-2007-PD/OSIPTEL publicada el 11 de agosto de 2007; cuyo detalle es el siguiente:
  - ✓ **Cargo por Instalación (US\$): 51,28\*d**; donde “d” es la 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.
  - ✓ **Cargo Mensual (US\$):**

**Cuadro N° 01: Cargos Mensuales por Enlaces de Interconexión**

Rango de E1's	Cargo Mensual
1 – 4	292 + 108*n
5 – 16	544 + 52*n
17 – 48	917 + 30*n
49 a más	1536 + 17*n

- Cargo de Interconexión Tope por **Terminación de Llamadas en la Red del Servicio de Telefonía Fija Local**, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 032-2009-CD/OSIPTEL, publicada el 05 de julio de 2009; cuyos valores por modalidad son :
  - ✓ **Cargo por minuto: US\$ 0,00824** sin IGV.
  - ✓ **Cargo por capacidad (E1): US\$ 3 645** sin IGV.
- Tarifas Tope por el servicio de **Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional (LDN)**, provisto por Telefónica del Perú S.A.A., aprobadas mediante Resolución de Presidencia N° 185-2007-PD/OSIPTEL, publicada el 09 de diciembre de 2007; cuyo detalle es el siguiente:

**Cuadro N° 02: Tarifas Tope por Arrendamiento de Circuitos de LDN**

<b><u>Pago por única vez (US\$):</u></b>	
• Tarifa tope por implementación de los circuitos:	51,50*d
<b><u>Tarifa Tope Promedio Ponderada Mensual (por E1) (US\$):</u></b>	
• Rango A (menos de 100 km):	1 166,72
• Rango B (entre 100 y 450 km):	2 421,51
• Rango C (más de 450 km):	3 166,64

- Tarifas tope aplicables a prestaciones de **Transmisión de Datos mediante Circuitos Virtuales ATM con Acceso ADSL**, aprobadas mediante Resolución de Presidencia N° 039-2008-PD/OSIPTEL, publicada el 17 de marzo de 2008; cuyo detalle es el siguiente:

**Cuadro N° 03: Tarifas Tope de Instalación en Transmisión de Datos**

<b><u>Tarifas de Instalación (pagos por única vez)</u></b>	<b>US\$ (sin IGV)</b>
• Instalacion del acceso ADSL	8,11
• Configuracion de Circuito virtual ATM para acceso ADSL	8,11
• Habilitacion de puerta ATM y configuración de interfaz UNI a E3 (34 Mbps)	2 648
• Habilitacion de puerta ATM y configuración de interfaz UNI a STM-1 (155 Mbps)	2 648

Cuadro N° 04: Tarifas Mensuales por Transmisión de Datos

<b>Tarifas Mensuales (US\$ sin IGV)</b>		
<i>Velocidad (kbps)</i>	<i>Por el acceso ADSL</i>	<i>Por el circuito virtual ATM</i>
200 / 128	6,18	6,18
400 / 128	7,23	7,23
600 / 256	8,80	8,80
900 / 256	11,85	11,85
1200 / 256	14,14	14,14
2048 / 512	20,61	20,61
<i>Por puerta ATM US\$ (sin IGV)</i>		
E3	2 444,31	
STM-1	4 888,62	

Para tales efectos, en la siguiente sección se describe la situación actual de los mercados que involucran a los servicios antes señalados y la importancia de su regulación; así como los cambios que éstas han experimentado en los últimos años.

Posteriormente, sobre la base de la experiencia alcanzada por el Regulador, así como la revisión de las mejores prácticas, se especifican los criterios que han sido tomados en cuenta por el regulador en sus diferentes regulaciones y que deberán ser considerados por los operadores a la hora de elaborar sus propuestas de cargos y/o tarifas. De manera complementaria, el Anexo 2 del presente informe describe los principales aspectos de modelamiento de costos que el OSIPTEL ha tomado en cuenta en los diferentes procedimientos y que pueden ser utilizados como referencia, a la hora de elaborar sus correspondientes modelos integrales de costos, por los operadores que presenten propuestas de cargos y/o tarifas al OSIPTEL.

Asimismo, tomando en consideración que las instalaciones esenciales antes aludidas utilizan infraestructura compartida de red de los operadores, esto es, poseen redes multiservicio, es importante señalar que los operadores deben realizar un análisis y dimensionamiento integral de la infraestructura de red y de los costos involucrados, debiendo adjuntar al momento de presentar sus propuestas de cargos de interconexión tope y/o tarifas tope mayoristas, un único “Modelo Integral de Costos” en el que se evalúen todas las instalaciones esenciales que brindan y con el cual se sustente todos los valores propuestos.

## II. ANÁLISIS DE LOS MERCADOS MAYORISTAS.

En la evaluación relacionada con el inicio de los procedimientos regulatorios de los servicios referidos en la sección anterior, se ha procedido a la revisión de tres aspectos fundamentales: análisis del marco normativo, análisis económico de las prestaciones mayoristas y revisión de las tecnologías empleadas en la provisión de estos servicios. Respecto de los dos últimos aspectos, el OSIPTEL realizó un requerimiento de información a los diferentes operadores:

- ✓ América Móvil Perú S.A.C. (en adelante América Móvil)
- ✓ Americatel Perú S.A. (en adelante Americatel)
- ✓ Amitel Perú Telecomunicaciones S.A.C. (en adelante Amitel)
- ✓ Compañía Telefónica Andina S.A (en adelante Teleandina)
- ✓ Convergía Perú S.A. (en adelante Convergía)
- ✓ Gamacom S.A.C. (en adelante Gamacom)
- ✓ Gilat to Home Perú S.A. (en adelante Gilat)
- ✓ Global Backbone S.A.C. (en adelante Global Backbone)
- ✓ Ibasis S.A.C. (en adelante Ibasis)
- ✓ IDT Perú S.R.L. (en adelante IDT)
- ✓ Infoductos y Telecomunicaciones del Perú S.A. (en adelante Infoductos)
- ✓ Ingenyo S.A.C. (en adelante Ingenyo)
- ✓ Inversiones OSA S.A.C. (en adelante OSA)
- ✓ Level 3 Perú S.A. (en adelante Level 3)
- ✓ Netline Perú S.A. (en adelante Netline)
- ✓ Nextel del Perú S.A. (en adelante Nextel)
- ✓ Rural Telecom S.A.C. (en adelante Rural Telecom)
- ✓ Sitel S.A. (en adelante Sitel)
- ✓ Star Global Com S.A.C. (en adelante Star Global)
- ✓ Telefónica del Perú S.A.A. (en adelante Telefónica del Perú)

- ✓ Telefónica Móviles S.A. (en adelante Telefónica Móviles)
- ✓ Telefónica Multimedia S.A.C. (en adelante Telefónica Multimedia)
- ✓ Telmex Perú S.A. (en adelante Telmex)
- ✓ Valtron E.I.R.L. (en adelante Valtron)
- ✓ Velatel Perú S.A. (en adelante Velatel) y;
- ✓ Winner Systems S.A.C. (en adelante Winner)

De esta relación, Amitel, Global Backbone, Ibasis, IDT, Sitel, Rural Telecom, Star Global y Winner manifestaron no prestar ninguno de los servicios mayoristas bajo análisis, en tanto que Teleandina, Gamacom, Ingenyo, OSA y Netline no respondieron a la consulta realizada.

En los siguientes puntos se describen cada uno de los aspectos analizados.

## **2.1 Marco normativo aplicable.**

El marco normativo aplicable, se encuentra diseñado, entre otros, sobre la base de los siguientes criterios:

- (i) El principio de que las redes de los operadores se constituyen como redes abiertas; es decir que permiten el acceso a los otros operadores para la interoperabilidad de los servicios clasificados en el marco legal, y la comunicación entre los usuarios de distintos operadores.
- (ii) La obligación de la interconexión como medio para la comunicación entre los usuarios de diferentes redes.
- (iii) La libertad de los operadores de establecer los términos de sus relaciones de interconexión, bajo los parámetros establecidos en la normativa vigente, los que incluyen las condiciones económicas, entre ellos, los cargos de interconexión, que deben orientarse a los costos económicos de su provisión.
- (iv) La participación supletoria del OSIPTEL en el establecimiento de las relaciones de interconexión.
- (v) La facultad del OSIPTEL de establecer precios tope a servicios que considera que no se proveen en competencia efectiva.

La base normativa vigente comprende normas tales como el Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 013-93-TCC, el cual establece en su Artículo 77º, lo siguiente:

*“El Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones es un organismo público dependiente directamente del Presidente de la República, con autonomía administrativa, económica, financiera cuyas funciones fundamentales son las siguientes:*

*1. Mantener y promover una competencia efectiva y justa entre los prestadores de servicios portadores, finales, de difusión y de valor añadido.*

*(...)*

*5. Fijar las tarifas de servicios públicos de telecomunicaciones y establecer las reglas para su correcta aplicación.*

*(...)”.*

Asimismo, la Ley Nº 26285, que dispone la desmonopolización progresiva de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones de Telefonía Fija Local y de Servicios Portadores de Larga Distancia, establece, entre otras funciones del OSIPTEL, la siguiente:

*“Artículo 8.- La funciones del OSIPTEL son, entre otras, las siguientes:*

*(...)*

*g) Las relacionadas con la interconexión de servicios en sus aspectos técnicos y económicos.”*

En esa línea, el Artículo 3º de la Ley Nº 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en Servicios Públicos, señala que:

*“3.1 Dentro de sus respectivos ámbitos de competencia, los Organismos Reguladores ejercen las siguientes funciones:*

*(...)*

*“c) Función Normativa: comprende la facultad de dictar en el ámbito y en materia de sus respectivas competencias, los reglamentos, normas que regulen los procedimientos a su cargo, otras de carácter general y mandatos u otras normas de carácter particular referidas a intereses, obligaciones o derechos de las entidades o actividades supervisadas o de sus usuarios.*

*(...)”*

De otro lado, el Artículo 248º del Decreto Supremo Nº 020-2007-MTC, que aprueba el Texto Único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones dispone:

*“Los servicios de telecomunicaciones se prestan en un régimen de libre competencia. Corresponde a Osiptel supervisar el mercado de los servicios de telecomunicaciones y adoptar las medidas correctivas, que serán de cumplimiento obligatorio.”*

Además, de acuerdo al Decreto Supremo Nº 008-2001-PCM, que aprueba el Reglamento General del Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones, establece entre otros temas, lo siguiente:

*“Artículo 25.- En ejercicio de la función normativa puede dictarse reglamentos o disposiciones de carácter general referidos a los siguientes asuntos:*

*a. Sistemas tarifarios o regulatorios o mecanismos para su aplicación.*

*(...)*

*f. Lineamientos para la interconexión de servicios y redes de telecomunicaciones.*

*(...)*

*i. Condiciones de acceso a servicios y redes e interconexión entre los mismos, incluyendo la oportunidad, la continuidad y en general los términos y condiciones de contratación, pudiendo excepcionalmente aprobar los formatos de contratos, de ser ello necesario.*

*(...)*

*n. Dictar mandatos de interconexión, los que podrán incluir tarifas, cargos y otros términos y condiciones de la interconexión.”*

Respecto de la función reguladora del OSIPTEL, la citada norma establece:

*“Artículo 28.- Es la facultad que tiene OSIPTEL de fijar tarifas de los servicios públicos de telecomunicaciones.”*

*“Artículo 30.- En ejercicio de la función reguladora el OSIPTEL fijará tarifas, establecerá sistemas tarifarios en sus diferentes modalidades, y dictará las disposiciones que sean necesarias para tal efecto.”*

*“Artículo 32.- Las tarifas de los servicios públicos de telecomunicaciones son establecidas libremente por cada empresa operadora, de acuerdo con las condiciones de oferta y demanda en el mercado.*

*Sin perjuicio de lo establecido en el párrafo precedente, OSIPTEL podrá fijar diferentes modalidades de tarifas tope para determinados servicios públicos de telecomunicaciones, prestados por empresas operadoras. Las tarifas tope son aquellas que no pueden ser superadas por las tarifas que establezcan las empresas concesionarias.*

*(...)”*

*“Artículo 33.- Mediante Resolución tarifaria OSIPTEL puede:*

*a. Fijar diferentes modalidades de tarifas tope para servicios portadores, finales o de difusión de carácter público, así como las reglas para su aplicación.*

*b. Disponer la revisión de dichas tarifas o fijar los ajustes que correspondan; y*

*c. Establecer sistemas de tarifas que incluyan un conjunto de reglas y disposiciones tarifarias a que se sujetarán las empresas operadoras para la aplicación de tarifas, planes tarifarios, ofertas, descuentos y promociones.”*

	DOCUMENTO	Nº 596-GPRC/2012 Página: 11 de 108
	INFORME	

Los Lineamientos de Política de Apertura del Mercado de las Telecomunicaciones en el Perú, aprobados mediante Decreto Supremo Nº 020-98-MTC, establecen a su vez, los criterios y las facultades generales del OSIPTEL en materia de cargos y tarifas:

- “11. OSIPTEL tiene competencia exclusiva sobre la fijación de tarifas de servicios públicos de telecomunicaciones. Asimismo, posee la potestad para desregularlas, si verifica condiciones de competencia efectiva.”*
- “37. OSIPTEL tiene competencia exclusiva sobre los temas de la interconexión de los servicios públicos de telecomunicaciones. (...)”*
- “45. De acuerdo a nuestra legislación los cargos de interconexión serán los que resulten de la negociación de las partes. En caso no exista acuerdo entre las partes, OSIPTEL tiene expresas facultades para determinar los cargos correspondientes. Se considera que dar señales claras al mediano plazo sobre este asunto, es de crucial interés para todos los operadores, sean ya establecidos o entrantes. Por ello, resulta conveniente que OSIPTEL anticipe públicamente los valores de los cargos de interconexión por defecto, de manera de generar un entorno de estabilidad.”*

Estas facultades incluyen a su vez, la fijación o revisión de los cargos de interconexión tope y tarifas tope, según lo establecido en los Artículos 4º y 9º del Decreto Supremo Nº 003-2007-MTC que incorpora el Título I “Lineamientos para Desarrollar y Consolidar la Competencia y la Expansión de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones en el Perú” al Decreto Supremo Nº 020-98-MTC:

*“Artículo 4º.-*

- 1. El Perú seguirá la tendencia de desregular todos los servicios que reflejen condiciones de competencia efectiva. En aquellos mercados donde no exista competencia efectiva en la prestación de determinados servicios, se establecerá la regulación de los mismos, a través de fijación de tarifas, cargos de interconexión, entre otros instrumentos regulatorios. Para tales efectos, el alcance de dicha regulación, así como el detalle del mecanismo específico a ser implementado, será establecido por OSIPTEL, de acuerdo con las características, la problemática de cada mercado y las necesidades del desarrollo de la industria. (...)”*

*“Artículo 9º.-*

*(...)”*

- 4. La revisión de los cargos de interconexión tope se efectuará cada cuatro años, permaneciendo vigente durante dicho período. Sin perjuicio de ello, OSIPTEL podrá efectuar la revisión antes de dicho plazo, proceso que deberá estar debidamente motivado, por la existencia de cambios sustanciales en el desarrollo de dichas prestaciones, en particular, cambios importantes en los costos, ya sea a nivel de algunos de los elementos o componentes de las redes (innovaciones tecnológicas, cambio de precios de los insumos, entre otros) o en la estructura de dichos costos (cambios en los patrones de uso de los diversos servicios).*

*(...)”*

De esta forma, el marco normativo general otorga amplias facultades al OSIPTEL para promover la competencia y, en ese sentido, le permite regular el acceso (incluyendo la interconexión) y las características de su provisión (incluyendo sus precios), de acuerdo con las características, la problemática de cada mercado y las necesidades de desarrollo de la industria.

Adicionalmente, entre las disposiciones normativas de carácter específico se encuentra el nuevo Texto Único Ordenado de las Normas de Interconexión, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 134-2012-CD/OSIPTEL (en adelante, TUO de las Normas de Interconexión) el cual define los conceptos básicos involucrados en la interconexión de redes de telecomunicaciones y establece las reglas técnicas, económicas y legales a las cuales deberán sujetarse: a) los contratos de interconexión que se celebren entre operadores de servicios públicos de telecomunicaciones; y, b) los pronunciamientos sobre interconexión que emita el OSIPTEL.

Por su parte, el Reglamento General de Tarifas, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 060-2004-CD/OSIPTEL y sus modificatorias, establece que el OSIPTEL tiene competencia exclusiva sobre la regulación tarifaria de servicios públicos de telecomunicaciones, pudiendo disponer la fijación, revisión o ajuste de tarifas tope, y en general, el establecimiento de sistemas de tarifas que incluyan las reglas para la aplicación de tarifas.

De esta forma, respecto de la regulación misma de los precios, sobre la base de la normativa general, mediante Resoluciones de Consejo Directivo N° 123-2003-CD/OSIPTEL y N° 127-2003-CD/OSIPTEL, se aprobaron: (i) el Procedimiento para la Fijación o Revisión de Cargos de Interconexión Tope; y, (ii) el Procedimiento para la Fijación o Revisión de Tarifas Tope, respectivamente. En las citadas disposiciones se establecen los procedimientos que detallan las etapas y reglas a las que se sujetan cada uno de los participantes en los procesos de regulación de precios (cargos y/o tarifas).

Asimismo, mediante las Resoluciones de Consejo Directivo N° 005-2010-CD/OSIPTEL y N° 038-2010-CD/OSIPTEL, se dispuso la aplicación de cargos diferenciados (urbano/rural) para algunas prestaciones mayoristas que se brinden dentro del marco de la interconexión.

Adicionalmente a las facultades que la normativa general y específica otorga al OSIPTEL para regular los precios (cargos y tarifas); los criterios y las metodologías para su cálculo que se han seguido en los diversos procedimientos regulatorios, también han sido desarrollados en el presente informe.

## 2.2 Conceptos generales y evaluación de las prestaciones mayoristas.

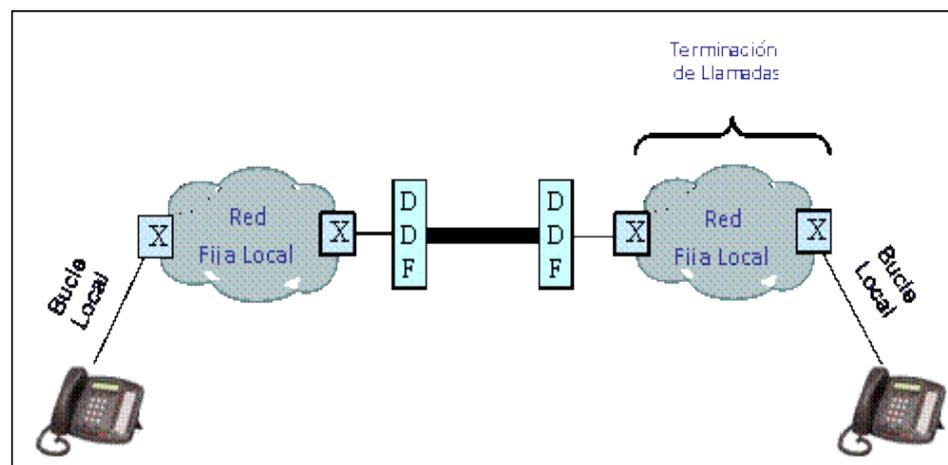
En este punto se desarrollan cada una de las principales prestaciones mayoristas, tanto en su definición, como en el desempeño de los precios al que son ofrecidos, así como el nivel de minutos provistos a terceros operadores y la estructura de mercado de dicha provisión.

### 2.2.1 Terminación de Llamadas en la Red del Servicio de Telefonía Fija Local.

#### a. Conceptos generales.

En concordancia con el marco normativo, la Terminación de Llamadas<sup>[1]</sup> en la Red del Servicio de Telefonía Fija Local (en adelante, “Terminación de Llamadas Fija”), es el completamiento o la originación de una comunicación conmutada hacia o desde el cliente de una red del servicio de telefonía fija local, incluyendo su señalización correspondiente.

Figura Nº 01: Esquema de provisión de la Terminación de Llamadas Fija



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

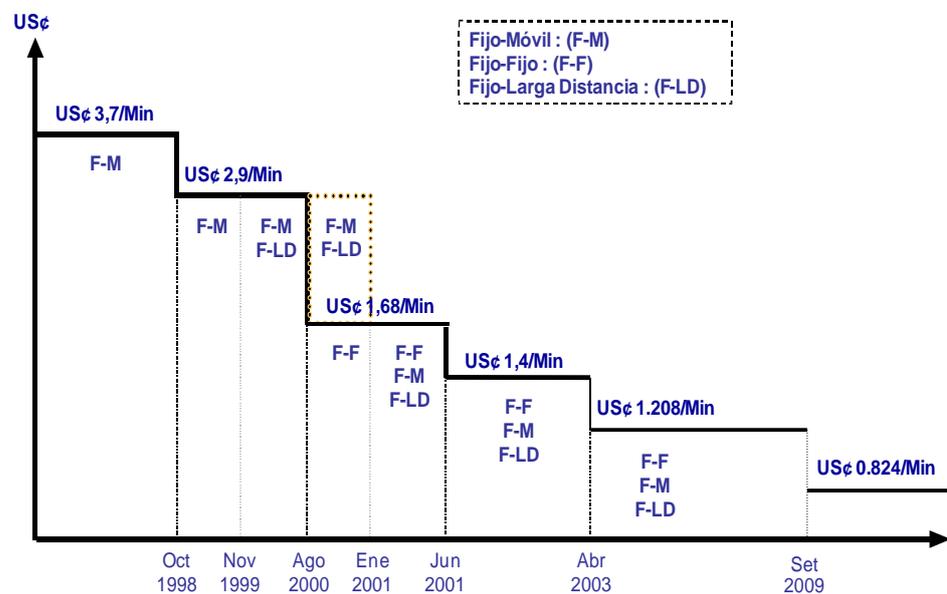
<sup>1</sup> Según el sentido de la comunicación puede hablarse de originación o terminación de la comunicación. De acuerdo a la normativa, la expresión “Terminación de Llamadas” se usa indistintamente para referirse a la originación y/o a la terminación de llamadas en una red.

**b. Evolución del cargo de interconexión.**

El cargo de interconexión tope por Terminación de Llamadas Fija ha experimentado, a lo largo del tiempo, una disminución producto de las revisiones realizadas por el OSIPTEL.

A continuación se aprecia la evolución que ha experimentado el valor de dicho cargo de interconexión tope:

**Gráfico Nº 01: Evolución del Cargo de Interconexión Tope por Terminación de Llamadas Fija**



Fuente: Regulaciones de cargos por la Terminación de Llamadas Fija.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

Notas:

- El valor de US¢ 2,9 por min. fue establecido por la Resolución de Consejo Directivo N° 018-98-CD/OSIPTEL.
- El valor de US¢ 1,68 por min. fue establecido por la Resolución de Consejo Directivo N° 061-2000-CD/OSIPTEL.
- El valor de US¢ 1,4 por min. fue establecido por la Resolución de Consejo Directivo N° 029-2001-CD/OSIPTEL.
- El valor de US¢ 1,208 por min. fue establecido por la Resolución de Consejo Directivo N° 018-2003-CD/OSIPTEL.
- El valor de US¢ 0,824 por min. fue establecido por la Resolución de Consejo Directivo N° 032-2009-CD/OSIPTEL.

En esa línea, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 032-2009-CD/OSIPTEL publicada en el Diario Oficial El Peruano el 05 de Julio de 2009, se aprobó el cargo de interconexión tope por Terminación de Llamadas Fija en sus modalidades de cargo por tiempo de ocupación (cargo por minuto) y cargo fijo periódico (cargo por capacidad). El cargo por minuto entró en vigencia el 01 de setiembre del 2009 y fue fijado en US\$ 0,00824, por minuto tasado al segundo, sin incluir IGV<sup>[2]</sup>, y aplicable a todos los operadores del servicio de telefonía fija local. El cargo por capacidad se empezó a aplicar a partir de la emisión de diversos mandatos de interconexión en el año 2012.

Cabe señalar que a partir de octubre de 2010, se vienen aplicando cargos de interconexión diferenciados para la Terminación de Llamadas Fija, dependiendo del ámbito de la comunicación (entrante o saliente a rural / resto de comunicaciones), siendo en este caso el cargo promedio ponderado cobrado por las referidas empresas, el cargo de interconexión tope vigente.

Se debe destacar que la dispersión entre los cargos que deberán aplicar los operadores no se debe a un efecto competitivo en la provisión de esta prestación, ya que todos los operadores siguen cobrando en promedio el cargo tope establecido por el OSIPTEL de US\$ 0,0824 por minuto. La dispersión se deriva de la estructura del tráfico urbano/rural que cursa cada operador.

De acuerdo a la evolución presentada, se puede inferir que para el caso de la Terminación de Llamadas Fija, el OSIPTEL ha sido el promotor de las reducciones de los cargos más que los propios operadores, lo que denota su falta de incentivos a establecer reducciones en dicha prestación debido a que la sustituibilidad de la misma es nula.

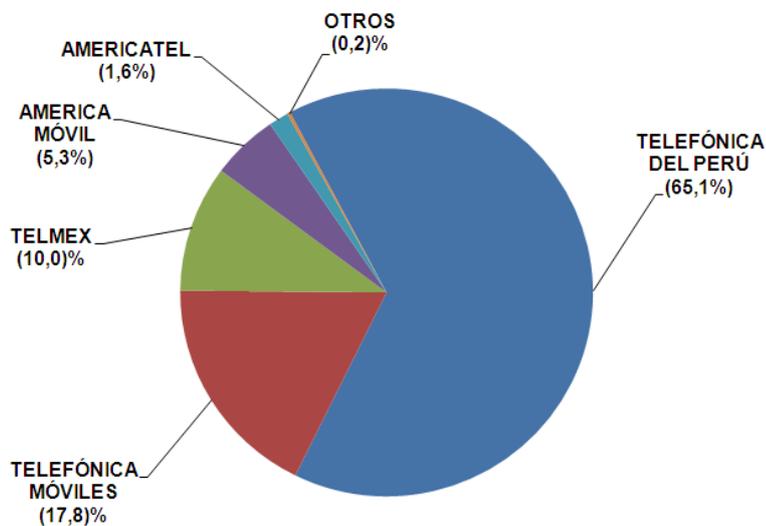
***c. Composición del tráfico de Terminación de Llamadas Fija, ofrecido por los operadores.***

De acuerdo a la información reportada por las empresas operadoras, durante el 2011 se han cursado, en términos agregados, 4 729 794 876 minutos de

<sup>2</sup> La referida resolución también estableció un cargo de interconexión tope en la modalidad de cargo fijo periódico (cargo por capacidad), en US\$ 3,645 por la capacidad de un E1 (2 048 kbps), sin incluir IGV.

llamadas que han derivado en la liquidación del cargo por Terminación de Llamadas Fija; lo que representa que, en promedio, en cada minuto del año 2011 se han cursado simultáneamente 8 999 minutos de Terminación de Llamadas Fija. En ese sentido, de acuerdo a la información brindada, la oferta agregada del servicio de Terminación de Llamadas Fija está estructurada como sigue<sup>[3]</sup>:

**Gráfico Nº 02: Tráfico total por Terminación de Llamadas Fija brindado por los operadores**



Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

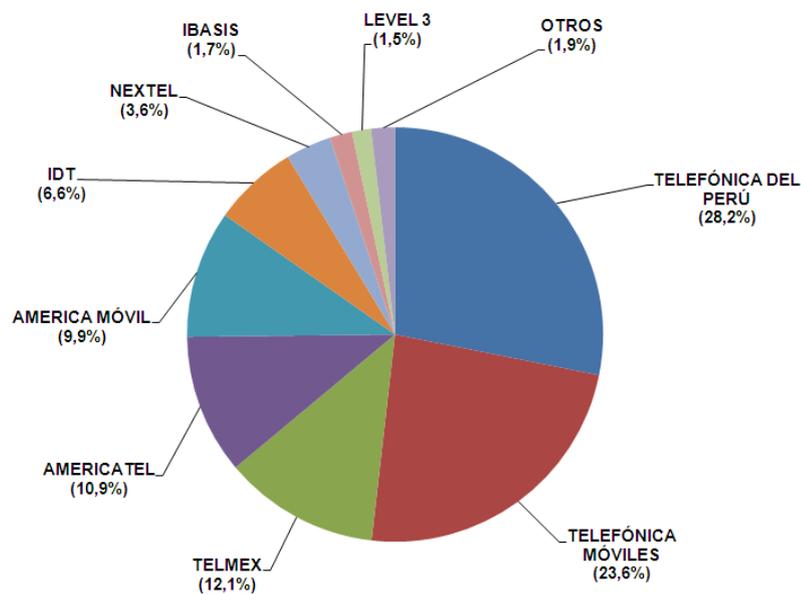
En el gráfico anterior se puede apreciar que Telefónica del Perú es el operador que brinda, en mayor proporción, la Terminación de Llamadas Fija. Esta situación es consistente con la cantidad de líneas de abonado con que cuenta este operador. Igualmente se puede apreciar que Telefónica Móviles es el siguiente operador en importancia en el mercado, con un 17,8% de participación, seguido por Telmex con un 10%.

<sup>3</sup> Debe señalarse que para fines del presente informe, el término "oferta agregada" debe entenderse como el tráfico total de terminación de llamadas que, a nivel mayorista, los operadores de servicios públicos de telecomunicaciones, concesionarios del servicio de telefonía fija, brindan a otros operadores, concesionarios de telefonía fija o no. No debe entenderse como una referencia a un único mercado relevante de terminación de llamadas, sino como un ejercicio para medir la importancia relativa entre los operadores de telefonía fija en la prestación de la terminación de llamadas, sin que ello implique algún nivel de sustituibilidad entre la terminación de llamadas en red fija que ofrecen los operadores.

**d. Composición del tráfico de Terminación de Llamadas Fija generado por los operadores.**

De acuerdo con la información reportada por los operadores, durante el 2011 la demanda agregada del servicio de Terminación de Llamadas Fija está estructurada como sigue<sup>[4]</sup>:

**Gráfico Nº 03: Tráfico total de Terminación de Llamadas Fija utilizado por los operadores**



Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

Se puede apreciar que Telefónica del Perú hace uso en mayor proporción (28,2%), de la Terminación de Llamadas Fija brindada por otros operadores fijos, seguido por Telefónica Móviles (23,6%), Telmex (12,1%) y Americatel (10,9%). El resto de operadores acumula un 25,2%. Sin embargo, el uso que hace Telefónica del Perú es menor que su provisión de la Terminación de Llamadas Fija, debido a la importancia de dicha empresa en cuanto a la

<sup>4</sup> Debe señalarse que para fines del presente informe, el término “*demanda agregada*” debe entenderse como el tráfico total de terminación de llamadas que, a nivel mayorista, los operadores de servicios públicos de telecomunicaciones utilizan de otros operadores concesionarios de telefonía fija. No debe entenderse como una referencia a un único mercado relevante de terminación de llamadas, sino como un ejercicio para medir la importancia relativa entre los operadores de telefonía fija en la utilización de la terminación de llamadas, sin que ello implique algún nivel de sustituibilidad entre la terminación de llamadas en red fija que utilizan los operadores.

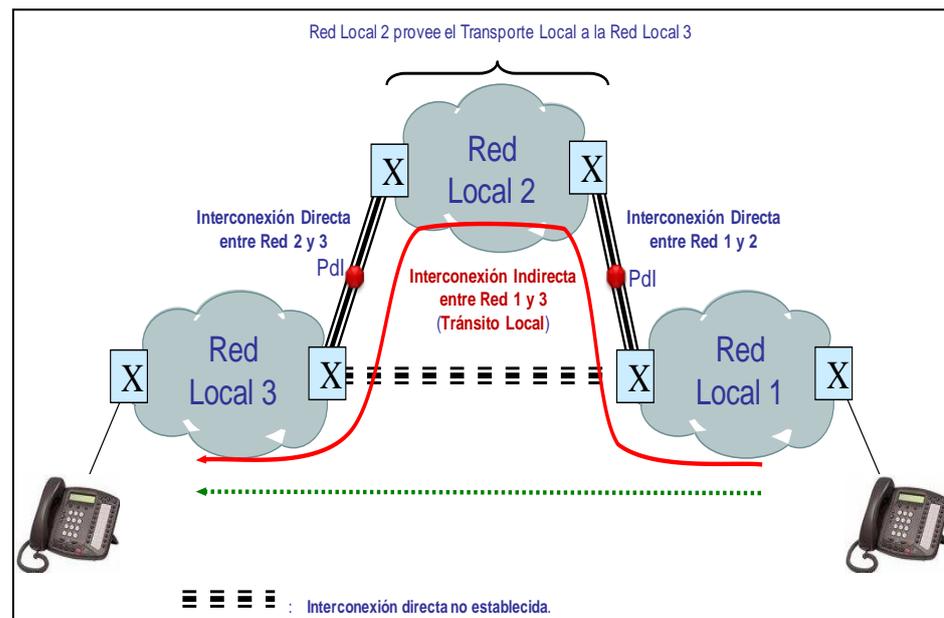
cantidad de líneas de abonado, lo que hace que otros operadores tengan la necesidad de terminar su tráfico en la red del servicio de telefonía fija de dicho operador, particularmente en los casos de Telefónica Móviles, Telmex y Americatel.

### 2.2.2 Transporte Conmutado Local.

#### a. Conceptos generales.

El Transporte Conmutado Local es el conjunto de medios de transmisión y conmutación de un portador local que enlazan las redes de distintos operadores o de un mismo operador en una misma área local.

Figura Nº 02: Esquema de provisión del Transporte Conmutado Local

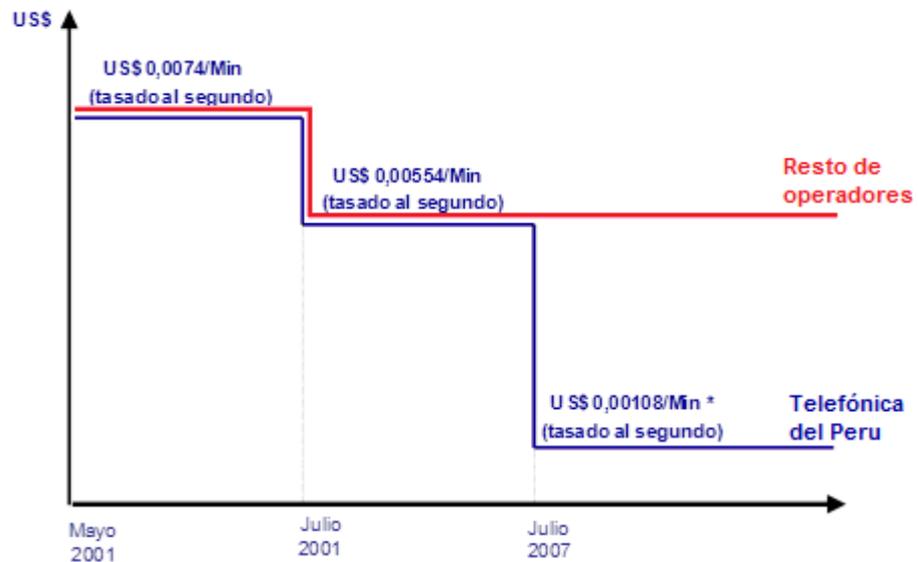


Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

#### b. Evolución del cargo de interconexión.

La evolución que ha experimentado el cargo de interconexión tope por Transporte Conmutado Local se puede visualizar en el siguiente gráfico:

**Gráfico N° 04: Evolución del Cargo por Transporte Conmutado Local**



(\*) Aplicable sólo a Telefónica del Perú. Para el resto de operadores se aplica el cargo tope de US\$ 0,00554 por minuto.

Fuente: Regulaciones de cargo por Transporte Conmutado Local.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

Notas:

- (1) El valor de US\$ 0,0074 por minuto fue establecido por la Resolución de Consejo Directivo N° 061-2000-CD/OSIPTEL.
- (2) El valor de US\$ 0,00554 por minuto fue establecido por la Resolución de Consejo Directivo N° 029-2001-CD/OSIPTEL.
- (3) El valor de US\$ 0,00108 por minuto fue establecido por la Resolución de Consejo Directivo N° 037-2007-CD/OSIPTEL.

Al respecto, es importante hacer notar que el valor del cargo de US\$ 0,005545 por minuto tasado al segundo y sin incluir IGV, que entró en vigencia en julio del 2001, se aplicó a todos los operadores que brindan dicha prestación y continúa actualmente vigente sólo para el resto de operadores distintos a Telefónica del Perú. Posteriormente se fijó un nuevo cargo de US\$ 0,001086 por minuto tasado al segundo y sin incluir IGV, aplicable sólo a Telefónica del

<sup>5</sup> Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 029-2001-CD/OSIPTEL publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 30 de junio del 2001, entrando en vigencia el 01 de julio de 2001.

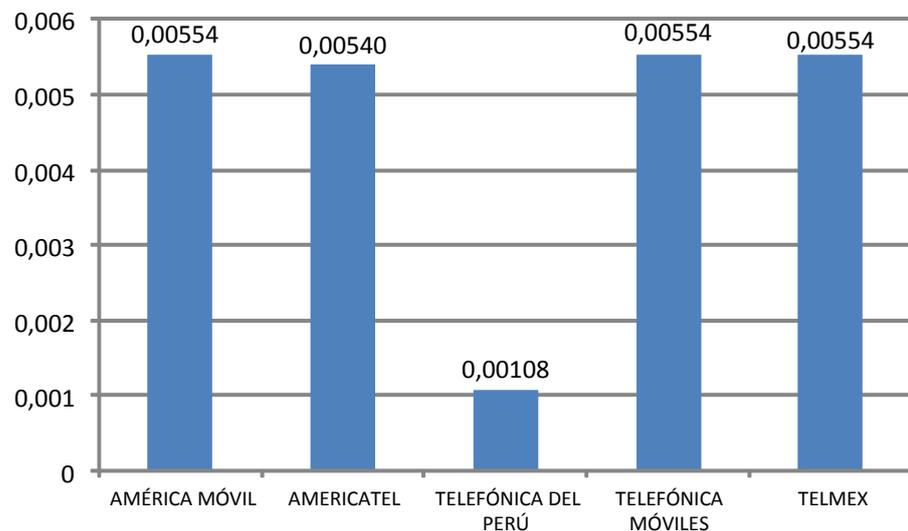
<sup>6</sup> Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 037-2007-CD/OSIPTEL publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 21 de julio de 2007, entrando en vigencia el 22 de julio de 2007.

Perú. Es decir, el cargo tope de US\$ 0,00554 por minuto, está vigente todavía para el resto de operadores distintos a Telefónica del Perú.<sup>[6]</sup>

De otro lado, cabe señalar que a partir de octubre de 2010 se vienen aplicando cargos de interconexión diferenciados por Transporte Conmutado Local, por ámbito de la comunicación (entrante o saliente a rural / resto de comunicaciones), siendo los cargos promedio ponderados que aplican los operadores por dicha prestación, los que se muestran en el siguiente gráfico:

**Gráfico Nº 05: Cargos Promedio Ponderado aplicados por Transporte Conmutado Local**

(US\$ por minuto, tasados al segundo, sin IGV)



Fuente: Empresas operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

Notas:

- (1) Son los cargos reportados por los operadores en los procedimientos de diferenciación de cargos de interconexión.
- (2) Los cargos diferenciados que aplican efectivamente los referidos operadores, fueron establecidos por Resolución de Consejo Directivo Nº 058-2012-CD/OSIPTEL.

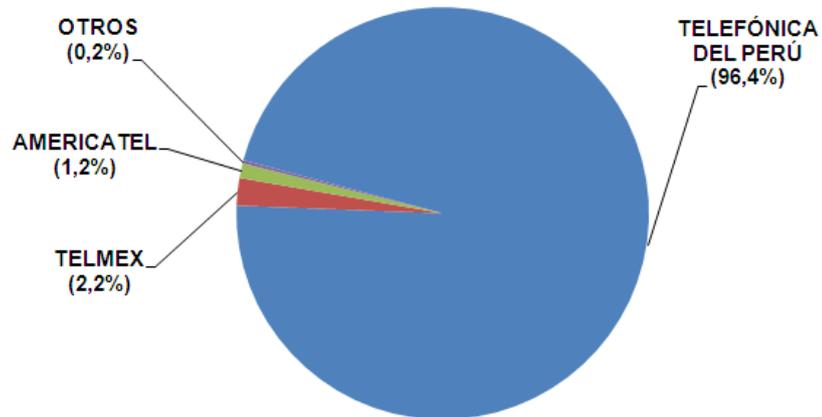
Así, se puede inferir que para el caso de esta prestación, al igual que en la Terminación de Llamadas Fija, el OSIPTEL ha sido el promotor de las reducciones en los cargos más que los propios operadores, lo que denota su

falta de incentivos a establecer reducciones en dicha prestación debido a la falta de una dinámica competitiva.

**c. Composición del tráfico de Transporte Conmutado Local ofrecido por los operadores.**

De acuerdo a la información reportada por los operadores, durante el año 2011 se han cursado, en términos agregados, 1 463 837 843 minutos de llamadas que han derivado en la liquidación del cargo por Transporte Conmutado Local; lo que representa que, en promedio, en cada minuto del año 2011 se han cursado simultáneamente 2 785 minutos de tránsito local. En ese sentido, de acuerdo a la información brindada, la oferta agregada del servicio de transporte conmutado local está estructurada como sigue:

**Gráfico N° 06: Tráfico Total de Transporte Conmutado Local brindado por los Operadores**



Fuente: Empresas Operadoras.

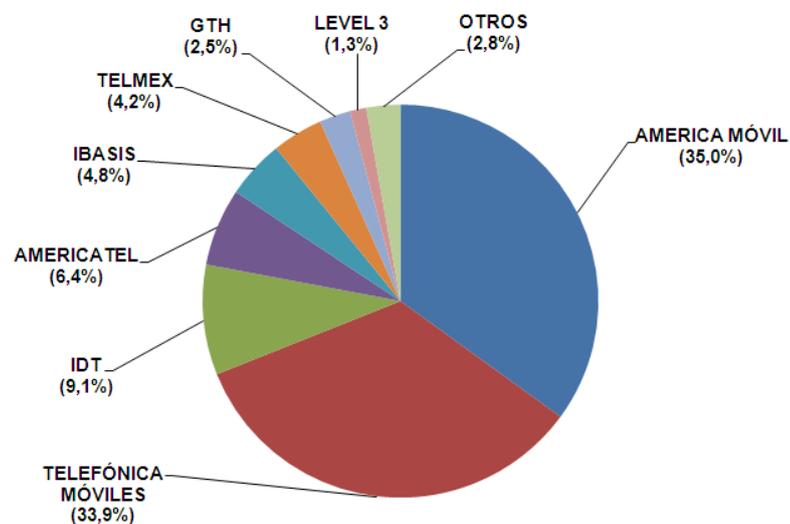
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

Se puede apreciar que Telefónica del Perú es la que brinda este servicio en casi su totalidad. Esta situación es consistente con la cantidad de relaciones de interconexión que tiene este operador, lo que hace que su servicio de Transporte Conmutado Local sea utilizado por otros operadores para cursar sus respectivos tráficos hacia otras redes.

**d. Composición del tráfico de Transporte Conmutado Local utilizado por los operadores.**

De acuerdo con la información reportada por los operadores, durante el 2011 la demanda agregada del servicio de Transporte Conmutado Local está estructurada como sigue:

**Gráfico Nº 07: Tráfico Total de Transporte Conmutado Local utilizado por los Operadores**



Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

Se puede apreciar que Telefónica Móviles y América Móvil son los operadores que más utilizan el transporte conmutado local, básicamente de Telefónica del Perú. Un punto relevante es que Telefónica del Perú no hace uso de esta instalación esencial debido a que todos los operadores están interconectados directamente con dicho operador.

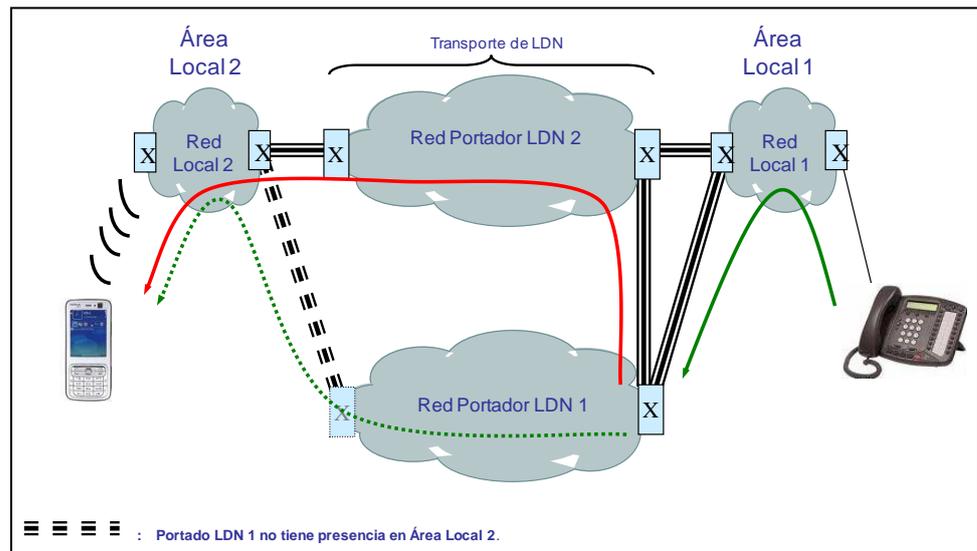
**2.2.3 Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional.**

**a. Conceptos generales.**

El Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional es el conjunto de medios de transmisión y conmutación que un portador de larga distancia nacional

puede ofrecer a otros operadores con la finalidad de que puedan cursar sus comunicaciones hacia lugares donde físicamente no tienen presencia.

**Figura Nº 03: Esquema de provisión del Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional**



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

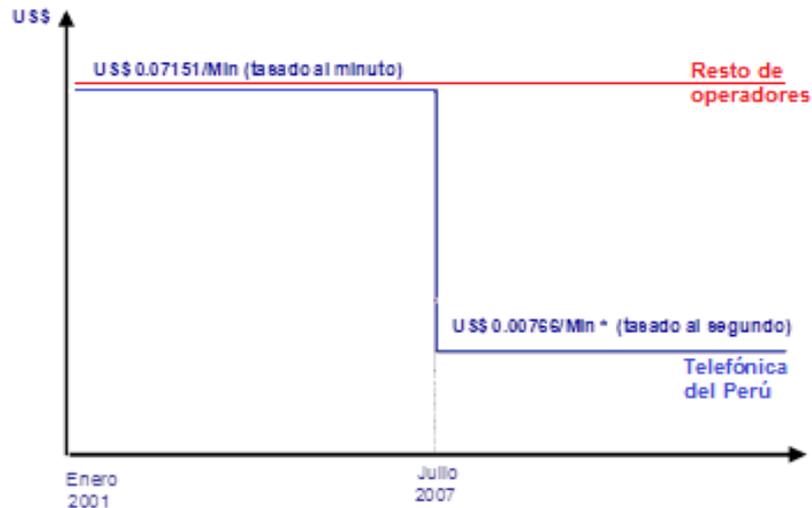
**b. Evolución del cargo de interconexión.**

De manera similar al cargo por Transporte Conmutado Local, en enero de 2001 entró en vigencia el cargo de interconexión tope por Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional de US\$ 0,07151<sup>[7]</sup> por minuto tasado al minuto y sin incluir IGV, aplicable a todos los operadores que brindan dicha prestación a terceros, el cual continúa vigente para todos los operadores distintos de Telefónica del Perú. Posteriormente en el año 2007, se fijó un nuevo cargo de US\$ 0,00766<sup>[8]</sup> por minuto, tasado al segundo y sin incluir IGV, el cual es aplicable sólo a Telefónica del Perú.

<sup>7</sup> Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 026-2000-CD/OSIPTEL publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 04 de diciembre del 2000, entrando en vigencia el 01 de enero del 2001.

<sup>8</sup> Mediante Resolución de Presidencia N° 112-2007-PD/OSIPTEL, publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 11 de agosto de 2007, entrando en vigencia el 12 de agosto de 2007.

**Gráfico Nº 08: Evolución del Cargo por Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional**



(\*) Aplicable sólo a Telefónica del Perú. Para el resto de operadores se aplica el cargo tope de US\$ 0,07151 por minuto.

Fuente: Regulaciones de cargo de transporte de larga distancia nacional.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

Notas:

- (1) El valor de US\$ 0,07151 por min. fue establecido por la Resolución de Consejo Directivo Nº 026-2000-CD/OSIPTEL.
- (2) El valor de US\$ 0,00766 por min. fue establecido por la Resolución de Presidencia Nº 112-2007-PD/OSIPTEL.

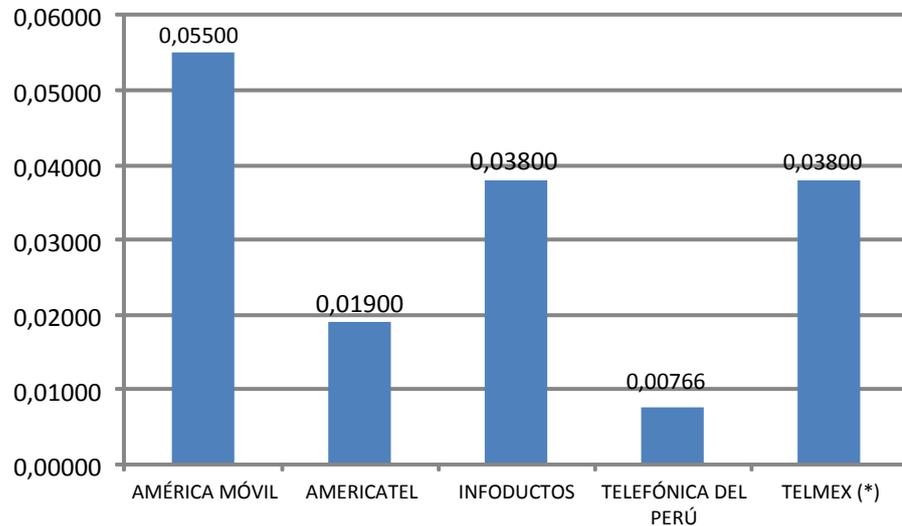
Como se puede apreciar, el valor tope establecido por el OSIPTEL (US\$ 0,07151 por minuto), está vigente todavía para el resto de operadores distintos de Telefónica del Perú, y los cargos que vienen aplicando los referidos operadores son bastante disímiles entre sí, tal como se aprecia en Gráfico Nº 09.

De otro lado, Telefónica del Perú viene aplicando el valor tope establecido por el OSIPTEL, de US\$ 0,00766 por minuto.

Cabe señalar que a partir de octubre de 2010, se vienen aplicando cargos de interconexión diferenciados para el Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional, dependiendo del ámbito de la comunicación (entrante o saliente a rural / resto de comunicaciones), siendo los cargos promedio ponderados que aplican los operadores por dicha prestación, los que se muestran en el Gráfico Nº 09.

**Gráfico Nº 09: Cargos Promedio Ponderados Aplicados por Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional**

(US\$ por minuto, tasados al segundo, sin IGV)



(\*) Corresponde al primer rango en función al tráfico cursado. Para otros rangos ver Resolución de Consejo Directivo Nº 058-2012-CD/OSIPTEL.

Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

Nota:

(1) Son los cargos reportados por los operadores en los procedimientos de diferenciación de cargos de interconexión.

(2) Los cargos diferenciados que aplican efectivamente los referidos operadores, fueron establecidos por Resolución de Consejo Directivo Nº 058-2012-CD/OSIPTEL.

Si bien se aprecia que los operadores de larga distancia nacional distintos de Telefónica del Perú no cobran por el Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional un monto equivalente al cargo tope establecido para ellos, los valores están muy por encima de los regulados para dicho operador, lo que denota que no ha habido un efecto sustitución fuerte que las discipline y derive en un cargo que tienda hacia el de Telefónica del Perú.

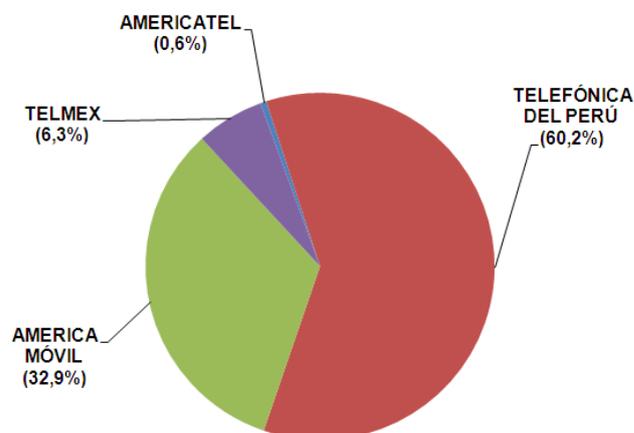
Asimismo, existe una amplia dispersión entre los valores de los cargos a ser cobrados por los operadores de larga distancia nacional; sin embargo, dichos cargos no llegan a ser tan bajos como los cobrados vía regulación por Telefónica del Perú. Resalta el cargo que aplica América Móvil, cuyo promedio ponderado es de US\$ 0,0550 por minuto.

De lo observado en el mercado, se puede concluir que no ha existido la dinámica necesaria que lleve a los operadores de larga distancia nacional a reducir sus cargos por Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional, debido a que su uso es necesario en algunos escenarios de comunicaciones, por ejemplo, en aquellas comunicaciones que se originan y terminan en la misma área local y que teniendo ambos operadores presencia física en dicha área, la comunicación debe salir fuera de ésta hacia un departamento en donde exista interconexión directa entre el operador que hace uso de esta prestación y el operador que se la provee.

**c. Composición del tráfico de Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional ofrecido por los operadores.**

De acuerdo con la información reportada por los operadores, durante el año 2011 se han cursado, en términos agregados, 114 489 012 minutos de llamadas que han derivado en la liquidación del cargo por Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional; lo que representa que, en promedio, en cada minuto del año 2011 se han cursado simultáneamente 218 minutos de tránsito de larga distancia nacional. En ese sentido, de acuerdo con la información brindada, la oferta agregada del servicio de este tipo de transporte conmutado está estructurada como se muestra en el Gráfico Nº 10.

**Gráfico Nº 10: Tráfico total de Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional brindado por los Operadores**



Fuente: Empresas Operadoras.

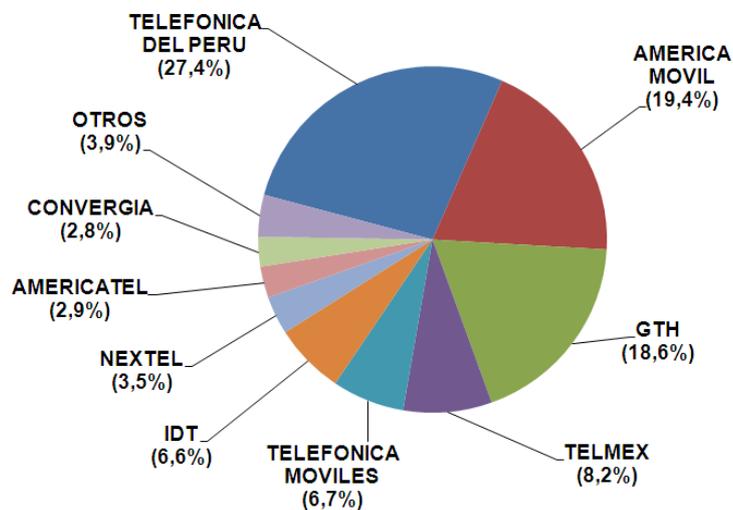
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

Se puede apreciar que Telefónica del Perú es la que brinda en gran proporción, el Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional a otros operadores, seguido de América Móvil. Esta situación es consistente con el despliegue de red que tiene Telefónica del Perú a nivel nacional. Para el caso de América Móvil, su alto grado de prestación se debe a que, en algunos escenarios de llamada, Telefónica del Perú hace uso del servicio provisto por el referido operador.

**d. Composición del tráfico de Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional utilizado por los operadores.**

De acuerdo con la información reportada por los operadores, durante el año 2011 la demanda agregada del servicio de Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional se estructuró como sigue:

**Gráfico Nº 11: Tráfico total de Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional utilizado por los Operadores**



Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

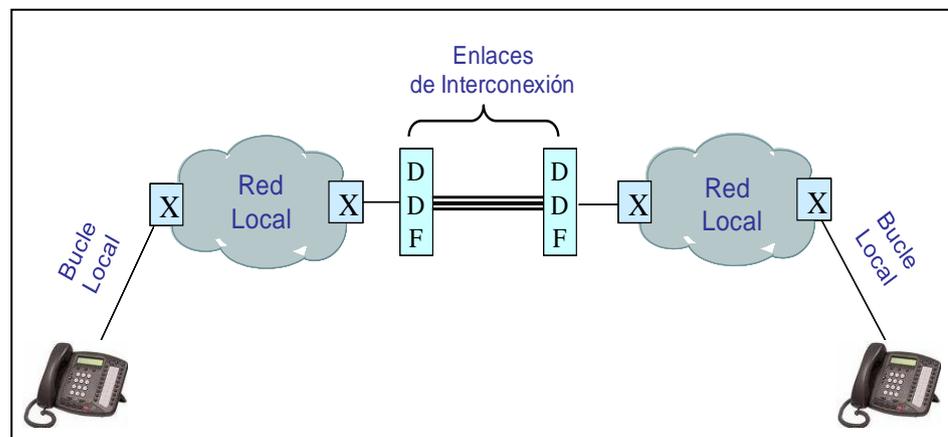
Se puede verificar que muchos operadores utilizan el Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional. Un aspecto relevante es que Telefónica del Perú hace uso casi en su totalidad de la instalación esencial provista por América Móvil.

## 2.2.4 Enlaces de Interconexión.

### a. Conceptos generales.

El Enlace de Interconexión es el medio de transmisión que une dos redes que se interconectan en un área local. Se provee en todas las relaciones de interconexión, en la medida que permite que dos redes se interconecten físicamente.

**Figura N° 04: Esquema de provisión de los Enlaces de Interconexión**



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

### b. Evolución del cargo de interconexión.

Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 111-2007-PD/OSIPTEL publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 11 de agosto de 2007, se fijó el cargo de interconexión tope por Enlaces de Interconexión, aplicable a todos los operadores que brindan dicha prestación a terceros.

El referido cargo tope fue fijado de la siguiente manera:

- Por Implementación e Instalación del Enlace (US\$) =  $51,28 * d$ , donde "d" es la distancia lineal entre la central del operador solicitante del enlace y el punto de acceso a la red de transmisión del operador que lo provee. Dicho cargo tope no incluye IGV y es aplicable por única vez por cada enlace de interconexión.

- Cargos Tope por Habilitación, Activación, Operación y Mantenimiento del Enlace de Interconexión:

**Cuadro N° 05: Cargos Mensuales según rango de E1's**

Rango de E1's	Cargo Total Mensual
1 - 4	$292 + 108*n^{(a)}$
5 - 16	$544 + 52*n$
17 - 48	$917 + 30*n$
49 a más	$1536 + 17*n$

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

Nota:

- (a) "n" es la cantidad de E1's contratados en un determinado enlace de interconexión. Dichos cargos tope no incluyen IGV y son de periodicidad mensual.

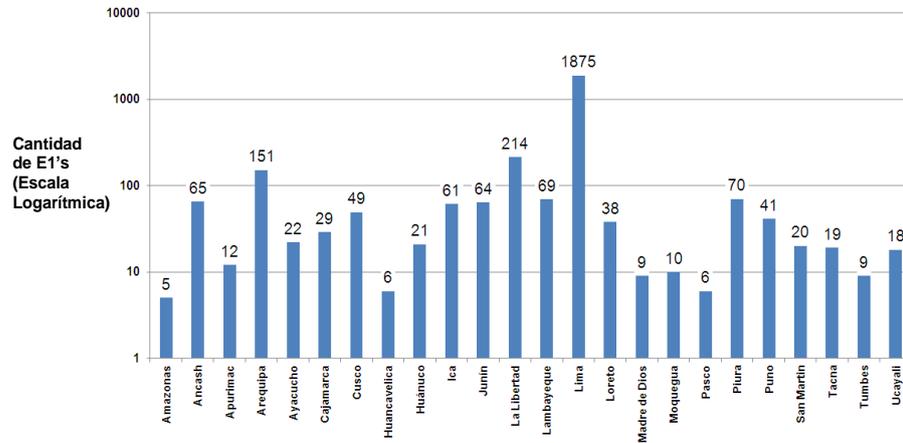
Actualmente, los operadores vienen aplicando el cargo tope establecido, tanto por la implementación del Enlace de Interconexión, como por la habilitación, activación, operación y mantenimiento de dicho enlace. En ese sentido, no ha habido por parte de los operadores ningún incentivo a reducir los cargos por Enlaces de Interconexión, siendo el OSIPTEL el promotor de dichas reducciones a través de las regulaciones periódicas de los cargos tope.

***c. Composición de la cantidad de Enlaces de Interconexión ofrecido por los operadores.***

De acuerdo a la información reportada por los operadores, a diciembre de 2011 se han implementado, en términos agregados, 2 883 E1's en las distintas relaciones de interconexión. De dicha cantidad, 1 875 E1's han sido contratados en Lima y 1 008 E1's en otros departamentos. Es de destacar, los casos de Amazonas, Huancavelica y Pasco en donde, debido al poco tráfico que se genera hacia/desde dichos departamentos, sólo se han implementado 6 E1's en cada uno de ellos, siendo los únicos solicitantes los operadores de servicios móviles.

**Gráfico Nº 12: Cantidad de E1's contratados por Departamento**

(A diciembre de 2011)



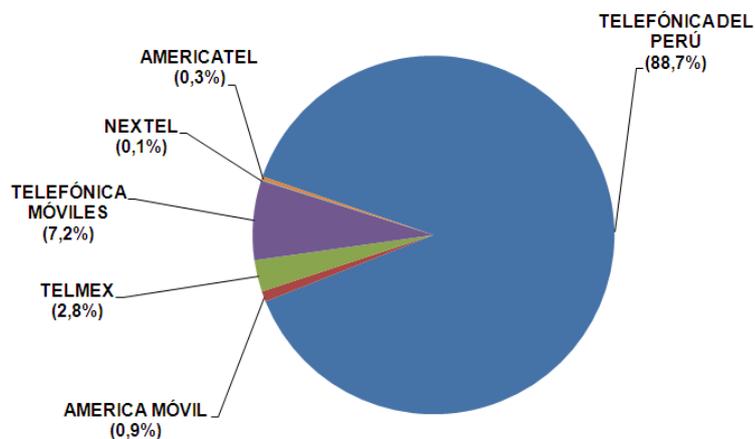
Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

La situación descrita, en términos de operadores, indica que de los 25 operadores que han solicitado Enlaces de Interconexión, 13 de ellos sólo han requerido enlaces en la ciudad de Lima.

De acuerdo con la información brindada, la oferta agregada de Enlaces de Interconexión está estructurada como sigue:

**Gráfico Nº 13: Enlaces de Interconexión en E1's brindados por los Operadores**



Fuente: Empresas Operadoras.

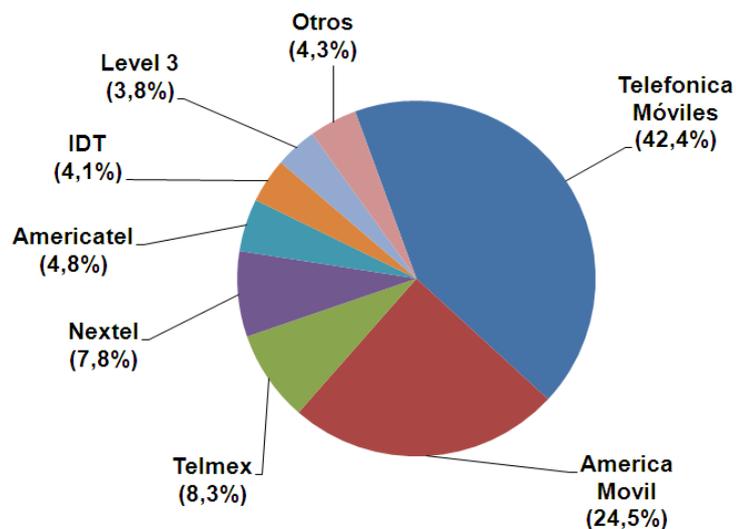
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

Se puede observar que Telefónica del Perú es el operador que brinda la mayoría de los Enlaces de Interconexión a los otros operadores, lo que es consistente con el hecho de que dicho operador es el que cuenta con el mayor número de relaciones de interconexión con los distintos operadores.

**d. Composición de la capacidad de Enlaces de Interconexión utilizado por los operadores.**

De acuerdo con la información reportada por los operadores, a diciembre de 2011 la demanda agregada de Enlaces de Interconexión a nivel de E1's estaba estructurada como sigue:

**Gráfico Nº 14: Enlaces de Interconexión en E1's contratados por los Operadores**



Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

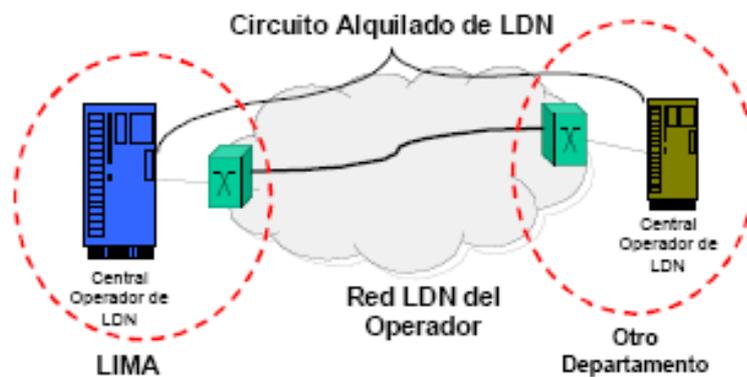
En el gráfico anterior se observa que los operadores cuentan con diferentes demandas de Enlaces de Interconexión y que Telefónica Móviles y América Móvil concentran el 66% de dicha demanda. Se hace notar que según la información reportada, Telefónica del Perú no ha solicitado la implementación de Enlaces de Interconexión a otros operadores.

## 2.2.5 Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional a operadores de servicios públicos de telecomunicaciones.

### a. Conceptos generales.

El servicio mayorista de Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional implica la provisión de circuitos dedicados a operadores de servicios públicos de telecomunicaciones, para que éstos puedan transmitir información entre dos áreas locales donde tengan presencia; entendiéndose como área local aquella definida para el servicio de telefonía fija local (departamento).

Figura N° 05: Provisión del servicio de Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional a otro Operador



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

### b. Evolución de la tarifa mayorista.

Mediante Resolución de Presidencia N° 185-2007-PD/OSIPTEL publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 09 de diciembre de 2007, se fijó la actual Tarifa Tope del Servicio de Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional, provisto por Telefónica del Perú.

La referida tarifa tope fue fijada de la siguiente manera:

- Tarifa Tope (Tarifa Máxima Fija) por instalación de los circuitos de LDN con velocidad de 2,048 Mbps (E1) = (US\$) 51,50\*d, siendo "d" la distancia lineal, en metros, entre el local del operador solicitante de los circuitos de larga distancia nacional y el punto de acceso a la red de transmisión local del

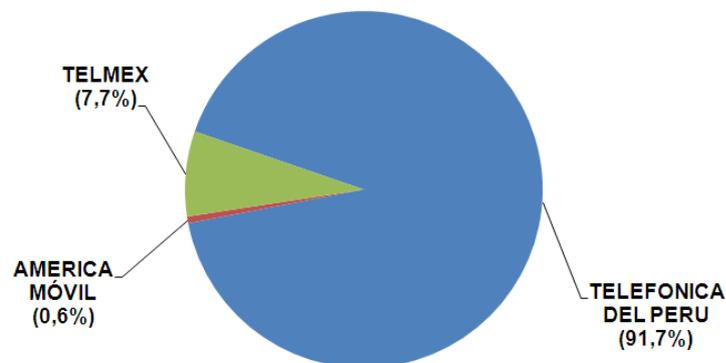
operador que lo provee. No incluye IGV y es aplicable por única vez por la implementación inicial del sistema de transmisión entre el local del operador solicitante y el punto de acceso a la red portadora local del operador que provee el servicio o, en su defecto, al punto de acceso a la red de larga distancia.

- Tarifas Tope (Tarifas Máximas Fijas) mensuales por alquiler de los circuitos de LDN con velocidad de 2,048 Mbps (E1), según rango de distancia (d):
  - Tarifa promedio ponderada del Rango A ( $d < 100$  km): US\$ 1 166,72.
  - Tarifa promedio ponderada del Rango B ( $100 \text{ km} < d < 450$  km): US\$ 2 421,51.
  - Tarifa promedio ponderada del Rango C ( $d > 450$  km): US\$ 3 166,64.

**c. Composición de la cantidad de circuitos de larga distancia nacional ofrecida por los operadores.**

De acuerdo con la información reportada por los operadores, a diciembre de 2011 se ha contratado, en términos agregados, una capacidad equivalente a 4 199 E1's en circuitos de larga distancia nacional. De acuerdo a ello, la oferta agregada de circuitos de larga distancia nacional estaba estructurada así:

**Gráfico Nº 15: Circuitos de Larga Distancia Nacional en E1's brindados por los Operadores**



Fuente: Empresas Operadoras.

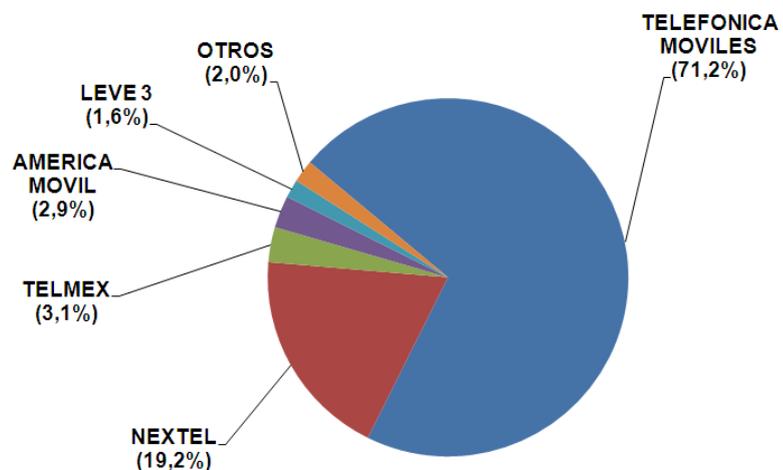
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

Se aprecia que Telefónica del Perú es la que provee la mayor cantidad de circuitos de larga distancia nacional. Su condición de operador establecido a nivel nacional le permite brindar dicho servicio en el interior del país, instalando circuitos en donde sus dos extremos se ubican fuera del departamento de Lima. En el caso de los circuitos provistos por los otros operadores, al menos un extremo de ellos se ubica en Lima.

**d. Composición de la cantidad de circuitos de larga distancia nacional utilizada por los operadores.**

De acuerdo al reporte de los operadores, a diciembre de 2011 la demanda agregada de circuitos de larga distancia nacional, en E1's, estaba estructurada como sigue:

**Gráfico N° 16: Circuitos de Larga Distancia Nacional en E1's contratados por los Operadores**



Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

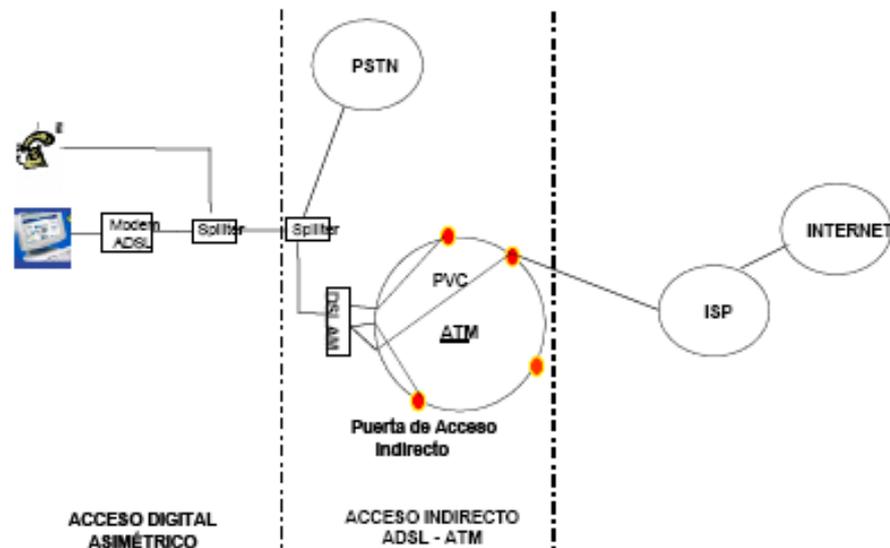
Se puede apreciar que básicamente Telefónica Móviles y Nextel son los operadores que contratan mayor cantidad de circuitos de larga distancia nacional.

## 2.2.6 Acceso Mayorista para la Provisión de Transmisión de Datos.

### a. Conceptos generales.

El servicio de Acceso Mayorista para la Provisión de Transmisión de Datos permite que un tercer operador, haciendo uso de la infraestructura del operador que provee esta instalación esencial, pueda brindar a usuarios finales, aplicaciones tales como las de acceso a Internet, interconexión de LAN's<sup>[9]</sup> privadas, etc.

**Figura Nº 06: Ejemplo de Acceso Mayorista para la Provisión de Transmisión de Datos (ATM-ADSL)**



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

### b. Tarifas Mayoristas.

Mediante Resolución de Presidencia Nº 039-2008-PD/OSIPTEL publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 17 de marzo de 2008, se fijaron las actuales Tarifas Tope para la provisión de transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL<sup>[10]</sup>, brindada por Telefónica.

<sup>9</sup> LAN: Local Access Network.

<sup>10</sup> Acceso digital asimétrico por línea telefónica.

Las referidas tarifas tope fueron fijadas de la siguiente manera:

- Tarifas Tope (Tarifas Máximas Fijas) por instalación:

**Cuadro N° 06: Tarifas tope mayoristas por servicio de instalación**

Concepto	US\$ (sin IGV)
Instalación del acceso ADSL <sup>[11]</sup>	8,11
Configuración del circuito virtual ATM para acceso ADSL	8,11
Habilitación de puerta ATM y configuración de interfaz UNI a E3 (34 Mbps) <sup>[12]</sup>	2 648
Habilitación de puerta ATM y configuración de interfaz UNI a STM-1 (155 Mbps) <sup>[12]</sup>	2 648

Dichas tarifas tope no incluyen IGV y son aplicables por única vez.

- Tarifas Tope (Tarifas Máximas Fijas) mensuales por velocidad:

**Cuadro N° 07: Tarifas tope mayoristas mensuales por velocidad**

Velocidad (kbps)	Por el acceso ADSL (US\$ sin IGV)	Por el circuito virtual ATM (US\$ sin IGV)
200 / 128	6,18	6,18
400 / 128	7,23	7,23
600 / 256	8,80	8,80
900 / 256	11,85	11,85
1200 / 256	14,14	14,14
2048 / 512	20,61	20,61

<sup>11</sup> Incluye: Conexión, programación y activación del servicio, e instalación del *splitter*.

<sup>12</sup> Las puertas ATM, ubicadas en puntos de presencia, concentrarán el tráfico de usuarios de Acceso Digital Asimétrico correspondientes a determinadas áreas servidas. Estos puntos de presencia serán tres y estarán ubicados en: Lima, Arequipa y Trujillo. Los departamentos que serán atendidos por estos puntos de presencia serán:

- Punto de Presencia ubicado en Arequipa: Atenderá los departamentos de Cusco, Arequipa, Moquegua, Madre de Dios, Puno y Tacna.
- Punto de Presencia ubicado en Trujillo: Atenderá los departamentos de Amazonas, Ancash, Cajamarca, Lambayeque, Piura, San Martín, La Libertad y Tumbes.
- Puntos de Presencia ubicados en Lima: Atenderán los departamentos de Lima - incluyendo la Provincia Constitucional del Callao-, Ica, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Junín, Pasco, Huánuco, Loreto y Ucayali. En este caso, si bien se han definido cuatro conmutadores ATM (San Isidro, Miraflores, Monterrico y Washington), bastará conectarse sólo con uno de ellos para tener acceso a los departamentos indicados.

**Cuadro N° 08: Tarifas tope mayoristas mensuales por Puerta ATM**

Por puerta ATM <sup>[13]</sup> (US\$ sin IGV)	
E3	2 444,31
STM-1	4 888,62

**c. Estructura de la oferta de transmisión de datos.**

De acuerdo con la información reportada por los operadores, al 31 de diciembre de 2011, la oferta transmisión de datos estaba estructurada de la siguiente manera:

**Cuadro N° 9: Oferta de Transmisión de Datos**

Modalidad	Operador	Velocidad de bajada acumulada <sup>(1)</sup> (Mbps)	%	Velocidad de bajada promedio (Mbps)
Oferta Mayorista	Telefónica del Perú	339,7	99,9%	1,9
	Valtron	0,5	0,1%	0,5
	Sub total	340,2		1,9
Reventa de servicios	Telefónica Móviles	1 447,9	13%	0,7
	Telefónica Multimedia	9 570	87%	10,7
	Sub total	11 017,9		3,7

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

Notas:

- (1) La acumulación se realiza multiplicando la cantidad de conexiones por la velocidad ofrecida, sin considerar parámetros de calidad (velocidades mínimas, velocidades garantizadas, etc.).

En este servicio es importante notar que la oferta viene siendo prestada en dos modalidades: como oferta mayorista y como reventa de servicios. Ambas modalidades tienen regímenes de regulación diferentes. En el presente procedimiento de revisión de tarifas mayoristas sólo se incluirá la provisión del servicio en la modalidad de oferta mayorista. No obstante, es importante precisar que el OSIPTEL está facultado a solicitar información correspondiente a la modalidad de reventa.

<sup>13</sup> No incluye el enlace hacia el local de la empresa prestadora, el cual puede ser provisto por Telefónica del Perú S.A.A. o por cualquier otra empresa concesionaria del servicio portador.

Respecto de la oferta mayorista, es decir, la provisión del servicio a terceros operadores sólo viene siendo prestada por Telefónica del Perú y por Valtron.

**Cuadro N° 10: Oferta de transmisión de datos por localidades**

Dpto.	Datos								
	Subida acumulada		Bajada acumulada		Total subida acumulada	Total bajada acumulada	% de velocidad de bajada		
	Prov.	Capital	Prov.	Capital			% Prov.	% Capital	% bajada
Amazonas	5,0	4,0	20,0	16,0	9,0	36,0	9,4	12,5	10,6
Ancash	10,0	4,0	40,0	16,0	14,0	56,0	18,8	12,5	16,5
Cajamarca	12,0	8,0	48,0	32,0	20,0	80,0	22,6	25,1	23,5
Huánuco	0,0	3,0	0,0	12,0	3,0	12,0	0,0	9,4	3,5
Junin	8,0	5,0	32,0	20,0	13,0	52,0	15,1	15,7	15,3
La Libertad	10,0	0,0	40,0	0,0	10,0	40,0	18,8	0,0	11,8
Lima	8,5	6,7	32,5	31,7	15,2	64,2	15,3	24,8	18,9
<b>Total</b>	<b>53,5</b>	<b>30,7</b>	<b>212,5</b>	<b>127,7</b>	<b>84,2</b>	<b>340,2</b>			

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

El cuadro anterior permite observar que la oferta de servicio se distribuye en diferentes departamentos sin predominancia del departamento de Lima.

**d. Estructura de la demanda por transmisión de datos.**

De acuerdo con la información reportada por los operadores, al 31 de diciembre de 2011, la demanda de transmisión de datos estaba estructurada de la siguiente manera:

**Cuadro N° 11: Distribución de velocidades según el operador**

Operador	Subida Acumulada (Mbps)	Bajada Acumulada (Mbps)	Número de líneas	Velocidad Subida Promedio (Mbps)	Velocidad Bajada Promedio (Mbps)	% de Bajada Acumulada	asimetría bajada/subida
Rural Telecom	79,0	316,0	158	0,5	2,0	92,9	4,0
Televisión del Perú	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,1	1,0
Yachay Telecomunicaciones	4,7	23,7	21	0,2	1,1	7,0	5,0
<b>Total</b>	<b>84,2</b>	<b>340,2</b>	<b>180</b>	<b>0,5</b>	<b>1,9</b>	<b>100</b>	<b>4,0</b>

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia- OSIPTEL.

	DOCUMENTO	N° 596-GPRC/2012 Página: 39 de 108
	INFORME	

Se observa que los operadores que hacen uso del servicio tienen la categoría de rurales, es decir, la zona de cobertura de sus servicios cubren principalmente las zonas rurales de nuestro país. Cabe mencionar que el operador Telefónica del Perú no se muestra en el cuadro anterior pero concentra toda la demanda de la modalidad de reventa existente del servicio.

### 2.3 Evolución tecnológica de los servicios.

El análisis tecnológico de los servicios no puede ser realizado de manera independiente por cada servicio, sino que debe considerarlos a todos de manera integral. Así, se puede apreciar que han ocurrido cambios significativos<sup>[14]</sup> respecto del uso de nuevas tecnologías para la provisión de servicios; en particular la tendencia al empleo de soluciones basadas en IP y el uso compartido de recursos en la Transmisión y Agregación (por ejemplo: redes *IP/MPLS*<sup>[15]</sup> y Metro Ethernet), en la conmutación (por ejemplo: *softswitches*) y en las redes de acceso.

En los acápites siguientes se muestra una breve descripción tecnológica de las redes de los operadores para la prestación de los servicios bajo estudio, así como una identificación de los principales cambios y su impacto correspondiente. En el Anexo 1 se encuentra un mayor detalle de los aspectos tecnológicos.

#### 2.3.1 Información de los operadores.

De la información remitida por los operadores se destaca lo siguiente:

##### a. Terminación de Llamadas Fija.

Esta instalación esencial es provista por los operadores de las redes del servicio de telefonía fija local.

El servicio final de telefonía fija local (mercado minorista) es ofrecido por los

<sup>14</sup> Si bien para la interconexión de los servicios se sigue considerando que la voz y sus mensajes de control se transportan convencionalmente según el servicio de telefonía, es necesario notar que actualmente la transmisión de dichos mensajes hace uso de redes IP; y que similar situación ocurre para el alquiler de circuitos, donde la capacidad no necesariamente se expresa en términos de E1's, sino también en velocidades distintas (bits por segundo). La adopción de estas tecnologías no sólo se debe a políticas empresariales de mantenerse a la "vanguardia tecnológica", sino porque su empleo significa por un lado, la posibilidad de ofrecer nuevos y mejores servicios de una manera más rápida y eficiente, y de otro lado una disminución efectiva de sus costos totales (inversiones y operaciones).

<sup>15</sup> Acrónimo de *Internet Protocol / Multi Protocol Labeling Switching*.

	DOCUMENTO	Nº 596-GPRC/2012
	INFORME	Página: 40 de 108

operadores mediante una variedad de modalidades tecnológicas de acceso, entre las que se puede señalar a las siguientes:

- Telefonía convencional con par de cobre.
- Telefonía digital basada en RDSI<sup>[16]</sup>.
- Telefonía basada en IP.
- Telefonía de acceso fijo inalámbrico (incluyendo acceso satelital, celular, WiMAX<sup>[17]</sup>, etc.).
- Telefonía mediante acceso por cable coaxial (HFC<sup>[18]</sup>).

Los equipos de conmutación (nodos de conmutación) utilizados consisten en centrales telefónicas convencionales y *softswitches*. Las conexiones entre los diferentes nodos de conmutación utilizan enlaces de transmisión TDM<sup>[19]</sup> así como enlaces de datos para el transporte de paquetes IP.

#### ***b. Transporte Conmutado Local.***

El Transporte Conmutado Local es prestado por un número reducido de operadores, utilizando centrales telefónicas de tránsito, centrales locales que hacen la función de tránsito, centrales de telefonía móvil y *softswitches*.

#### ***c. Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional.***

Esta instalación esencial es brindada por un número reducido de operadores y mediante centrales telefónicas de larga distancia convencionales, centrales de telefonía móvil y *softswitches*. La transmisión asociada se realiza mediante una combinación de tecnologías TDM convencional e IP.

#### ***d. Enlaces de Interconexión.***

El servicio es prestado principalmente por los operadores móviles y fijos establecidos. Si bien dichos enlaces en su mayoría están basados en redes de

<sup>16</sup> Acrónimo de Red Digital de Servicios Integrados.

<sup>17</sup> Acrónimo de *Worldwide Interoperability for Microwave Access*.

<sup>18</sup> Acrónimo de *Hybrid Fiber-Coaxial*.

<sup>19</sup> Acrónimo de *Time Division Multiplexing*.

conmutación de paquetes, según el Plan Técnico Fundamental de Señalización, aprobado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), la interconexión se sigue realizando mediante enlaces convencionales a nivel de E1's.

**e. Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional.**

Este servicio es prestado por muy pocos operadores, no obstante la cobertura ofrecida tiene un ámbito a nivel nacional y utiliza una combinación de redes de datos IP con tecnologías MPLS, SDH, fibra óptica (DWDM), tecnología satelital con enlaces SCPC<sup>[20]</sup> a nivel de E1s y cable submarino. Las capacidades ofrecidas están expresadas en E1s y en Mbps, así como múltiplos de estos (alta capacidad).

**f. Acceso Mayorista para la Provisión de Transmisión de Datos.**

Los operadores proveen sus servicios de transmisión de datos (mercado minorista) empleando redes jerárquicas basadas en IP, donde el núcleo se implementa con anillos ópticos (DWDM, CWDM<sup>[21]</sup>, ATM<sup>[22]</sup> y MPLS) y cuyo acceso es variado (TDM, xDSL<sup>[23]</sup>, G.SHDSL<sup>[24]</sup>, Ethernet, HFC, DOCSIS<sup>[25]</sup>, VSAT<sup>[26]</sup>, UMTS/HSDPA/HSUPA/HSPA+<sup>[27]</sup>, WiMAX (versión d y e), microondas punto a punto, entre otras). Las velocidades de acceso provistas son muy variadas (desde 200 kbps hasta 30 Mbps). En particular, los accesos a Internet dedicados (clientes corporativos/empresariales) son ofrecidos por múltiples operadores, sin embargo el acceso fijo a nivel residencial masivo si es ofrecido por Telefónica del Perú<sup>[28]</sup> y Telmex mientras que el acceso residencial móvil es ofrecido por los operadores de telefonía móvil. Es importante mencionar que el área principal de prestación del servicio minorista es la ciudad de Lima y

<sup>20</sup> Acrónimo de *Single Carrier Per Channel*.

<sup>21</sup> Acrónimo de *Coarse Wavelength Division Multiplexing*.

<sup>22</sup> Acrónimo de *Asynchronous Transfer Mode*.

<sup>23</sup> Acrónimo referido a múltiples tecnologías *Digital Subscriber Line*.

<sup>24</sup> Acrónimo de *Global Standard for Single-Pair Highspeed Digital Subscriber Line*.

<sup>25</sup> Acrónimo de *Data Over Cable Service Interface Specification*.

<sup>26</sup> Acrónimo de *Very Small Aperture Terminal*.

<sup>27</sup> Acrónimos de *Universal Mobile Telecommunications System*, *High Speed Downlink Packet Access*, *High Speed Uplink Packet Access*, *High Speed Packet Access*,

<sup>28</sup> Incluyendo sus empresas del mismo grupo económico.

	DOCUMENTO	Nº 596-GPRC/2012
	INFORME	Página: 42 de 108

algunas capitales de departamento pero en forma bastante limitada en el resto del interior del país.

### 2.3.2 Influencia tecnológica en los servicios de telecomunicaciones.

En el presente acápite se hace una descripción de los más importantes desarrollos tecnológicos que vienen produciendo un impacto importante en la operación de las instalaciones esenciales bajo evaluación.

#### 1) Migración de tecnologías de transmisión basadas en circuitos (E1s) hacia tecnologías de transmisión basadas en paquetes (protocolo IP).

- (i) Las redes de transmisión tradicionales aparecieron para prestar servicio a la red que tenía mayor tamaño en su momento: la red de telefonía. Así, las técnicas de transmisión permitían la agregación y transporte de canales de voz (inicialmente analógicos con técnicas FDM<sup>[29]</sup> y posteriormente digitalizados a 64 kbps con técnicas TDM), dando origen a las estructuras basadas en E1s (agrupación de 30 canales de voz, un canal de señalización y un canal de control), tales como las tecnologías PDH (baja y mediana capacidad) y SDH (alta capacidad).
- (ii) La evolución de las técnicas de codificación de la voz permitieron la reducción significativa de la velocidad de transmisión de 64 kbps por canal de voz a 16 kbps o menores<sup>[30]</sup>, con el incremento notable en la cantidad de comunicaciones que podrían ser enviadas en un enlace con velocidad similar.
- (iii) Paralelamente, el desarrollo de las redes de datos (basadas en paquetes) ocasionaba una disminución importante y sostenida en infraestructura de red, por lo que la voz codificada empezó a transmitirse a través de las redes de datos utilizando el protocolo IP, dando origen al concepto de Voz sobre IP (VoIP).

<sup>29</sup> Acrónimo de *Frequency Division Multiplexing*.

<sup>30</sup> Por ejemplo en las redes celulares se utiliza una codificación variable – AMR o Adaptive Modulation Rate- que puede llegar hasta 6 kbps.

- (iv) Esta situación permitió entonces una integración profunda<sup>31</sup> de los servicios de voz y de datos (incluso video) en la misma red de transmisión, pasando de unidades de medida basados en E1s a unidades de bits por segundo (kbps, Mbps, Gbps) en casi todos sus elementos, con una disminución significativa en los costos.

## **2) Desarrollo de técnicas de modulación avanzadas en fibra óptica (DWDM).**

- (i) Las transmisiones mediante fibra óptica evolucionaron gracias a las técnicas digitales, con incrementos sostenidos de velocidad (de 155 Mbps a 2,5 Gbps). Dichas transmisiones digitales se realizaban mediante láseres que emitían un único haz de luz ( $\lambda$ ). Este avance va de la mano con el desarrollo de nuevos tipos de fibra óptica (monomodo / multimodo), cuyo uso masivo propició un abaratamiento importante en los costos de la fibra, su instalación y mantenimiento.
- (ii) Paralelamente el desarrollo de las técnicas de transmisión ortogonales permite que múltiples haces de luz puedan ser utilizados en la misma fibra óptica (DWDM), lográndose actualmente velocidades de 10 Gbps, 40 Gbps, 100 Gbps, 400 Gbps, obteniéndose capacidades en el orden de los Tbps. Por ello el uso de estas tecnologías genera nuevas ventajas en términos técnicos y económicos en las redes de transmisión.

## **3) Desarrollo de técnicas de transmisión de paquetes de alta velocidad (MPLS).**

- (i) La masificación de las redes de transmisión de datos basadas en paquetes ocasiona un problema en el equipamiento encargado de conmutar dichos paquetes (*routers* o enrutadores), los cuales operaban bajo el protocolo IP (en su versión 4), por lo que se desarrolla otra técnica (MPLS) que permite la creación de “túneles” que encapsulan la información agregando “etiquetas” a cada paquete que tiene un tamaño inferior al actual, incrementando así la capacidad de procesamiento de los paquetes.

<sup>31</sup> Si bien en regulaciones anteriores la integración de servicios se ha contemplado, en particular en la red de transmisión, dicha integración se realiza adaptando señales de diferente naturaleza, como son las señales de voz (capacidades expresadas en circuitos de voz E0s) y de datos (capacidades expresadas en kbps, mbps), hacia las redes de transmisión, las cuales tienen una naturaleza distinta (capacidades expresadas en E1s, las cuales a su vez se encapsulan en las jerarquías de transmisión PDH y SDH).

- (ii) Estas técnicas permiten la existencia de una jerarquía de “subredes” de muy alta velocidad, necesarias para asegurar la existencia de una red de “núcleo” que sea capaz de manejar velocidades cada vez más elevadas.

#### 4) Migración de DSLAMs<sup>[32]</sup> basados en redes ATM hacia DSLAMs Ethernet.

- (i) El DSLAM es el equipamiento utilizado para extraer y agregar la información de datos (internet) y de voz (telefonía) que proviene o va hacia los abonados que cuentan con ambos servicios a través de la red de telefonía fija, utilizando la tecnología xDSL. Esta información es enviada hacia el punto principal de acceso (POP<sup>[33]</sup>). Dicha información es luego transportada utilizando una red ATM
- (ii) Se ha observado una migración importante hacia el empleo de la tecnología Ethernet, en reemplazo de ATM, implicando un cambio en el dimensionamiento y costeo de la red de transportes dentro de la provisión de los servicios de Transmisión de Datos Mayorista y de Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional.

#### 5) Migración de tecnologías de conmutación basadas en circuitos (centrales tradicionales) hacia conmutación basada en paquetes (*softswitches*).

- (i) De manera similar a la migración de técnicas de transmisión basadas en circuitos a aquellas basadas en paquetes, la conmutación ha sufrido una evolución similar, en donde las centrales de conmutación tradicionales se han transformado en *softswitches*, agregando mayor modularidad y funcionalidad. No obstante, si bien la interconexión entre centrales aún se basa en el tradicional Sistema de Señalización N° 7 (SS7<sup>[34]</sup>), es necesario tomar en cuenta que estos nuevos elementos hacen uso de otros esquemas de señalización (SIP<sup>[35]</sup>, SIGTRAN<sup>[36]</sup>).

<sup>32</sup> DSLAM: Acrónimo de *Digital Subscriber Line Access Multiplexer*.

<sup>33</sup> Acrónimo de *Point Of Presence*.

<sup>34</sup> Acrónimo de *Signalling System N° 7*.

<sup>35</sup> Acrónimo de *Session Initiation Protocol*.

<sup>36</sup> Acrónimo de *SIGnaling TRANsport*.

	DOCUMENTO	Nº 596-GPRC/2012 Página: 45 de 108
	INFORME	

## 6) Uso de redes móviles para la prestación de servicios de telefonía fija.

- (i) Tradicionalmente, el servicio de telefonía fija ha venido siendo prestado mediante tecnologías fijas tradicionales, atendiendo aproximadamente dos millones de líneas (Telefónica del Perú). No obstante, las estadísticas del sector muestran que los diversos operadores, utilizando las redes de servicios móviles, han venido brindando el servicio de telefonía fija, incrementando el número de abonados fijos hasta llegar a valores importantes, por lo que es importante tomar en cuenta tal situación, al momento de analizar las instalaciones esenciales que brindan los diferentes operadores.

## 7) Empleo de redes multicapa y multiservicio.

- (i) Para la prestación de los diferentes servicios mayoristas y minoristas, los operadores utilizan redes organizadas en jerarquías de diversas capas, sobre las cuales proporcionan los diferentes servicios que ofrecen. Tal situación debe seguir siendo tomada en cuenta al momento de realizar las estimaciones y dimensionamientos respectivos, con la finalidad de determinar los valores adecuados para los cargos tope y/o tarifas mayoristas según corresponda.
- (ii) Esta nueva configuración de las redes con las que ahora cuentan los operadores, permite observar algunos hechos importantes:
- ✓ Consolidación de empresas multiproducto, es decir, operadores que proveen varios servicios de telecomunicaciones de forma simultánea, utilizando una misma red o gran parte de ella.
  - ✓ Consolidación de la convergencia<sup>[37]</sup> de redes y servicios:
    - ❖ Convergencia de servicios, es decir, una misma red viene prestando varios servicios de forma simultánea.

<sup>37</sup> Ver el Informe de consultoría realizado por Analysys Mason para el OSIPTEL: "Design of optimal policies in a communications and media convergence environment" - 2009. Informe disponible en:

[http://www.osiptel.gob.pe/WebSiteAjax/WebFormGeneral/Investigaciones/wfrm\\_Consulta\\_Informacion\\_Investigaciones.aspx?Codigo=0&CodiCat=9&CodiSubcat=1425&TituloInformacion=Consultor%c3%adas%20Internacionales%20sobre%20Convergencia](http://www.osiptel.gob.pe/WebSiteAjax/WebFormGeneral/Investigaciones/wfrm_Consulta_Informacion_Investigaciones.aspx?Codigo=0&CodiCat=9&CodiSubcat=1425&TituloInformacion=Consultor%c3%adas%20Internacionales%20sobre%20Convergencia).

- ❖ Convergencia de redes, es decir, redes que antes brindaban servicios independientes, ahora convergen para brindar los mismos o más servicios, haciendo uso del protocolo IP como principal soporte.
- ❖ Esta consolidación se aprecia en las redes de transmisión y en las redes de conmutación (enfoque NGN<sup>[38]</sup>). De esta forma, los operadores aprovechan de manera sinérgica las ventajas técnicas de la evolución tecnológica, para la prestación de múltiples servicios. Es esta característica convergente la que hace necesario, el uso de un modelo integral de costos de redes multiservicios para la determinación de los cargos de interconexión tope y de las tarifas tope mayoristas.

### III. CONCLUSIONES.

1. La información proporcionada por los operadores revela que en los últimos años se han producido cambios significativos en las condiciones del mercado, con la aparición de nuevas ofertas y un incremento importante de la demanda tanto en servicios convencionales como convergentes. No obstante ello, no se evidencia una correlación en la reducción de los cargos de interconexión y las tarifas mayoristas, como consecuencia de la competencia sino que tales cargos y tarifas se han reducido como efecto de la intervención regulatoria del OSIPTEL.
2. El marco normativo vigente otorga amplias facultades al OSIPTEL para que en aquellos mercados donde no exista competencia efectiva en la prestación de determinados servicios y/o instalaciones esenciales, la establezca mediante la adecuación o la emisión de las correspondientes normas legales. Asimismo, dentro del marco normativo aplicable se establece la facultad para revisar periódicamente los cargos de interconexión tope.
3. Considerando: (i) el importante desarrollo del mercado de servicios convencionales y servicios convergentes; (ii) la evolución tecnológica que se ha dado en las redes de diversos operadores; y (iii) las disposiciones del marco normativo vigente; se considera necesario dar

---

<sup>38</sup> Acrónimo de *Next Generation Network*.

inicio de oficio, a los procedimientos de revisión de cargos de interconexión tope y de tarifas tope mayoristas, para las siguientes instalaciones esenciales:

- ✓ Terminación de Llamadas en la Red del Servicio de Telefonía Fija Local (carga de interconexión tope, en sus dos modalidades: cargo por minuto y cargo por capacidad).
- ✓ Transporte Conmutado Local (carga de interconexión tope).
- ✓ Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional (carga de interconexión tope).
- ✓ Enlaces de Interconexión (carga de interconexión tope).
- ✓ Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional (tarifa tope mayorista).
- ✓ Acceso Mayorista para la Provisión de Transmisión de Datos (tarifa tope mayorista).

4. Tanto el procedimiento de revisión de cargos de interconexión tope como el procedimiento de revisión de tarifas tope mayoristas se sujetarán a las etapas y reglas que establece la normativa vigente aplicable para cada caso, cuyo ámbito incluye a todos los operadores que prestan los servicios materia de análisis.

5. Si bien es cierto se trata de dos procedimientos (uno de cargos y otro de tarifas), el trámite se realizará en forma conjunta, justificado en lo descrito en los numerales precedentes respecto de la condición multiservicio de los operadores y bajo la concepción de Modelo Integral de Costos.

6. Asimismo, a efectos que los operadores involucrados puedan presentar sus propuestas de cargos de interconexión tope y/o tarifas tope mayoristas, junto con el estudio técnico y todo el sustento correspondiente de los cálculos, supuestos, parámetros, ponderadores, etc. utilizados en sus cálculos, se les otorga un plazo de cien (100) días hábiles, contados a partir del día siguiente de la publicación de las resoluciones que dan inicio a cada uno de los procedimientos.

7. Finalmente, el Anexo 2 del presente informe incluye, de manera general, la metodología de evaluación y cálculo que se ha venido utilizando en los diferentes procedimientos anteriores, a fin de que los operadores puedan utilizarlo, de manera referencial, en la elaboración de sus estudios de costos y propuestas de cargos y/o tarifas.

	DOCUMENTO	N° 596-GPRC/2012 Página: 48 de 108
	INFORME	

#### **IV. RECOMENDACIONES.**

Por los motivos expuestos en el presente informe, esta gerencia recomienda a la Alta Dirección del OSIPTEL, dar inicio de oficio, a los procedimientos de revisión de cargos de interconexión tope y de tarifas tope mayoristas, de las instalaciones esenciales antes referidas.

## Anexo 1.- Conceptos y tecnologías relacionadas con los servicios bajo estudio

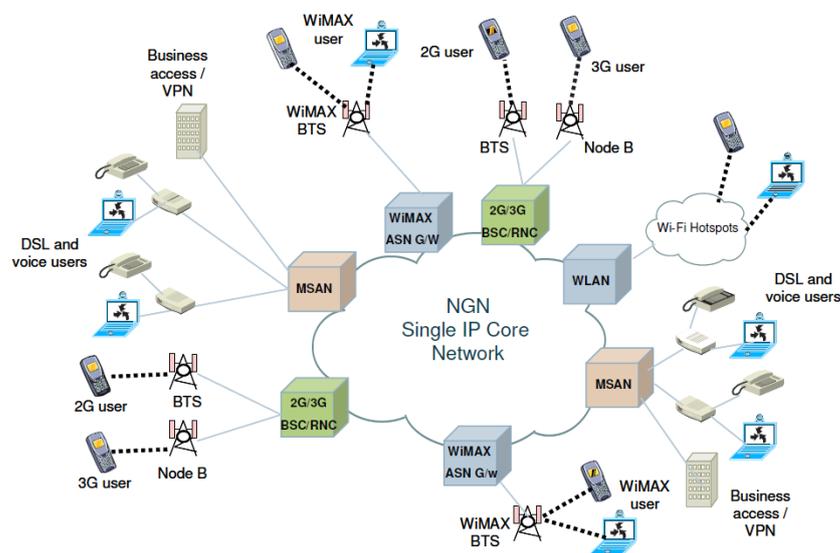
### A. Conceptos Generales.

#### A.1. Estructura de una red de telecomunicaciones.

Para un mejor entendimiento y análisis, los elementos de las redes de telecomunicaciones se agrupan según las funciones que realizan<sup>[39]</sup>. Así, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) ha definido una arquitectura de referencia denominada Red de Siguiete Generación (NGN - *Next Generation Networking*) como una evolución para lograr la convergencia de servicios (voz, datos y video) en los siguientes términos:

*“Una red de próxima generación (NGN) es una red basada en paquetes capaz de proveer servicios que incluyen servicios de telecomunicaciones y que puedan hacer uso de la banda ancha, tecnologías de transporte con calidad de servicio y en el que las funciones relacionadas con los servicios son independientes de las tecnologías de transporte. Ofrece un acceso sin restricciones de los usuarios a diferentes proveedores de servicios. Soporta movilidad generalizada que permitirá la prestación coherente y ubicua de servicios a los usuarios.”*

Figura A1.1: NGN



Fuente: Analysys Mason, 2009

<sup>39</sup> Otro modelo de referencia que tiene un enfoque sistémico es el Modelo OSI (Open System Interconnection – Modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos), estandarizado por la ISO (Organización Internacional para la Estandarización) en el año 1984, según el cual se define un modelo de red capaz de conectarse con otras redes, identificando siete capas que describen la forma como viaja la información entre los equipos de las redes. Las capas identificadas son: física, enlace, red, transporte, sesión, presentación y aplicación.

Este modelo incluye a su vez una división de las redes en “capas” o “funciones”, siendo identificadas actualmente tres:

- **Red o Capa de Acceso:** Es aquella que ofrece sus servicios de manera directa al usuario final en múltiples áreas geográficas. Comprende todo el equipamiento e instalaciones de red que sale de la central del operador y termina en las instalaciones del usuario final. Las tecnologías utilizadas son xDSL, DOCSIS, FTTx, GSM, UMTS, WiMAX, VSAT, entre otras.
- **Red o Capa de Agregación o Transporte:** Es la red encargada de agregar el tráfico de las redes de acceso para su procesamiento en las redes de núcleo. En esta capa se suele diferenciar la red de agregación local (dentro de un conjunto de ciudades cercanas o un departamento) y la red de agregación de larga distancia (de gran capacidad y que agrega el tráfico de varios departamentos) referida también como *backbone*. Las tecnologías utilizadas suelen ser variadas: SDH, PDH, MPLS, MetroEthernet, SCPC, CWDM/DWDM, entre otros.
- **Red o Capa de Núcleo:** Es la capa encargada de la interconexión con otras redes, proveer los diferentes servicios y aplicaciones que se ofrecen a los usuarios, así como proveer el control de las comunicaciones de los mismos. Los equipos asociados suelen ser centrales de conmutación (*softswitches*), *routers*, *gateways* y servidores de aplicaciones.

#### A.2. Conmutación de Circuitos y Conmutación de Paquetes.

La conmutación es el conjunto de acciones destinadas a identificar un camino apropiado que permita la conexión entre dos elementos de una red de telecomunicaciones ubicados en lugares diferentes. Según la forma cómo se realiza se pueden identificar los siguientes tipos de conmutación:

- **Conmutación de Circuitos:** El camino definido entre los dos elementos de la red que se desean comunicar es físico y es de uso exclusivo durante toda la duración de la comunicación. El servicio tradicionalmente asociado a este tipo de conmutación es el servicio de telefonía fija convencional.

- **Conmutación de Paquetes:** La información a ser enviada es dividida en paquetes (de tamaños iguales o diferentes) y enviada a través de la red, para la posterior recepción y ensamblaje de los mismos. La característica de “paquetizar” la información permite una mejor administración de los recursos disponibles, incrementándose el número de usuarios en la red. Las tecnologías asociadas a este tipo de conmutación son: Ethernet, MetroEthernet, IP, ATM, MPLS y todas aquellas relacionadas con las redes de datos.

### **A.3. Interconexión de Redes.**

La interconexión se define como 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 otros operadores, en los servicios de la misma naturaleza. Cabe mencionar que la interconexión de redes públicas tiene un carácter obligatorio según la normativa peruana.

### **A.4. Señalización SS7 y SIGTRAN.**

La señalización es el conjunto normalizado y coordinado de señales (protocolo), para establecer, supervisar, mantener y eliminar una conexión entre dos puntos de la red. Asimismo, ofrece funciones adicionales para intercambiar información de gestión y tarificación.

En las redes de conmutación de circuitos, el protocolo definido por la UIT-T para los servicios de telefonía convencional es el “Sistema de señalización por canal común N° 7” o SS7 y es el utilizado en el Perú para tales servicios.

Para los servicios de telefonía en redes de conmutación de paquetes se han desarrollado diferentes protocolos, de los cuales el más relevante es el protocolo SIGTRAN (acrónimo de *SIG*naling *TRAN*sport), el cual permite transportar la señalización de telefonía SS7 en las redes de datos IP.

### **A.5. E1<sup>[40]</sup>**

El E1 es un formato de transmisión digital que permite interconectar centrales telefónicas.

---

<sup>40</sup> Ver <http://es.wikipedia.org/wiki/E1>.

La trama E1 está formada por 32 canales o *time slots* de 64 kbps cada uno, de los cuales 30 canales son para transmitir voz y los otros 2 canales son de señalización y control. La agrupación de canales de voz individuales en estructuras jerárquicas de mayor capacidad es una técnica de transmisión utilizada ampliamente en los servicios de telefonía, y que ha sido utilizada por las tecnologías de transmisión (Ver PDH y SDH).

#### A.6. TDM.

TDM (*Time Division Multiplexing* - multiplexación por división de tiempo) es una técnica de transmisión de señales en la cual la información contenida en el canal de salida es enviada en intervalos de tiempo (*time slots*) de duración determinada. Esta técnica es utilizada ampliamente en los servicios de telefonía convencional.

### B. Tecnologías.

#### B.1. Tecnologías relacionadas a la telefonía.

##### (i) Telefonía convencional con par de cobre.

También conocida como **Red Telefónica Básica (RTB) o Red Telefónica Conmutada (RTC**, en inglés, *Public Switching Telephone Network - PSTN*), es una red de comunicación diseñada específicamente para transmitir voz entre sus abonados. Posteriormente a su diseño, se le adicionó la capacidad de transmisión de datos DialUp, servicios como el fax y acceso a Internet mediante tecnologías xDSL.

La planta externa en este tipo de redes es implementada, generalmente, mediante pares de cable de cobre trenzado, denominados comúnmente como pares de cobre.

##### (ii) Telefonía digital basada en RDSI.

La RDSI (Red Digital de Servicios Integrados - RDSI o en inglés, *Integrated Service Digital Network - ISDN*) es una evolución de la Red Telefónica Conmutada que permite la integración de servicios de datos y video con servicios de voz digitales, utilizando una única red. Define dos canales lógicos básicos: el canal "B", para transportar señales de voz, datos o video a una velocidad fija de 64 kbps y el canal

“D”, para transportar la señalización y control asociados con velocidades variables entre 16 kbps y 64kbps.

Cabe mencionar que si bien la RDSI se diseñó como una evolución de la red RTB, en la práctica no ha tenido una acogida muy amplia debido a los costos de equipamiento, instalación y/o migración de abonados, entre otros.

### (iii) Telefonía IP y Voz IP.

Ambos términos suelen confundirse, por lo que es necesario definirlos:

- La **Telefonía IP** es un **servicio público** de telefonía que se presta sobre una red de datos, la cual a su vez soporta el protocolo IP. En estas redes la interconexión a nivel IP requiere una calidad de servicio garantizada.
- **VoIP** (*Voice Over IP*) o **Voz por IP**, es el **conjunto de tecnologías** disponibles para comunicaciones de voz sobre redes que soportan el protocolo IP (Ej: Skype, Viber).

A diferencia que la PSTN, donde las señales de voz se transmiten directamente a través de los pares de cobre, dichas señales de voz sufren un procesamiento previo (codificación) convirtiéndose en paquetes de datos que requieren un menor ancho de banda que la señal de voz original, sin que la voz pierda inteligibilidad.

### (iv) Telefonía de acceso fijo inalámbrico (incluyendo acceso satelital, móvil, WiMAX, etc.).

Es el conjunto de tecnologías que permiten la prestación del servicio de telefonía pública (PSTN), mediante tecnologías de acceso inalámbrico como las redes móviles, WiMAX, sistemas satelitales VSATs, entre otras.

## B.2. Tecnologías relacionadas a redes de datos.

### (i) Red IP / IP.

En términos simples es una red de datos (basada en conmutación de paquetes) que utiliza el protocolo IP. Sobre dicha red se prestan servicios de voz, video y datos.

Cabe mencionar que el protocolo IP sirve de base para Internet. Dentro de las capas del modelo OSI, el protocolo IP corresponde al nivel de red (capa 3).

**(ii) MPLS.**

MPLS (*Multi Protocol Labeling Switching* - Conmutación Multi Protocolos por Etiquetas) es una técnica utilizada en redes de datos que consiste en adicionar etiquetas cortas a los paquetes (capacidad de multi protocolo) para crear túneles (o circuitos virtuales) para disminuir la cantidad de tiempo de procesamiento necesario y así acelerar la transmisión de paquetes, mejorando la calidad de servicio de la red. Dentro de las capas del modelo OSI se ubica entre el nivel de enlace (capa 2) y el nivel de red (capa 3).

**(iii) Ethernet.**

Ethernet es un estándar que define la forma como se conectan los equipos terminales (computadoras, servidores, teléfonos IP, impresoras de red, etc.) entre sí para formar una **red de datos de área local**. Las velocidades definidas son: 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps y 10 Gbps.

Esta tecnología resulta relevante por estar ampliamente difundida en las redes de datos, encontrándose en las redes domésticas y en las redes de transmisión de datos.

**(iv) Metro Ethernet.**

Es una arquitectura de redes de datos que permite la conexión entre redes de áreas locales. Han surgido como una evolución natural de las redes Ethernet (de áreas locales) hacia redes de mayor área geográfica (redes MAN - *Metropolitan Area Network* y redes WAN - *Wide Area Network*) y se despliegan principalmente en medios cableados con las mismas velocidades de las redes Ethernet, adicionando valores intermedios como 10 Mbps, 20 Mbps o 34 Mbps.

	DOCUMENTO	Nº 596-GPRC/2012
	INFORME	Página: 55 de 108

### B.3. Tecnologías relacionadas a la transmisión/transporte.

#### (i) PDH.

PDH (*Plesiochronous Digital Hierarchy* - Jerarquía Digital Plesiócrona) es una tecnología de transporte usada tradicionalmente para redes de telefonía utilizando radio enlaces. El sistema utilizado en Perú corresponde al estándar europeo y define las siguientes estructuras: E1 (2 048 kbps), E2 (8 Mbps), E3 (34 Mbps), E4 (140 Mbps) y E5 (565 Mbps).

#### (ii) SDH.

SDH (*Synchronous Digital Hierarchy* - Jerarquía Digital Síncrona) es una tecnología de transmisión desarrollada para aprovechar la alta capacidad de ancho de banda de la fibra óptica y como un remplazo de la tecnología PDH. La estructura básica es la trama SDH o STM-1 (*Synchronous Transport Module level 1*), con una velocidad de 155 Mbps, siendo agregada en jerarquías mayores como STM-4 (622 kbps), STM-16 (2,5 Gbps), STM-64 (10 Gbps) o STM-256 (40 Gbps).

#### (iii) ATM.

ATM (*Asynchronous Transfer Mode* - Modo de Transferencia Asíncrono) es una tecnología creada inicialmente para ser el transporte a la RDSI de banda ancha, por lo que es capaz de integrar servicios de voz, datos y video en una única red. Soporta de manera simultánea conmutación de circuitos (velocidad garantizada) y conmutación de paquetes (velocidades variables). Las velocidades que ofrece varían desde los 2 Mbps hasta los 10 Gbps<sup>[41]</sup>.

Si bien en nuestro país es utilizada para la provisión del acceso mayorista para la provisión de transmisión de datos, en la actualidad viene siendo remplazada por otras tecnologías basadas en Ethernet.

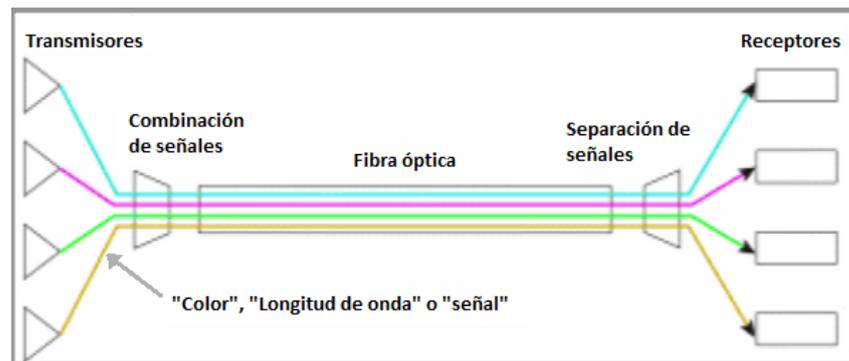
#### (iv) DWDM/CWDM.

Constituyen dos técnicas de transmisión que se utilizan en fibra óptica y permiten

<sup>41</sup> Ver <http://wikitel.info/wiki/ATM>.

combinar señales en cada una de las fibras ópticas. Cada señal está constituida por un haz de luz de diferente "color" (longitud de onda) y permite obtener velocidades de hasta 2,5 Gbps en cada señal.

Figura A1.2: DWDM



Fuente: Multiwavelength Optical LANs, John Wiley & Sons Ltd, 1983.

Según el número de señales combinadas podemos identificar las técnicas CWDM (*Coarse Wavelength Division Multiplexing* o multiplexación por división de longitud de onda gruesa, que combina hasta 20 señales), y DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing* o multiplexación por división de longitud de onda densa, capaz de combinar hasta 160 canales)<sup>[42]</sup>. De esta forma, la posibilidad de combinar muchas señales en el mismo medio les permite a estas técnicas, incrementar de manera sustancial la capacidad de transmisión de las fibras ópticas.

#### (v) SCPC (*Single Carrier Per Channel*).

Es una técnica utilizada en las tecnologías satelitales que consiste en asignar un recurso satelital para el uso exclusivo de un único abonado. Este enlace dedicado es utilizado generalmente para actuar como *backhaul* de redes móviles en áreas donde no es posible llegar con fibra óptica o microondas.

### B.4. Tecnologías de acceso alámbricas.

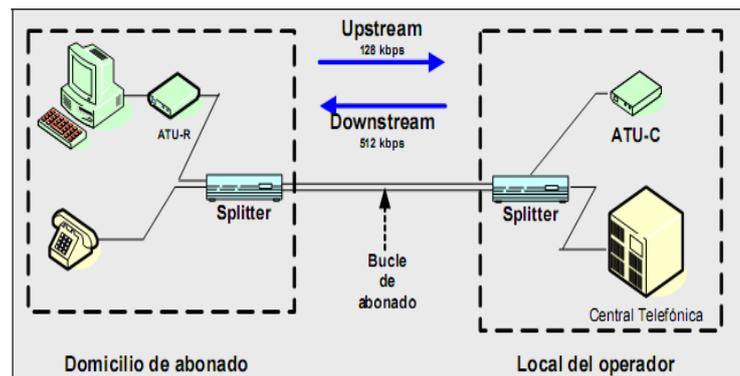
#### (i) Tecnología DSL (*Digital Subscriber Line* - Línea Digital de Abonado).

Es una familia de tecnologías que permite brindar acceso a Banda Ancha sobre la red

<sup>42</sup> Según <http://sx-de-tx.wikispaces.com/DWDM+y+CWDM>.

de acceso de telefonía convencional (PSTN). Los datos se transmiten por el par de cobre, usualmente en un rango de frecuencia más alto que el utilizado para la voz, evitando la interferencia mutua. La implementación de la tecnología DSL requiere colocar un modem DSL en el hogar del cliente y un equipo (denominado DSLAM-Digital Subscriber Line Access Multiplexer) en la central del operador.

**Figura A1.3: Tecnología DSL**



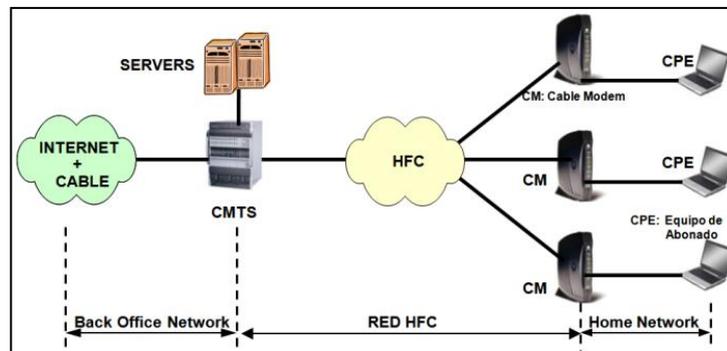
Fuente: "Technical Report TR-001 ADSL Forum System Reference Model", ADSL Forum, 1996

Una de las principales consideraciones en el despliegue de esta tecnología es la longitud del bucle de abonado, ya que el ancho de banda brindado varía de manera inversamente proporcional a la longitud del bucle. Las velocidades alcanzadas varían con el tipo de tecnología DSL, por ejemplo ADSL (DSL Asimétrico) permite ofrecer tasas de hasta 8 Mbps en distancias menores a 2,5 km, mientras que ADSL2+ permite ofrecer tasas de hasta 24 Mbps sobre distancias menores a 1,2 km.

**(ii) Tecnología DOCSIS (*Data Over Cable Service Interface Specification*).**

La tecnología DOCSIS permite brindar acceso de Banda Ancha utilizando las redes de cable, las cuales fueron diseñadas originalmente para soportar solamente la transmisión de señales de televisión por radiodifusión. Las redes con tecnología DOCSIS se soportan en un anillo metropolitano de fibra óptica en el núcleo, y una red de acceso que utiliza fibra entre los nodos de distribución y los nodos ópticos, y entre estos y el tendido de cable coaxial en el tramo hasta el hogar del abonado.

**Figura Nº A1-4: Tecnología DOCSIS**



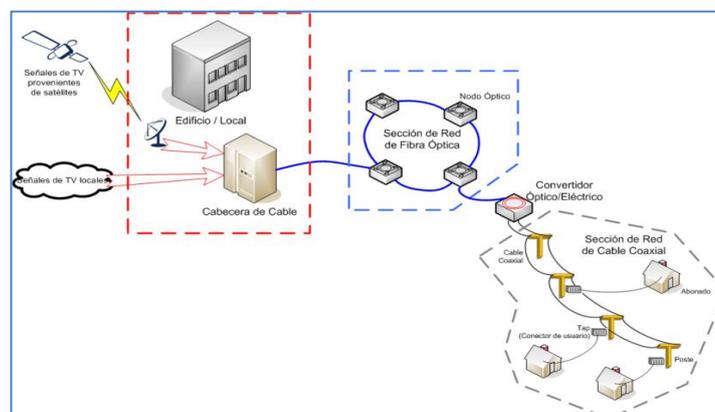
Fuente: Recomendación ITU-T J.222.1: Third-generation transmission systems for interactive cable television services.

Esta tecnología permite la transmisión de datos de alta velocidad por lo que se utiliza para prestar el acceso a internet. En su última versión (DOCSIS 3.0) permite alcanzar velocidades cercanas a 170 Mbps y 60 Mbps, para la bajada y subida respectivamente.

**(iii) Tecnología HFC (Hybrid Fiber-Cooper).**

Es una arquitectura empleada en las redes de televisión por cable y de datos (mediante DOCSIS) que combina una sección de red de fibra óptica que sale desde la cabecera para transmitir señales de voz, video y datos, para finalmente ser entregadas mucho más cerca a los abonados mediante una sección de red de cable coaxial. De esta forma, la información captada en la cabecera, se transmite por la red de fibra y finalmente se distribuyen a los abonados.

**Figura A1.5: Arquitectura de una red HFC**

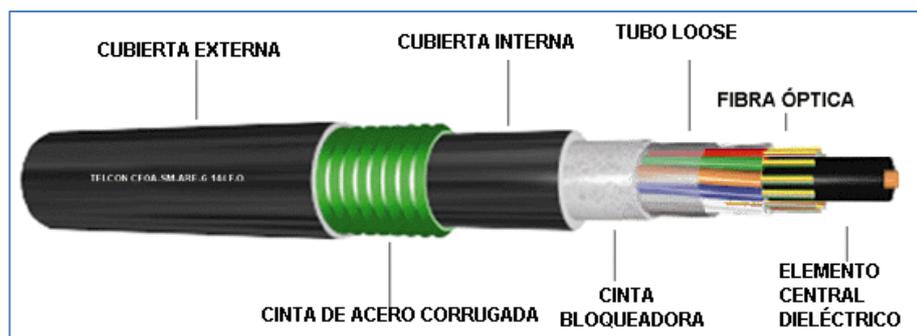


Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

**(iv) Fibra Óptica.**

Es un medio de transmisión constituido por un cable muy fino de material transparente (generalmente vidrio), que sirve de “guía” para los rayos de luz. Por uno de los extremos se envía la información codificada en forma de pulsos de luz, emitidos usualmente por un láser y en el otro extremo se coloca un receptor que recupera la información original. La gran capacidad de transmisión de datos y su inmunidad a interferencias convencionales (interferencias electromagnéticas) han sido clave para favorecer el desarrollo de esta tecnología y su empleo de telecomunicaciones.

**Figura A1.6: Ejemplo de cable de fibra óptica diseñado para ser enterrado directamente**



Fuente: [http://www.telcon.com.br/Telcon/Upload/Produtos/Telecomunicacoes/ift06499\\_espaol\\_are.pdf](http://www.telcon.com.br/Telcon/Upload/Produtos/Telecomunicacoes/ift06499_espaol_are.pdf)

**(v) Cable Submarino.**

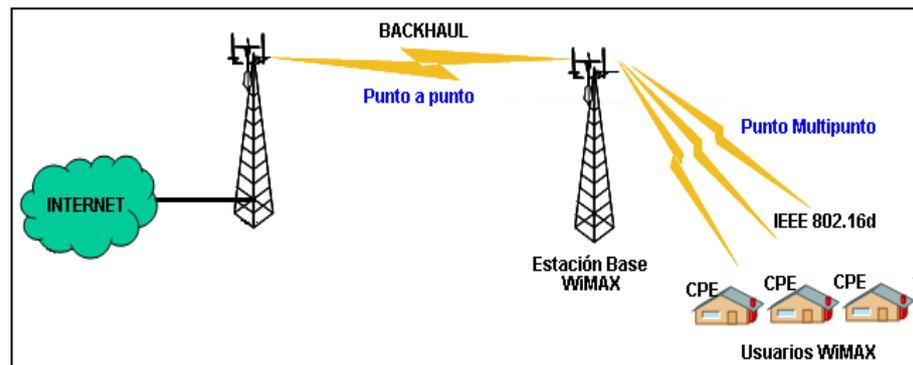
Es un cable construido con fibras ópticas, instalado sobre el lecho marino con extensiones de cientos de kilómetros. Es utilizado principalmente en la conexión entre países y como medio de respaldo en algunos tramos nacionales. Cabe mencionar que, pese a la existencia de satélites de comunicaciones, los cables submarinos de fibra óptica siguen siendo la base de la red mundial de telecomunicaciones.

**B.5. Tecnologías inalámbricas.**

**(i) Tecnología WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*).**

WiMAX esta normada por el estándar IEEE<sup>[43]</sup> 802.16, existiendo dos versiones; WiMAX Fijo (IEEE 802.16d) y WiMAX Móvil (IEEE 802.16e); y se espera próximamente la comercialización de la versión 4G de WiMAX (IEEE802.16m). En la versión fija se logran velocidades de descarga de hasta 6,55 Mbps, mientras que en la versión móvil se llega hasta 46 Mbps. Por otro lado, la versión 802.16m pretende alcanzar 100 Mbps.

**Figura Nº A1.7: Topología simplificada de WiMAX**



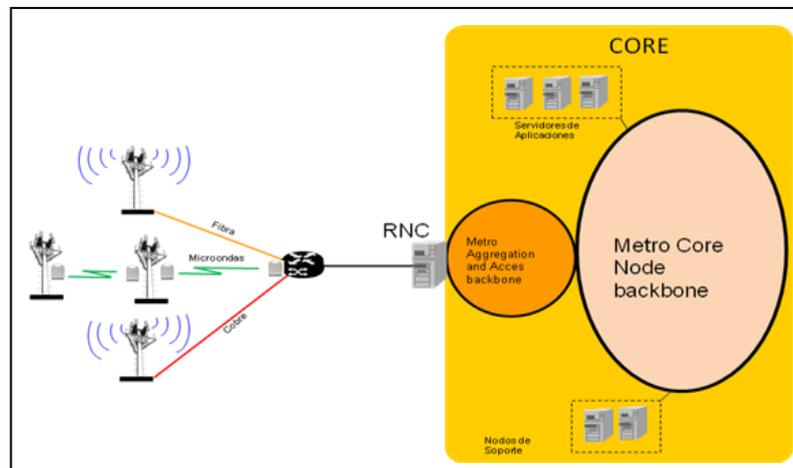
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

**(ii) Tecnología UMTS/HSPA/LTE.**

Se refiere a tecnologías que posibilitan brindar la transmisión de datos de alta velocidad a través de las redes móviles. La tecnología UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) se define como tecnología 3G y permite la descarga de datos a partir de 2 Mbps, y la tecnología HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*), una evolución dentro de 3G, permite obtener un pico de descarga teórico de 14,4 Mbps por sector de estación base. Por su parte, la tecnología LTE (*Long Term Evolution*) permite tasas de descarga teóricas de hasta 100 Mbps.

<sup>43</sup> Instituto Internacional de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

**Figura Nº A1.8: Arquitectura de referencia HSPA**



Fuente: DETECON Consulting

### (iii) Tecnologías Satelitales.

La tecnología más resaltante es la VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) utilizada para la provisión de servicios de voz y de acceso a Internet. Asimismo existen sistemas de comunicaciones móviles que emplean satélites de órbita baja, ofreciendo servicios similares a la telefonía móvil tradicional, pero con mayor cobertura y costo del servicio elevado.

Las tecnologías satelitales son utilizadas principalmente en zonas rurales y de difícil acceso, o para distribuir un servicio de amplia difusión como la TV por Cable.

## C. Equipos de redes de telecomunicaciones relacionados.

### C.1. Central telefónica de conmutación.

Es el equipo donde se realiza la conexión (conmutación) de las comunicaciones entre los circuitos de abonados, así como la conexión con otras centrales. Las centrales telefónicas tienen gran capacidad de atención de abonados. Por su parte, las centrales privadas o PBX (*Private Branch Exchange*) tienen capacidades menores, desde cuatro (4) hasta algunos cientos de abonados y se utilizan para atender las necesidades privadas de empresas.

### C.2. Softswitch.

Es el equipo encargado de proporcionar el control de las llamadas (señalización y gestión

	DOCUMENTO	Nº 596-GPRC/2012 Página: 62 de 108
	INFORME	

de servicios) de los terminales de usuario en una red de datos. En esta red de datos las señales de voz son convertidas en paquetes de datos por medio de codecs (codificadores) los cuales reducen la cantidad de ancho de banda necesario para cada comunicación.

### **C.3. POP (*Point Of Presence*).**

Es el lugar de la red donde se realiza la agregación final de las comunicaciones de datos de los abonados, dispersos en grandes áreas de territorio, para su entrega a terceros operadores para su posterior procesamiento. Es utilizado en el acceso mayorista para la provisión de transmisión de datos.

### **C.4. DSLAM.**

Es el equipo encargado de inyectar y extraer las señales de datos en la red de acceso de la telefonía convencional (tecnología xDSL) y enviarlas hacia el POP para su agregación final mediante conexiones ATM o Ethernet.

## **D. Referencias:**

- *Design of optimal policies in a communications and media convergence environment.* Analysys Mason, 2009.
- *Modelo de Costos para el Despliegue de Redes Acceso.* Detecon Consulting 2009.
- *Handbook of Fiber Optic Data Communication.* Elsevier - Academic Press, 2002
- *Interconnection in Next Generation Networks.* WIK.Consult, 2009.
- *Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú.* Gobierno del Perú 2011.

	DOCUMENTO	Nº 596-GPRC/2012
	INFORME	Página: 63 de 108

## Anexo 2.- Metodología de Evaluación de los Modelos de Costos

El objetivo del presente anexo es presentar las pautas metodológicas (consideraciones regulatorias, criterios de evaluación, etc.) que ha seguido el OSIPTEL en el proceso de requerimiento de información y sustento, dimensionamiento, costeo y determinación de los diversos cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas, con la finalidad de que pueda servir de referencia a los operadores en la elaboración de sus propios modelos de costos y propuestas de cargos y tarifas.

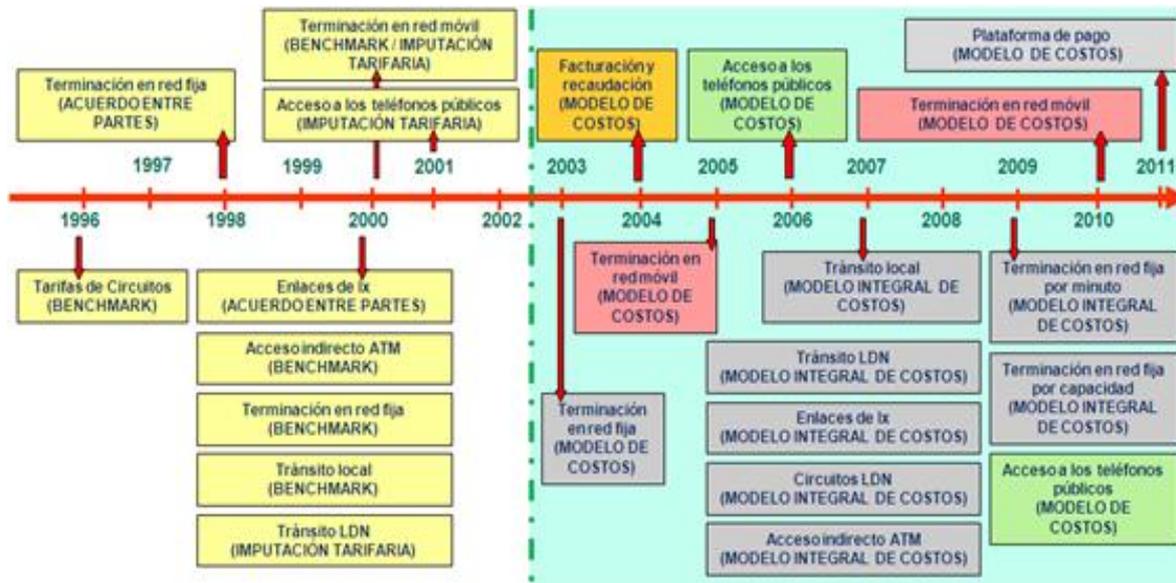
Si bien, las pautas que se exponen a continuación responden a la experiencia que ha adquirido el OSIPTEL a lo largo de los años, éstas no son las únicas y el OSIPTEL puede incorporar nuevos criterios y técnicas adicionales de modelación y costeo, siempre enmarcadas en la legislación vigente.

En efecto, el desarrollo que en los últimos años han experimentado las herramientas de análisis, dimensionamiento, modelación y costeo de redes, ha permitido que el OSIPTEL pueda establecer cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas orientados a costos cada vez más eficientes, garantizando (i) la recuperación de los costos económicos eficientes del operador que brinda la instalación esencial a costear y (ii) el acceso del operador solicitante a la infraestructura del operador que posee la instalación esencial.

En ese sentido, se debe precisar que la evolución en el costeo de redes, y por lo tanto en el establecimiento de cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas, ha derivado en que la tendencia mundial pondere más el uso de modelos de costos como herramientas destinadas a calcular de forma más precisa los cargos y tarifas mayoristas, dejando de lado, sólo para casos excepcionales, las comparaciones internaciones (*benchmarking*) como método de cálculo de cargos de interconexión y tarifas mayoristas.

Es así, como se puede apreciar en la siguiente figura, que el cálculo de los cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas ha evolucionado. En los primeros años de la apertura del sector de telecomunicaciones (ocurrida en 1998), las herramientas de cálculo de cargos de interconexión y tarifas se basaban en comparaciones internacionales o métodos de imputación tarifaria, que si bien fueron útiles en dicha época debido a la falta de instrumentos más precisos y herramientas informáticas más sofisticadas, ahora –luego de más de 10 años de la apertura– no constituyen las mejores herramientas por las distorsiones que pueden generar tanto en el mercado mayorista como minorista.

Figura Nº A2.1: Evolución de Herramientas de Cálculo de Cargos de Interconexión y Tarifas en Perú



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

De esta forma, las mejores prácticas regulatorias a nivel mundial consideran a la modelación de costos como una herramienta de cálculo más precisa para la estimación de los cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas, enfocándose en el desarrollo de modelos de costos cada vez más avanzados sobre la base de cálculos matemáticos e información de costos más detallada y con la ayuda de herramientas informáticas (*software*) más precisas. Un ejemplo de este desarrollo en el Perú, se ha dado con el uso de un Modelo Integral de Costos que considera a la red de telecomunicaciones como plataforma multiservicios, en vez del uso de modelos de redes independientes para cada servicio.

Adicionalmente a todo lo mencionado, es de destacar que el uso de herramientas de costeo y la mejora en los mecanismos de fijación y/o revisión de cargos y tarifas tiene por principal finalidad, orientar los cargos de interconexión tope y las tarifas tope mayoristas, a los costos eficientes de su provisión, evitando los sobrecostos que afectan a quienes hacen uso de las instalaciones esenciales y afectando la competencia en aquellos mercados en los que el proveedor de la instalación esencial y el usuario de dicha instalación, compiten.

	DOCUMENTO	Nº 596-GPRC/2012
	INFORME	Página: 65 de 108

## **A. Marco Regulatorio Aplicable a los Procedimientos de Fijación y/o Revisión de Cargos de Interconexión Tope y Tarifas Tope Mayoristas.**

### **A.1. Generalidades.**

La revisión de los cargos de interconexión tope por Transporte Conmutado Local, Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional, Enlaces de Interconexión y Terminación de Llamadas Fija se realiza en el marco del “Procedimiento para la fijación o revisión de cargos de interconexión tope”, aprobado mediante la Resolución de Consejo Directivo Nº 123-2003-CD/OSIPTEL<sup>[44]</sup>, en la que se detallan las etapas y reglas a las que se sujetan los operadores y el OSIPTEL para el ejercicio de su función normativa. Adicionalmente, el TUO de las Normas de Interconexión<sup>[45]</sup> establece aspectos regulatorios adicionales respecto de la estimación de cargos de interconexión tope, a ser tomados en cuenta.

De otro lado, la revisión de las tarifas máximas por el Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional y por el Acceso Mayorista para la Provisión de Transmisión de Datos se realiza en el marco del “Procedimiento para la fijación y/o revisión de tarifas tope” aprobado mediante la Resolución de Consejo Directivo Nº 127-2003-CD/OSIPTEL<sup>[46]</sup>, donde se detallan las etapas y reglas a que se sujetan tanto los operadores como el OSIPTEL, el procedimiento de fijación o revisión de tarifas tope que inicie el OSIPTEL.

### **A.2. Sobre los cargos de interconexión.**

Respecto de la revisión de los cargos de interconexión tope, el TUO de las Normas de Interconexión establece que los cargos de interconexión tope que establezca el OSIPTEL serán iguales a la suma de:

- (i) Los costos de interconexión,
- (ii) Contribuciones a los costos totales, y
- (iii) Un margen de utilidad razonable.

<sup>44</sup> Publicada en el diario oficial El Peruano el 25 de diciembre de 2003.

<sup>45</sup> Resolución de Consejo Directivo Nº 134-2012-CD/OSIPTEL Publicada en el diario oficial El Peruano el 15 de setiembre de 2012.

<sup>46</sup> Publicada en el diario oficial El Peruano el 25 de diciembre de 2003.

Según dicha norma, el costo de la interconexión para cada prestación se define como la diferencia entre los costos totales que incluyen la prestación de interconexión determinada, y los costos totales que excluyen dicha prestación de interconexión, dividida entre la capacidad de la instalación que sirve de soporte a la referida prestación.

Asimismo, para el cálculo de los costos de interconexión, deberá considerarse: (i) el uso de las tecnologías más eficientes disponibles en el mercado en el momento de efectuar el cálculo de dichos costos; (ii) un horizonte de tiempo suficiente para que la capacidad se ajuste a los niveles esperados de demanda; (iii) la identificación de los tipos o categorías de costos que se incorporarán en el horizonte de análisis.

Adicionalmente, el artículo 16º del TUO de las Normas de Interconexión señala que el costo de interconexión se establecerá con sujeción a los siguientes principios básicos:

- a) Los costos de interconexión incluirán únicamente los costos asociados a las instalaciones y activos necesarios para la interconexión.*
- b) Para calcular el valor de los activos se considerará su valor de adquisición utilizando las tecnologías más eficientes que puedan ser utilizadas para proveer la instalación necesaria para la interconexión.*
- c) Para determinar los factores de depreciación, se utilizará la vida útil de los activos de acuerdo a los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados en el Perú.*
- d) Los costos de interconexión incluirán los de planeamiento, suministro, operación y conservación de la infraestructura necesaria. No se incluirán costos de modernización o mejoras de la red, salvo que se hubiese tenido que incurrir en ellos para efectuar la interconexión.*
- e) No forman parte de los costos de interconexión aquellos en los que el concesionario u otros operadores vinculados directa o directamente incurran, o hayan incurrido, que no estén relacionados directamente con proporcionar el acceso a la instalación.”*

También se establece que el margen sobre utilidad razonable, que será aprobado por el OSIPTEL, deberá estar basado en el costo promedio ponderado del capital del operador que provee el servicio. Para su cálculo, se asumirá la estructura de apalancamiento de la empresa de telecomunicaciones.

### **A.3. Sobre las tarifas tope.**

Respecto de las tarifas tope, éstas pueden ser establecidas tanto para prestaciones minoristas como para prestaciones mayoristas. Las tarifas tope son establecidas en los

respectivos contratos de concesión o en las resoluciones tarifarias emitidas por el OSIPTEL, y cuyo valor no puede ser superado por las tarifas que establezcan los operadores que sean titulares de dichos contratos de concesión o que estén comprendidos en la correspondiente resolución tarifaria. Se consideran tarifas tope a las denominadas como Tarifas Máximas Fijas, Tarifas Mayores, Tarifas Tope Promedio Ponderadas, o cualquier otra denominación utilizada en las normas legales o contractuales, cuyos efectos sean iguales a los descritos anteriormente.

Las tarifas tope son fijadas observando lo establecido en el Numeral 1 del Artículo 4 del Título I de los “Lineamientos para Desarrollar y Consolidar la Competencia y la Expansión de los Servicios Públicos en el Perú”<sup>[47]</sup>, que señala como política de tarifas lo siguiente:

- (i) La tendencia a desregular las tarifas de todos los servicios que reflejen condiciones de competencia efectiva;
- (ii) Regulación de las tarifas de los operadores dominantes, a través de precios tope, en aquellos mercados donde existan tales operadores; y
- (iii) Se evaluará el establecimiento de topes a los precios de las otras empresas que prestan un determinado servicio, en situaciones en las que no existe una competencia efectiva en dicho servicio.

En ese contexto, el objetivo de la regulación de una tarifa tope para prestaciones mayoristas, consiste en fijar la referida tarifa tope de manera que esté orientada a costos, logrando así eficiencia económica y la recuperación de la inversión realizada por parte de las empresas proveedoras de tales prestaciones mayoristas.

#### **B. Aspectos Conceptuales respecto de la Fijación y/o Revisión de Cargos de Interconexión Tope y Tarifas Tope Mayoristas.**

Para el cálculo de los costos de prestaciones mayoristas la teoría económica considera un conjunto de definiciones, como por ejemplo los “costos directamente atribuibles” a cada prestación, utilizando para su determinación el enfoque de “costo incremental total de largo plazo por elemento” (TELRIC) y la metodología de estimación de “abajo hacia arriba” (*bottom-up*).

<sup>47</sup> Aprobados mediante Decreto Supremo N° 003-2007-MTC.

	DOCUMENTO	Nº 596-GPRC/2012 Página: 68 de 108
	INFORME	

A continuación se explican las definiciones relacionadas que resultan comunes al cálculo de los costos de prestaciones mayoristas.

**B.1. Costos directamente atribuibles.**

Son los costos de una determinada prestación, que dejarían de existir si es que el operador decidiera no seguir proveyéndola. Estos costos pueden ser a su vez costos fijos y variables. Los costos directamente atribuibles a una prestación de interconexión deberán considerar lo establecido por la normatividad de la materia, en atención a lo cual se determinan los componentes de costos que conforman tanto las inversiones, como los gastos anuales correspondientes a la operación y mantenimiento.

**B.2. Costo incremental total de largo plazo por elemento (TELRIC).**

Desde el punto de vista de la teoría económica, la metodología de “Costo Incremental de Largo Plazo” (LRIC) supone estimar los costos adicionales (incrementales) incurridos por un operador al proveer un servicio o prestación mayorista, en relación a los costos en los que ya incurre al proveer una gama de otros servicios de red (como operador multiproducto). Generalmente, estos costos son prospectivos (forward looking) ya que al considerar la tecnología de provisión más eficiente se busca reflejar los costos que deberían tener las empresas en el largo plazo acorde con sus proyecciones de demanda y capacidad de red.

El enfoque LRIC toma en cuenta las ganancias en productividad que los operadores pudieran tener debido a la evolución tecnológica, limitando las ganancias excesivas por la provisión de la prestación de interconexión. Asimismo, al estar basado en costos prospectivos, proporciona incentivos para que los operadores mejoren su eficiencia productiva y dinámica.

No obstante, tales costos incrementales no toman en cuenta los costos comunes del operador multiproducto, costos que no varían directamente con la provisión de la prestación mayorista, por lo que la suma de los LRIC de cada prestación por separado resulta inferior a los costos totales del operador, razón por la cual se adiciona al costo LRIC determinado, un porcentaje razonable destinado a cubrir los costos comunes del

operador multiproducto, considerando todas las prestaciones de dicho operador, tal como se muestra a continuación:

$$a_i = LRIC_i + \mu$$

Donde:

$\alpha_i$  : Cargo de interconexión de la prestación  $i$

$LRIC_i$  : Costos incrementales de largo plazo de la prestación  $i$ .

$\mu$  : Margen de contribución a los costos comunes.

Una de las dos variantes de este enfoque lo constituye el TELRIC (costo incremental total de largo plazo por elemento)<sup>[48]</sup>, el cual implica determinar el costo incremental de incorporar un nuevo elemento en la red. En este caso en particular, implica estimar el costo incremental de la provisión de la prestación mayorista. Esto es, el diferencial entre el costo total de toda la red (incluyendo la prestación mayorista), y el costo de operar la misma red pero sin considerar dicha prestación mayorista.

De otro lado, la teoría económica señala que el concepto de largo plazo para efectos de la estimación del LRIC está referido a que el operador realiza inversiones mirando el futuro y toma decisiones eficientes de inversión, considerando el cambio tecnológico, entre otros aspectos.

Cabe indicar, que alternativamente a la metodología LRIC también existe la metodología de costos totalmente distribuidos, en el que se consideran los costos históricos 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 sistema de contabilidad regulatoria). Esta información contable debería reflejar costos por adquisiciones reales, los que no necesariamente constituyen costos económicos eficientes de provisión de la prestación mayorista. Es por ello que generalmente no se utiliza dicha metodología para costear las instalaciones esenciales.

En el caso peruano, el OSIPTEL en todos sus procedimientos ha utilizados un modelo híbrido, basado en la metodología LRIC, pero sin el empleo de proyecciones de demanda

<sup>48</sup> La otra variante lo constituye el TSLRIC (costo incremental total de largo plazo por servicios), que estima el costo incremental promedio de incorporar un nuevo servicio.

o costos futuros, debido a las distorsiones que tales proyecciones pueden generar en los resultados que se obtengan (debido a que cada operador tiene métodos y consideraciones diferentes para determinar tales proyecciones) y que podrían generar efectos negativos al mercado. A esto se debe agregar que la revisión de los valores se realiza cada cuatro (4) años, por lo que siendo un período corto el existente entre dos procedimientos de revisión, cualquier variación en la demanda o inversiones que se realicen dentro de dicho período, son consideradas en el siguiente procedimiento de revisión de cargos y/o tarifas; por tal motivo, el OSIPTEL emplea el concepto de “fecha de corte”, esto es, utilizar la información de demanda y costos a una fecha dada, con la finalidad de dar certidumbre a los operadores sobre qué información considerar en sus modelos de costos.

### **B.3. Estimación de costos de “abajo hacia arriba” (*Bottom-Up*).**

Este método de costeo se basa en la premisa de que los costos de una prestación determinada pueden ser identificados a partir de los elementos necesarios para proporcionar dicha prestación. Por lo tanto, la metodología de “abajo hacia arriba” (*Bottom-Up*) reproduce los costos en los que incurriría una empresa operadora si el sistema de provisión fuese reconstruido en la fecha del cálculo.

Este método puede utilizar tanto costos históricos como costos incrementales prospectivos, ello dependerá de la información y los datos que se tenga disponible y de la decisión regulatoria al respecto.

Cabe indicar que alternativamente existe el método de estimación de “arriba hacia abajo” (*Top-Down*) en el que se considera los costos globales de toda la empresa, los cuales son asignados o distribuidos entre los diferentes servicios prestados por la empresa operadora multiproducto. Dicha metodología no es aplicada en el caso peruano.

### **B.4. Margen de utilidad razonable.**

El margen de utilidad razonable considerado en una propuesta de cargo de interconexión tope, es el estimado por el OSIPTEL basado en el costo promedio ponderado del capital (denominado WACC por sus siglas en inglés) del operador que provee la instalación esencial, antes de impuestos.

Al respecto, el financiamiento de la inversión implica obligaciones con terceros lo que constituye la deuda (D), y obligaciones con los accionistas lo que constituye el Patrimonio (E), por lo que la retribución de la inversión a través del WACC (*Weighted Average Capital of Cost*), tiene como componentes al Costo de Deuda de largo plazo y al Costo de Patrimonio, tal como se muestra a continuación.

$$WACC = \left( \frac{D}{D+E} \right) (1-t)r_D + \left( \frac{E}{D+E} \right) r_E$$

Donde:

$r_D$  : Tasa de Costo de Deuda

$r_E$  : Tasa de Costo de Patrimonio.

$t$  : Impuestos (a la renta + distribución de Utilidades).

WACC : Costo de capital (antes de impuestos).

Para determinar el Costo del Patrimonio, OSIPTEL utiliza el modelo de valorización de activos CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), el cual maximiza la utilidad esperada en un entorno de elección bajo incertidumbre (portafolio óptimo de inversión), y al no haber un mercado de capitales desarrollado (estadísticas confiables o liquidez) se usan datos de otros países (USA), ya que el riesgo no diversificable del sector es similar entre países. No obstante, el Costo de Patrimonio se corrige con la tasa de riesgo país, en el caso de países emergentes.

$$r_E^i = r_f + \beta_i (r_m^i - r_f) + r_p$$

Donde:

$r_E^i$  : Costo del K propio sin apalancamiento

$r_f$  : Rentabilidad libre de riesgo

$r_m^i$  : Rentabilidad promedio del mercado de renta variable

$\beta_i$  : Coeficiente beta sin apalancamiento (mide el riesgo sistemático no diversificable de la industria).

$r_p$  : Riesgo país.

Asimismo, el OSIPTEL estima el valor del WACC para cada una de las empresas, sobre la base de sus propuestas presentadas. Con el valor del WACC revisado por el OSIPTEL, se anualizan las inversiones consideradas.

Cabe indicar que el artículo 15º del TUO de las Normas de Interconexión establece que para determinar los factores de depreciación, se utilizará la vida útil de los activos de acuerdo a los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados en el Perú.

#### **B.5. Anualidad de la Inversión y método de depreciación.**

Utilizando el WACC (antes de impuestos) revisado por el OSIPTEL y el número de años de vida útil del activo, se efectúa la “Anualización de Inversiones” (para determinar el valor del CAPEX) considerando la siguiente formula de anualidad:

$$A = I_0 * \left[ \frac{r}{1 - (1 + r)^{-n}} \right]$$

*Donde:*

*A : Valor de anualización (CAPEX)*

*I<sub>0</sub> : Inversión en el activo efectuada en el año 0.*

*n : Número de años de vida útil del activo.*

*r : Tasa anual (costo de capital antes de impuestos - WACC).*

Cabe señalar que alternativamente también se suele utilizar un método de depreciación acelerada, como en el caso de la última revisión de los cargos de interconexión tope para la terminación de llamadas en las redes de los servicios públicos móviles, donde dicho método se aplicó a los activos que cumplen con el supuesto de “innovación tecnológica continua”<sup>[49]</sup>.

En efecto, cada tecnología tiene teóricamente una senda de evolución típica, manifestándose un crecimiento incipiente al inicio, seguido de un crecimiento exponencial, y después de alcanzar un punto de inflexión se alcanza un nivel de madurez de adopción de dicha tecnología por los clientes o usuarios. No obstante, la innovación tecnológica continua ocasiona que las trayectorias de adopción de estas tecnologías se superpongan, afectándose la adopción de la tecnología más antigua, en cuyo caso se considera apropiado utilizar una aceleración de los gastos de depreciación, debido a la innovación tecnológica propia de algunos tipos de activo.

<sup>49</sup> Para mayor detalle sobre este método ver Informe N° 168-GPR/2010.

### B.6. Caracterización de una Empresa Multiproducto.

En términos generales, las empresas de telecomunicaciones pueden ser caracterizadas, desde un punto de vista económico, como empresas multiproducto con un vector de servicios que es una función de un vector de factores de producción (insumos).

$$f(\bar{A}) \rightarrow \begin{pmatrix} U \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$

Donde:

$f$  : Función de producción de una empresa multiproducto.

$\bar{A}$  : Vector de factores de producción (insumos).

$U$  : Servicio  $U$ .

$Y$  : Set de servicios mayoristas cuyos cargos o tarifas mayoristas se desean calcular.

$Z$  : Servicio  $Z$ .

La función de costos puede ser esquematizada de la siguiente manera:

$$C(U, Y, Z) = \sum_{j=1}^m (w_j x_j)$$

Donde:

$m$  : Número de elementos de red.

$w_j$  : Precio del elemento de red  $j$  (ajustado por el factor de anualización).

$x_j$  : Cantidad del elemento de red  $j$ .

#### a. Costo incremental del set de servicios (Y) cuyos cargos o tarifas mayoristas se desean calcular.

El costo incremental del set de servicios mayoristas cuyos cargos o tarifas mayoristas se desean calcular puede ser definido como:

$$CI(Y) = C(U, Y, Z) - C(U, 0, Z)$$

Donde el set de servicios mayoristas (6 en este caso) cuyos cargos o tarifas mayoristas se puede expresar de la siguiente manera:

$$Y = (y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6,)$$

Donde:

$y_1$  : Cantidad demandada de Terminación de llamadas en la red fija.

$y_2$  : Cantidad demandada de Transporte Conmutado Local.

$y_3$  : Cantidad demandada de Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional.

$y_4$  : Cantidad demandada de Enlaces de interconexión.

$y_5$  : Cantidad demandada de Alquiler de circuitos de Larga Distancia Nacional.

$y_6$  : Cantidad demandada de Acceso Mayorista a Banda Ancha.

Por lo tanto, el costo incremental de proveer de manera conjunta estas prestaciones mayoristas sería:

$$CI(Y) = C(y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6,) = \sum_{j=1}^m (w_j x_j)$$

Lo anterior refleja la función de costos de la provisión de los servicios, la cual depende del precio y la cantidad de cada elemento de red utilizado, sin incluir el costo por inversión en soporte, el cual será incorporado más adelante.

**b. Asignación de costos al set de servicios cuyos cargos o tarifas mayoristas se desean calcular.**

Una vez identificado qué parte de los costos de la red multiproducto corresponden a la provisión de estos seis (6) servicios mayoristas indicados (incorporados en un modelo integral), se procede a asignar una proporción de dichos costos a cada uno de dichos servicios. Para ello definimos la siguiente matriz de coeficientes:

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

Donde:

$\alpha_{ij}$  : Coeficiente que asigna una parte del costo del elemento  $j$  al tipo de servicio  $i$ , obtenido a partir de factores de ruteo.

$i$  : 1, 2, ...,  $n$ .

$j$  : 1, 2, ...,  $m$ .

$n$  : Número de servicios mayoristas cuyos cargos tope o tarifas tope mayoristas se desean calcular.

$m$  : Número de elementos de red.

A continuación se define el siguiente vector que contiene los costos de los elementos de red directamente relacionados con la provisión de los servicios mayoristas cuyos cargos o tarifas mayoristas se van a calcular:

$$WX = [w_j x_j]_{mx1}$$

Donde:

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

Para determinar la fracción de los costos de cada elemento de red que será atribuida a cada servicio mayorista se realiza la siguiente multiplicación matricial (donde  $n = 6$ ):

$$[\alpha_{ij}]_{6 \times m} * [w_j x_j]_{mx1}$$

Lo que resulta en la siguiente expresión matemática:

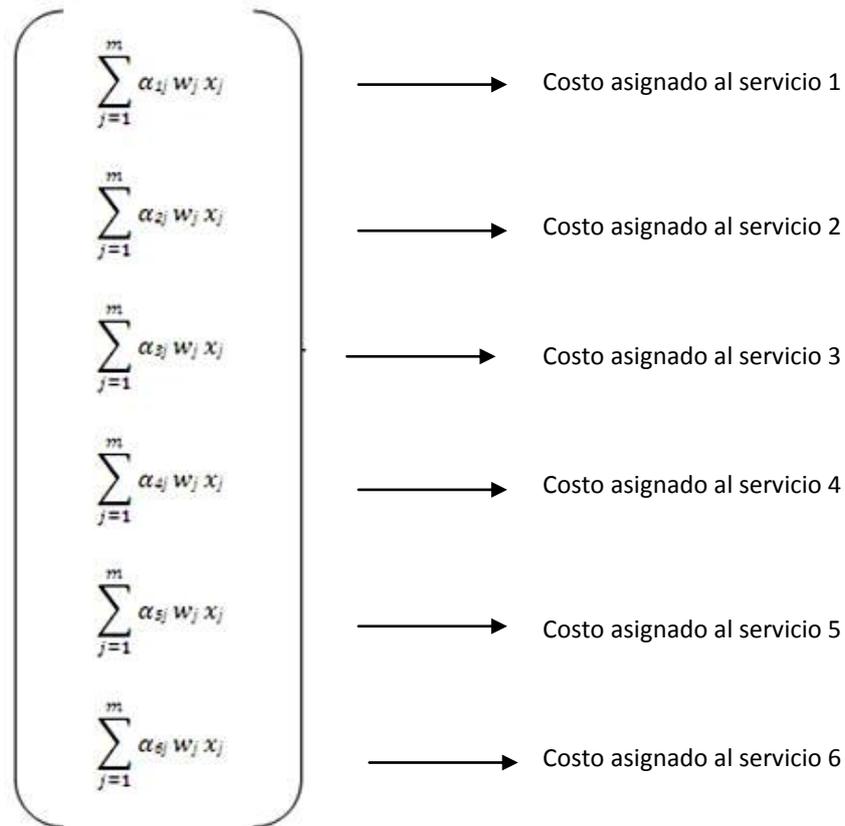
$$\begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1m} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{2m} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & \dots & \alpha_{3m} \\ \alpha_{41} & \alpha_{42} & \dots & \alpha_{4m} \\ \alpha_{51} & \alpha_{52} & \dots & \alpha_{5m} \\ \alpha_{61} & \alpha_{62} & \dots & \alpha_{6m} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} w_1 x_1 \\ w_2 x_2 \\ \dots \\ w_m x_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_{11} w_1 x_1 + \alpha_{12} w_2 x_2 + \dots + \alpha_{1m} w_m x_m \\ \alpha_{21} w_1 x_1 + \alpha_{22} w_2 x_2 + \dots + \alpha_{2m} w_m x_m \\ \dots \\ \alpha_{61} w_1 x_1 + \alpha_{62} w_2 x_2 + \dots + \alpha_{6m} w_m x_m \end{pmatrix}$$

Cabe señalar que en la matriz  $[\alpha_{ij}]_{6 \times m}$ , cada uno de los coeficientes varían entre 0 y 1<sup>[50]</sup>.

En caso de ser igual a uno se concluye que toda la inversión en el elemento de red es asignable a dicho servicio. En caso el coeficiente es igual a uno, se concluye que el servicio mayorista no utiliza dicho elemento de red.

En general, el resultado del producto matricial distribuye los costos totales entre los diferentes servicios mayoristas cuyos cargos tope o tarifas tope mayoristas se desean calcular, pudiendo ser resumida de la siguiente manera:

<sup>50</sup> Es decir, son mayores e iguales que cero y menores o iguales a uno.



**c. Cálculo de los cargos tope o tarifa tope mayorista.**

El costo total de inversión anualizada (*CTI*) de proveer los servicios mayoristas cuyos cargos tope o tarifas tope mayoristas se requieren calcular son:

$$CTI = \sum_{j=1}^m \alpha_{1j} W_j X_j + \sum_{j=1}^m \alpha_{2j} W_j X_j + \sum_{j=1}^m \alpha_{3j} W_j X_j + \sum_{j=1}^m \alpha_{4j} W_j X_j + \sum_{j=1}^m \alpha_{5j} W_j X_j + \sum_{j=1}^m \alpha_{6j} W_j X_j$$

Así, el “costo de inversión anualizada por unidad de provisión” (*CI<sub>i</sub>*) de los seis (6) servicios mayoristas se obtiene dividiendo los costos asignados a cada servicio entre su respectiva cantidad demandada según:

$$CI_1 = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_{1j} W_j X_j}{Y_1} \qquad CI_2 = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_{2j} W_j X_j}{Y_2}$$

$$CI_3 = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_{3j} W_j X_j}{Y_3} \quad CI_4 = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_{4j} W_j X_j}{Y_4}$$

$$CI_5 = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_{5j} W_j X_j}{Y_5} \quad CI_6 = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_{6j} W_j X_j}{Y_6}$$

Finalmente, para obtener los valores de los cargos tope o tarifas tope ( $C_i$ ) de los seis servicios mayoristas se añaden los siguientes componentes de costos:

$$C_i = \underbrace{CI_i}_{\text{CAPEX por inversión en red}} + \underbrace{\beta (CI_i)}_{\text{CAPEX por inversión en soporte}} + \underbrace{\delta (CI_i)}_{\text{Costo de O\&M (OPEX) de red}} + \underbrace{\varphi (CI_i)}_{\text{Costo de O\&M (OPEX) de soporte}} + \underbrace{\vartheta (CI_i)}_{\text{Contribución a los costos comunes del negocio}}$$

Donde:

$C_i$  : Cargo Tope o Tarifa Tope del servicio mayorista  $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ ).

$CI_i$  : "Costo anualizado de inversión en red".

$\beta$  : Proporción del  $CI_i$  que se adiciona por "costo anualizado de inversión en soporte".

$\delta$  : Proporción del  $CI_i$  que se adiciona por "costo de operación y mantenimiento de red".

$\varphi$  : Proporción del  $\beta$  que se adiciona por "costo de operación y mantenimiento de soporte".

$\vartheta$  : Proporción del  $CI_i$  que se adiciona por "contribución a costos comunes del negocio".

Cabe indicar que el costo anualizado de inversión en red incluye tanto los costos directos como los costos compartidos que correspondan. De igual manera, los costos de operación y mantenimiento, incluirían también los costos directos y compartidos que correspondan por dicho concepto.

Cabe mencionar que alternativamente los componentes de costos de "costo por inversión en soporte" y "costos de operación y mantenimiento" pueden ser adicionados como costos directos en lugar de una proporción, si no se dispone de la información precisa.

	DOCUMENTO	Nº 596-GPRC/2012
	INFORME	Página: 78 de 108

**C. Criterios Específicos Aplicados a los Procedimientos de Fijación y/o Revisión de Cargos de Interconexión Tope y Tarifas Tope Mayoristas.**

A continuación se detallan los criterios que OSIPTEL ha tomado en cuenta para la determinación de cada componente involucrado en la estimación de los cargos de interconexión tope o tarifas tope mayoristas, en el marco de los procedimientos de fijación y/o revisión de cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas. Esta recopilación de criterios puede ser utilizada por los operadores como una referencia para la elaboración de sus propios modelos integrales de costos, y corresponde a la práctica regulatoria que a la fecha ha venido siguiendo el OSIPTEL en los diferentes procedimientos regulatorios.

No obstante lo anterior, dichos criterios no son absolutos en la medida que los mismos podrían variar en el futuro en función de la evolución en la modelación de costos, aportes que los operadores presenten dentro de los procedimientos vigentes, y a la mejora en las técnicas de costeo que permitan un mejor cálculo de los costos económicos eficientes.

**C.1. Pertinencia de utilizar un Modelo Integral de Costos para la regulación de los cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas.**

La fijación y/o revisión de cargos tope y tarifas mayoristas tiene como premisa el comprender cómo es el proceso productivo de generación de las instalaciones esenciales. En ese entendido, el costeo de las redes de telecomunicaciones no sólo implica conocer la cantidad de elementos y facilidades de red (insumos) necesarias para brindar una instalación esencial en función de la demanda, sus respectivos costos, el período de recuperación de la inversión y los costos anexos (soporte, O&M, etc.); sino también previamente conocer cómo estas instalaciones esenciales se generan y cómo los insumos para su generación interactúan entre sí en la generación de tales instalaciones.

En tal sentido, el análisis de las redes que los operadores utilizan para la prestación de las instalaciones esenciales es un paso necesario y reviste de particular importancia, al permitir observar como se soportan las instalaciones esenciales bajo análisis en las redes de los operadores.

Así, en una etapa inicial, mediante diversas comunicaciones el OSIPTEL solicitó a los operadores de las instalaciones esenciales bajo análisis, información sobre demanda y las

redes que vienen utilizando, observándose una integración en el uso de las redes para la prestación de servicios mayoristas y minoristas, mediante el uso compartido de diversa infraestructura de las redes para la provisión de instalaciones esenciales.

Cabe mencionar que, durante el inicio de la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones en el país, las empresas dedicadas a tales actividades (inicialmente monopolios estatales y posteriormente operadoras privadas) solían desplegar una red para cada servicio prestado (por ejemplo la telefonía, el telégrafo, la televisión, la televisión por cable, etc.), despliegue que ha venido cambiando gradualmente hacia una integración de unas pocas redes para la provisión de los mismos servicios, servicios que posteriormente han incrementado su número y complejidad (por ejemplo el acceso a internet dial up, el fax, los mensajes de texto, la banca móvil, etc.).

Tal integración de redes se ha realizado de forma progresiva, empezándose por la compartición de los sistemas de transmisión, de manera tal que la red de transmisión que daba soporte al servicio de telefonía de larga distancia nacional (transporte conmutado de larga distancia), ha servido de soporte a servicios tales como la telefonía local, el acceso a internet dial up y posteriormente ADSL, el alquiler de circuitos, etc.

De esta forma se observa que la red de transmisión es utilizada por diversos servicios y no son de uso exclusivo de alguno de ellos. Tal compartición de elementos de red requiere un análisis adecuado para el costeo y posterior asignación de costos a las diferentes servicios (instalaciones esenciales) bajo análisis:

1) Sobre las demandas a considerar:

- a. Identificación de las demandas de cada servicio a analizar.
- b. Identificación de las demandas de otros servicios adicionales que utilizan la misma infraestructura de red que los servicios bajo análisis.

2) Sobre las redes a considerar:

- a. Identificación de las redes que soportan los servicios a analizar (incluyen implícitamente aquellos servicios adicionales a aquellos bajo análisis).

b. Según la información proporcionada por los operadores:

- i. Existen elementos de red que se usan exclusivamente para proveer un determinado servicio (por ejemplo en las redes de acceso los DSLAMs para la prestación del acceso mayorista para la provisión de transmisión de datos) y algunos elementos son de uso compartido (por ejemplo en las redes de conmutación algunas centrales locales se utilizan para la Terminación de Llamadas Fijas y para el Transporte Conmutado Local).
- ii. Todos los servicios comparten las redes de transmisión. Tal compartición es realizada según la ubicación geográfica de la demanda de cada servicio.

Tal situación fue expuesta por el OSIPTEL en el informe N° 078-GPR/2004 de diciembre de 2004, que dio inicio al procedimiento de oficio para la revisión de tarifas tope por el arrendamiento de circuitos de larga distancia nacional, en la cual, en su sección “IV. Síntesis y Recomendaciones”, señala “(...) *la implementación de un modelo que combine, acorde con la realidad peruana, la información presentada por las empresas y los supuestos y/o ajustes complementarios para simular el comportamiento de una red eficiente.*”, y que finalmente dio origen a la implementación del **Modelo Integral de Costos del OSIPTEL** (en adelante, “Modelo Integral de Costos”), el cual inicialmente incluyó el servicio de Terminación de Llamadas Fija en el año 2003 y posteriormente fue incluyendo de manera paulatina otros servicios de telecomunicaciones.

En la actualidad, el **Modelo Integral de Costos** permite modelar una red eficiente considerando el empleo de tecnologías convencionales utilizadas en el mercado peruano, para la provisión de: (i) Transporte Conmutado Local, (ii) Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional, (iii) Enlaces de Interconexión, (iv) Terminación de Llamadas Fija, (v) Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional y (vi) Acceso Mayorista para la Provisión de Transmisión de Datos.

Considerando que se está proponiendo el inicio de oficio de los procedimientos de fijación y/o revisión de cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas y que la información proporcionada por los operadores muestra que los servicios prestados siguen haciendo uso compartido de diversos elementos de las redes de los operadores (como por ejemplo, las redes de transmisión) y más aún, se están empleando redes

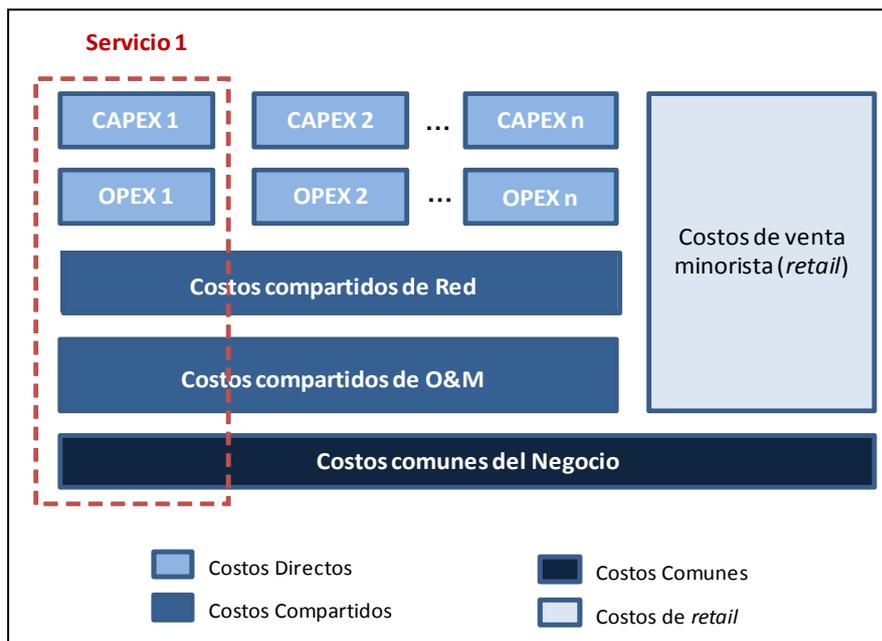
convergentes, resulta pertinente afianzar el uso del **Modelo Integral de Costos**, adaptado a los cambios tecnológicos que se han dado en los últimos años y a las características de operación particular o prestaciones que brinda cada uno de los operadores.

En una sección más adelante del presente anexo se realiza una descripción del **Modelo Integral de Costos**.

### C.2. Esquema general de asignación de costos.

En la siguiente figura se muestra el esquema conceptual de costos, en el que la línea punteada indica el ámbito de costos involucrados en la determinación del valor del cargo o tarifa de un determinado servicio (instalación esencial):

**Figura N° A2.2: Esquema General de Componentes de Costos del Cargo de Interconexión Tope o Tarifa Tope Mayorista (Ejemplo para el Servicio 1)**



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia - OSIPTEL.

A continuación se describen los principales componentes que conforman el cargo de interconexión tope o la tarifa tope mayorista: (i) Costos Directos, (ii) Costos compartidos y (iii) Costos Comunes del Negocio.

**(i) COSTOS DIRECTOS.**

Están conformados por aquellos costos en los que una empresa incurre directamente cuando produce un servicio o un conjunto de servicios o productos. Los costos directamente atribuibles a un determinado servicio o producto dejarán de existir si es que la empresa decide no seguir produciéndolo.

De otro lado, todos los costos pueden ser sub-divididos en costos fijos y variables. Los costos fijos representan la proporción de los costos de la empresa que no dependen del nivel de producción de la misma. Asimismo, los costos fijos directamente atribuibles a un determinado servicio se generan cuando dichos costos fijos (inversión y gastos realizados) son dedicados exclusivamente a la provisión de dicho servicio. De manera complementaria, los costos variables de una empresa están estrechamente relacionados con el nivel de la producción de dicha empresa, Asimismo, los costos variables directamente atribuibles a un determinado servicio se generan cuando dichos costos variables son dedicados exclusivamente al referido servicio.

Para efectos del presente procedimiento, los costos directamente atribuibles a cada prestación están identificados como *CAPEX n* (inversión anualizada directamente atribuible al servicio *n*) y *OPEX n* (operación y mantenimiento directamente atribuible al servicio *n*):

**a. CAPEX *n* (Inversión Anualizada)**

Como parte del CAPEX (inversión anualizada) se considera sólo las inversiones en activos directamente involucrados en la provisión de la instalación esencial, la cual incluye, además de la infraestructura de red, las Tecnologías de Información requeridas para proveer tal instalación.

Asimismo, se optimiza el dimensionamiento de los elementos de red con la finalidad de que las inversiones requeridas por el operador de la red, para la provisión de la(s) instalación(es) esencial(es), tengan un enfoque de costos económicos eficientes, sobre la base de las propuestas económicas que presenten los operadores y tomando en cuenta el uso compartido de elementos de la red.

Los principales conceptos de costos que conforman el CAPEX atribuido al cargo de interconexión tope o a la tarifa tope mayorista, según corresponda, se describen a continuación:

- Inversión en equipos de telecomunicaciones<sup>[51]</sup> (incluye hardware y software).
- Costos de instalación e implementación.
- Costos de adquisición de licencias requeridas.
- Costos de infraestructura de soporte, entre otros.

#### **b. OPEX *n* (Costos Recurrentes)**

En cuanto al OPEX, se incluye los costos de operación y mantenimiento propiamente dichos, directamente atribuibles a la prestación mayorista a la que se le establecerá el cargo de interconexión tope o tarifa tope mayorista. Todos los costos reportados deben corresponder al año de la fecha de corte<sup>[52]</sup>.

Los principales conceptos de costos que conforman el OPEX atribuido al cargo tope o tarifa tope mayorista se describen a continuación:

- Gastos de operación y gestión de los diversos elementos de red.
- Gastos de mantenimiento de los diversos elementos de red (incluye suministros).
- Gastos de personal, sólo si este está directamente atribuido a la prestación mayorista a la que se le establecerá el cargo tope o tarifa tope mayorista, entre otros.

#### **(ii) 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.

A continuación se detallan los costos compartidos considerados:

<sup>51</sup> Considerar la tecnología más actualizada con la que cuente el operador.

<sup>52</sup> Es decir, si se considera un periodo de cálculo anual, no se consideran los costos de operación y mantenimiento de los años anteriores o provisiones futuras para el corto, mediano o largo plazo.

	DOCUMENTO	Nº 596-GPRC/2012 Página: 84 de 108
	INFORME	

**a. Costos compartidos de Red.**

En este caso, dichos costos están referidos a los costos compartidos de la red integrada multiservicio<sup>[53]</sup>. De esta manera, los modelos deben asignar estos costos compartidos entre los diferentes servicios involucrados. Un ejemplo de dichos costos son los elementos de transmisión de dicha red integrada multiservicio, que son compartidos entre varios servicios.

**b. Costos compartidos de Operación y Mantenimiento.**

En este caso, dichos costos están referidos a la operación y mantenimiento de los costos compartidos de la red integrada multiservicio. Un ejemplo de dichos costos sería los costos de operación y mantenimiento de los elementos de transmisión de dicha red integrada multiservicio.

**(iii) COSTOS COMUNES DEL NEGOCIO.**

La contribución a los costos comunes cubre una parte de los costos comunes de la red multiservicio, y que no son directamente atribuibles a la provisión de una instalación esencial en particular, y para este caso, tampoco son parte de los costos compartidos.

Los costos comunes son todos aquellos que no son atribuibles directamente a una prestación en particular, sino que son transversales a todas las prestaciones mayoristas y minoristas del operador. Este es el caso de los costos recurrentes, no atribuibles directamente a dicha prestación, asociados al consumo de servicios públicos, uso del espacio físico, materiales de oficina, seguridad y demás costos administrativos y gerenciales, así como los costos asociados a investigación y desarrollo, entre otros.

**C.3. Exclusiones en la estimación de cargos o tarifas tope mayoristas.**

No se incluye en el cálculo del cargo de interconexión tope o de la tarifa tope mayorista, ningún costo referido a la comercialización minorista (*retail*) de los servicios finales que presta el operador (ejemplo: venta de líneas, publicidad para generar tráfico del servicio,

<sup>53</sup> Se refiere al uso compartido de infraestructura de red para la prestación de diversos servicios.

venta y subsidio de equipos terminales, entre otros), porque no forman parte de la estructura de costos de la instalación esencial que se está proveyendo.

Es importante hacer notar que, en el caso hipotético de que el operador no proveyera instalaciones esenciales a otros operadores, de todas maneras este operador incurriría en dichos conceptos “*retail*” como parte de su estructura de costos de su servicio final, con el objetivo de generar mayor tráfico en su red y más usuarios de su servicio. Por ejemplo, los gastos en publicidad están dirigidos a incentivar el uso del servicio final del operador (generación de tráfico en su red) o a generar nuevos abonados para el operador y no son atribuibles a la provisión de las instalaciones esenciales, tal como se ha señalado en cada uno de los procedimientos de fijación de cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas, llevadas a cabo por el OSIPTEL.

Siendo el único beneficiado con la publicidad el operador del servicio final, de considerarse la publicidad como parte del OPEX de la provisión de las instalaciones esenciales a ser retribuido por el cargo de interconexión tope o la tarifa tope mayorista, se estarían generando incentivos perversos a gastar en publicidad en niveles inadecuados, en comparación al nivel de gasto que realizaría el operador por la comercialización de sus servicios finales (ventas minoristas). De esta manera, la presión competitiva entre los operadores en el mercado minorista, incentiva a los operadores a ser más eficiente en la realización de dichos gastos de publicidad y de los demás gastos de *retail*.

El criterio antes descrito, es aplicable también para excluir del cálculo de los cargos de interconexión tope y de las tarifas tope mayoristas, los costos de gestión comercial (presencial o tele-gestión), atención de reclamos de usuarios, y demás costos asociados directamente al servicio final (mercado minorista) brindado por el operador que provee las instalaciones esenciales.

#### **C.4. Consideraciones para la elaboración de los modelos integrales de costos.**

En este punto, se detallan algunas consideraciones respecto de la información que deben tomar en cuenta los operadores para la elaboración de sus modelos de costos:

**(i) Sobre la información a utilizar en sus modelos de costos.**

Tal como lo establece la normativa de fijación y/o revisión de cargos de interconexión

tope y de tarifas tope mayoristas, los estudios de costos (modelos) que presenten los operadores para sustentar sus propuestas de cargos y/o tarifas mayoristas debe incluir, necesariamente, el sustento técnico-económico de los supuestos, parámetros, bases de datos y cualquier otra información que haya sido utilizada en su estudio.

En tal sentido, toda la información antes referida debe ser remitida por los operadores conjuntamente con sus modelos integrales de costos. La misma que será evaluada por el regulador sobre la base de criterios de eficiencia técnica y económica. De esta forma, el OSIPTEL tiene la facultad de utilizar la información reportada debidamente sustentada o utilizar la información disponible en el mercado, en aquellos casos en que los operadores no presenten los sustentos de sus cálculos, supuestos, parámetros, dimensionamientos, costos, etc.; con la finalidad de estimar los costos bajo los criterios antes referidos.

Al respecto, la normativa sobre la materia señala que:

- (1) Al presentar sus propuestas de cargo de interconexión tope y/o tarifa tope mayorista, con su correspondiente estudio de costos, los operadores deben incluir el sustento técnico económico de los supuestos, parámetros, bases de datos y cualquier otra información utilizada en dicho estudio de costos<sup>[54]</sup>.
- (2) Para establecer los cargos de interconexión tope se obtendrá la información sobre la base de *“la información de costos y de demanda, con su respectivo sustento, proporcionados por las empresas”*<sup>[55]</sup>.

Como se observa, la normativa no establece que la información del operador deba ser utilizada tal cual es presentada, sino que, sobre la base de dicha información presentada, el regulador obtendrá los costos de provisión económicamente eficientes atribuibles al cargo de interconexión tope y/o a la tarifa tope mayorista de la instalación esencial que está en evaluación, y siempre y cuando dicha información del operador se encuentre debidamente sustentada.

---

<sup>54</sup> Numeral 1 del artículo 7° del Procedimiento para la Fijación o Revisión de Cargos de Interconexión Tope, y el Numeral 1 del artículo 6° del Procedimiento para la Fijación o Revisión de Tarifas Tope.

<sup>55</sup> Artículo 9° de los Lineamientos para Desarrollar y Consolidar la Competencia y la Expansión de los Servicios de Telecomunicaciones en Perú, aprobados mediante Decreto Supremo N° 003-2007-MTC.

De esta manera, las inversiones y costos operativos incluidos pueden ser sustentados, por ejemplo, con copias/documentos escaneados de las órdenes de compra y/o facturas, informes técnicos sobre funcionalidad de equipos, u otro documento que muestre el detalle de servicios contratados, diagramas técnicos, capacidades de los equipos, preciaros, entre otros y su relación con el concepto que se desea sustentar.

Asimismo, cualquier parámetro utilizado (por ejemplo: porcentaje asignado por conceptos de *overhead*, mantenimiento, compartición de ductos, costo de instalación por km., etc.) debe incluir la metodología de cálculo (muestreo, benchmarking, etc.), así como la información fuente utilizada para realizar dicho cálculo.

Cabe indicar, que en caso de existir información no sustentada, el OSIPTEL utilizará la información disponible en el mercado (reportada por otros operadores o existente en otros procedimientos).

**(ii) Sobre la Fecha de Corte a considerar en sus modelos de costos.**

La Fecha de Corte a ser considerada por los operadores para la información que utilizarán en sus modelos de costos será **diciembre de 2012**. En tal sentido, la información de demanda, precios de equipos y toda aquella información que los operadores utilicen en la elaboración de sus modelos de costos deben considerar dicha Fecha de Corte.

**(iii) Sobre la demanda de la prestación, a considerar en sus modelos integrales de costos.**

Los operadores deberán utilizar información real de la demanda de la instalación esencial a la Fecha de Corte establecida en el numeral anterior, sin utilizar proyecciones de demanda a futuro.

**(iv) Sobre el uso de tecnologías más eficientes en los modelos de costos.**

Debe tomarse en cuenta que el artículo 14° del TUO de las Normas de Interconexión establece que para el cálculo de los costos de interconexión se debe considerar el

uso de las tecnologías más eficientes disponibles en el mercado en el momento de efectuar el cálculo de dichos costos. No se tomará en cuenta el uso de tecnologías obsoletas sino la tecnología más reciente con la que cuenten los operadores para brindar la instalación esencial. En consecuencia, la información de costos proporcionada por el operador correspondiente a un determinado tipo de tecnología, no necesariamente será considerada en el cálculo del cargo, ya sea total o parcialmente, sino que el OSIPTEL evaluará e identificará aquellos componentes de costos que resulten más eficientes para la provisión de la instalación esencial en evaluación<sup>[56]</sup>.

**(v) Sobre las inversiones y precios a considerar en sus modelos de costos.**

En cuanto a las inversiones en tecnología se tomará en cuenta lo establecido por la normativa de interconexión que señala que *“Para calcular el valor de los activos se considerará su valor de adquisición utilizando las tecnologías más eficientes que puedan ser utilizadas para proveer la instalación necesaria para la interconexión”*.

Así, con respecto a los precios de los insumos, los operadores deben considerar los precios actualizados a la Fecha de Corte, indicando la metodología seguida para la obtención de dichos precios. Para el caso de las inversiones realizadas en periodos anuales diferentes, se aplicará el precio de sustitución a la Fecha de Corte, por lo que los operadores deben proporcionar la información de precios utilizando este criterio, evitando sumar algebraicamente las inversiones de años distintos.

En el caso de inversiones recientes (antes de la Fecha de Corte), se evaluará su inclusión en el modelo de costos considerando su uso y la brecha entre la demanda satisfecha a la Fecha de Corte y la máxima demanda que dicha inversión puede satisfacer.

Dado que el procedimiento de fijación y/o revisión de precios mayoristas es periódico, las nuevas inversiones que no sean consideradas en el presente proceso,

<sup>56</sup> Algunos ejemplos que pueden mencionarse son: (a) Ante la existencia de varias marcas y modelos de centrales de telefonía fija, el operador propuso el empleo de un solo tipo de central para fines de costeo. (b) Ante la existencia de varias tecnologías de acceso en las redes móviles (CDMA, GSM), se utilizó una única tecnología de red de acceso móvil (GSM) sobre la cual se basó el costeo, incluyendo la demanda atendida por las otras tecnologías.

	DOCUMENTO	N° 596-GPRC/2012 Página: 89 de 108
	INFORME	

serán incorporadas en el siguiente procedimiento de revisión, previa evaluación de eficiencia económica y la demanda asociada a la siguiente Fecha de Corte.

**(vi) Sobre las metodologías de depreciación a ser utilizadas por los operadores en sus modelos integrales de costos.**

Al momento de elaborar sus modelos integrales de costos, los operadores deberán considerar, cuando corresponda, las siguientes metodologías de depreciación: la depreciación estándar y/o la depreciación acelerada, dependiendo del elemento de red que se esté depreciando. El detalle de tales metodologías fue explicado en los informes el procedimiento de revisión de los cargos de interconexión tope por la terminación de llamadas en las redes de los servicios móviles.

**(vii) Sobre el dimensionamiento de los elementos de la red.**

El dimensionamiento de la red permite identificar los elementos de red (cantidad, capacidad, costos unitarios, etc.) necesarios para atender la demanda que tiene cada una de las instalaciones esenciales, a la Fecha de Corte. Para un adecuado dimensionamiento, es necesario contar con modelos de redes de telecomunicaciones donde se pueda identificar claramente: (i) los diferentes elementos de red que la constituyen, y (ii) las conexiones entre dichos elementos (enlaces). Cada elemento y enlace de red, es susceptible de seguir siendo desagregado en subcomponentes constitutivos, según cada caso<sup>[57]</sup>.

De otro lado, es importante señalar que para fines de costeo, los operadores deben incluir en sus modelos de costos, además de la inversión total de determinado elemento de red, la inversión de dicho elemento proporcional a la demanda que viene atendiendo a la Fecha de Corte. Es decir, en aquellos casos en que el elemento de red aún no satisface su máxima demanda real (demanda madura), los operadores

<sup>57</sup> Algunos ejemplos que pueden mencionarse son: (a) Las redes móviles fueron dimensionadas utilizando centrales móviles de tecnología GSM con una combinación de capacidad de conmutación de tráfico en hora cargada, capacidad de líneas de abonado y capacidad de registros de VLR. (b) Las redes de telefonía fija fueron dimensionadas utilizando centrales de conmutación de tecnología Axe de Ericsson, las cuales a su vez, fueron dimensionadas según los subcomponentes de Subsistema de Abonado, Subsistema Selector de Grupo, Subsistema de Enlace y Señalización, Subsistema de Control, Materiales y Equipos diversos, Equipos de conservación y Otros costes; cada uno de los cuales incluyó un dimensionamiento adicional de sus componentes (por ejemplo, armarios, almacenes, tarjetas de línea, etc.). (c) La red de acceso ADSL fue dimensionada utilizando DSLAMs clusterizados en 3 armarios, estableciéndose una jerarquía de cluster, Armario, Shelf, Tarjeta de Línea Terminal y otros equipos como tarjetas extensores de línea, tarjetas de subtendido, tarjetas de red, entre otros. (d) Los enlaces de transmisión son dimensionados agregando las demandas de todos los servicios que transportan, según cada tecnología utilizada.

deberán determinar la inversión correspondiente a los niveles reales de demanda que viene atendiendo a la Fecha de Corte, pues en la evaluación que realice el OSIPTEL no se tomará en cuenta la totalidad de la inversión realizada, cuando la demanda es incipiente o no es coherente con la inversión realizada por el operador.

**(viii) Sobre los costos de operación y mantenimiento.**

Los operadores deberán reportar en sus modelos, los costos de operación y y mantenimiento de manera objetiva y debidamente sustentados. Sólo en caso no sea posible realizar lo anterior, los operadores podrán utilizar un margen (*mark-up*) sobre un costo determinado, especificando detalladamente la forma en que ha sido calculado (con el sustento correspondiente) y sobre qué tipo de costo se aplica.

**(ix) Sobre la contribución a los costos comunes de la red y del negocio.**

Los operadores deberán reportar en sus modelos, la contribución a los costos comunes de la red y del negocio de manera objetiva y debidamente sustentados. Sólo en caso no sea posible realizar lo anterior, los operadores podrán utilizar márgenes (*mark-ups*) sobre determinados costos, especificando detalladamente la forma en que han sido calculados (con el sustento correspondiente) y sobre qué tipo de costo o costos se aplican.

**(x) Sobre los costos minoristas (*retail*).**

Tal como ya ha sido indicado, en caso los operadores presenten costos correspondientes a la comercialización minorista de sus servicios finales, éstos serán excluidos de la estructura de costos que forman parte del cálculo de los cargos de interconexión tope y de las tarifas tope mayoristas.

**C.5. Principales parámetros a ser utilizados.**

A continuación se indican los principales parámetros a ser utilizados por los operadores en sus modelos de costos e información adicional a tomar en cuenta.

- **Fecha de corte para la presentación de modelos de costos:** 31 de diciembre de 2012.

- **Impuestos que debe pagar el operador:** 37% (30% de impuesto a la renta + 10% por distribución de utilidades a los trabajadores), utilizados en el cálculo del WACC antes de impuestos.
- **Impuesto General a las Ventas:** 18%.
- **Tipo de cambio 2012:** Tipo de cambio bancario promedio del año 2012. Fuente: BCRP.
- **WACC:** Correspondiente al de la empresa. Calculado al año 2012 (en US\$, antes de impuestos).
- **Vida útil de los activos (número de años):** Indicar la vida útil de los activos considerados en su modelo de costos, sustentando el valor de la misma.
- **Estructura del cargo:** De acuerdo a la normativa, los cargos de interconexión tope que propongan los operadores deben cumplir lo siguiente: el cargo será único a nivel nacional, ya sea en su modalidad de cargo por tiempo de ocupación (cargo por minuto, tasado al segundo), o en su modalidad de cargo fijo periódico (cargo mensual), según la instalación esencial que se esté evaluando. Además de los cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas, los operadores podrán presentar tablas de descuentos o con estructuras de cargos y tarifas que cumplan con respetar los topes que proponen.
- **Denominación monetaria:** Los cargos y tarifas deberán estar expresadas en dólares americanos, sin incluir IGV.
- **Demanda, tráfico y capacidad efectivas que hacen uso de la instalación esencial a ser evaluada:** La información a considerar en los modelos de costos de los operadores será la correspondiente al período enero-diciembre 2012.

En los casos que correspondan, el tráfico de voz a utilizar en los dimensionamientos deberá estar expresado en segundos, e incluirá tanto el tráfico facturado como el no facturado (especificando qué tipo de tráfico es éste: emergencia, comunicaciones internas, etc.).

Asimismo, se debe presentar la demanda expresada como número de líneas telefónicas, accesos ADSL, listado de enlaces de interconexión, listados de circuitos arrendados, entre otros, según corresponda a la instalación esencial a ser evaluada.

	DOCUMENTO	N° 596-GPRC/2012 Página: 92 de 108
	INFORME	

### C.6. Forma de cobro de los cargos de interconexión tope y de las tarifas tope mayoristas.

El artículo 25 del TUO de las Normas de Interconexión, establece lo siguiente:

*“25.1. Son modalidades de cargos de acceso, las siguientes:*

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

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

Los cargos de interconexión tope que están sujetos a revisión, actualmente tienen la siguiente estructura de cobro:

PRESTACIÓN MAYORISTA	FORMA DE COBRO	MONEDA
Terminación de Llamadas Fija	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargo por minuto (tasado al segundo).</li> <li>Cargo por capacidad (pago fijo mensual).</li> </ul>	Dólares Americanos, sin IGV
Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargo por minuto (tasado al segundo).</li> </ul>	Dólares Americanos, sin IGV
Transporte Conmutado Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargo por minuto (tasado al segundo).</li> </ul>	Dólares Americanos, sin IGV
Enlaces de Interconexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargo en dos partes: Cargo fijo por instalación (única vez) + Cargo fijo mensual.</li> </ul>	Dólares Americanos, sin IGV

Asimismo, las tarifas tope mayoristas sujetas a fijación y/o revisión actualmente tienen la siguiente estructura de cobro:

PRESTACIÓN MAYORISTA	FORMA DE COBRO	MONEDA
Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarifa en dos partes: Tarifa fija por instalación (única vez) + Tarifa fija mensual.</li> </ul>	Dólares Americanos, sin IGV
Acceso Mayorista para la Provisión de Transmisión de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarifa en dos partes: Tarifa fija por instalación (única vez) + Tarifa fija mensual.</li> </ul>	Dólares Americanos, sin IGV

	DOCUMENTO	N° 596-GPRC/2012 Página: 93 de 108
	INFORME	

### C.7. Determinación de cargos diferenciados.

Según lo establecido por el Artículo 3º de la Resolución N° 038-2010-CD/OSIPTEL, se contemplan dos escenarios para la determinación de los cargos diferenciados:

- Que se realice en la oportunidad de fijación o revisión del cargo de interconexión tope promedio ponderado (en el marco de la Resolución N° 123-2003-CD/OSIPTEL), y
- Que se realice en un procedimiento especial de periodicidad anual (en el marco de la Resolución N° 038-2010-CD/OSIPTEL).

Asimismo, el Numeral 3 de los Principios Metodológicos de Diferenciación (recogidas también en el Artículo 1º de la Resolución N° 038-2010-CD/OSIPTEL), establece la lista de prestaciones que deberán estar sujetas a la diferenciación de cargos.

En consecuencia, en cumplimiento del marco normativo, en el marco del procedimiento de revisión de cargos de interconexión tope que se recomienda iniciar, se realizará la diferenciación urbano/rural de los cargos tope que se establezcan, correspondientes a las siguientes instalaciones esenciales:

- Terminación de Llamadas Fija (en su modalidad de cargo por tiempo de ocupación),
- Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional, y
- Transporte Conmutado Local.

Cabe indicar que para efectos de la diferenciación urbano/rural de los tres (3) referidos cargos, los operadores deberán proporcionar adicionalmente a sus propuestas de cargo tope, la información de tráfico indicada en los literales i y ii del Artículo 4º de la Resolución N° 038-2010-CD/OSIPTEL, correspondiente al periodo de enero a diciembre de 2012.

### C.8. Descripción del Modelo Integral de Costos del OSIPTEL.

En esta sección del presente anexo se realiza una descripción funcional del **Modelo Integral de Costos** que el OSIPTEL ha utilizado en la regulación de cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas, con la finalidad de que los operadores puedan tener una referencia a la hora de elaborar sus propios modelos de costos. De igual manera, el

**Modelo Integral de Costos** podrá enriquecerse con los aportes que los operadores brinden a través de sus propuestas de estudios de costos.

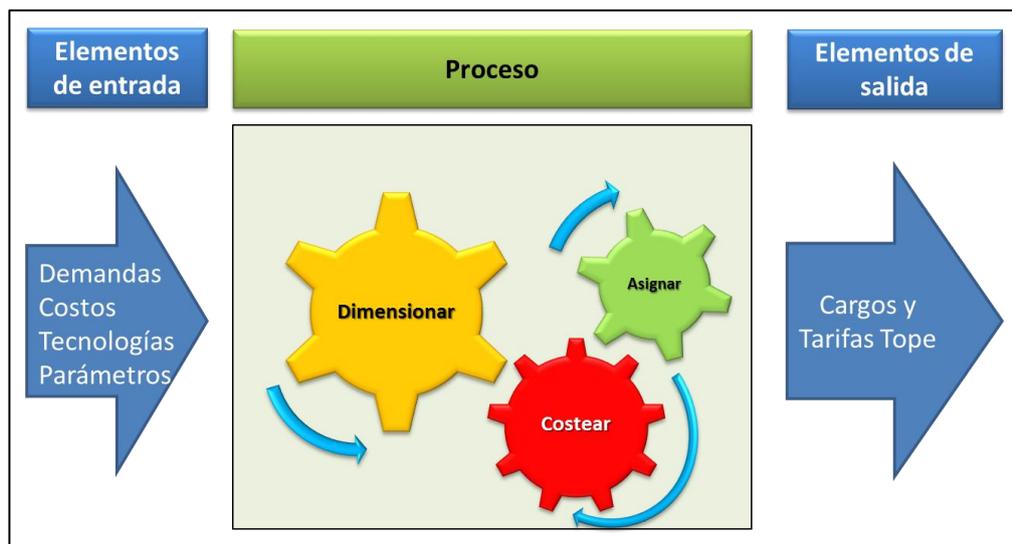
**(i) Estructura del Modelo Integral de Costos.**

El **Modelo Integral de Costos** aplicado en los procedimientos regulatorios anteriores fue desarrollado sobre la base de los modelos de costos presentados por Telefónica del Perú como sustento de sus propuestas para la regulación de los distintos cargos de interconexión tope y tarifas tope mayoristas, sujetos a la actual revisión.

El empleo de un **Modelo Integral de Costos** se hizo necesaria dado que la red que permitía la prestación de las diferentes instalaciones esenciales pertenecía a un operador multiservicio. Esto significa que, si bien existen elementos de uso exclusivo para cada instalación esencial, existen otros elementos que son compartidos intensivamente entre las diferentes instalaciones esenciales, como por ejemplo la red de transmisión.

En el siguiente esquema se muestran los principales procesos que lleva a cabo el **Modelo integral de Costos**, los que serán descritos a continuación:

**Figura Nº A2.3: Principales procesos del Modelo Integral de Costos**



Fuente: Elaborado por la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

**Elementos de entrada:**

Corresponde a las Demandas, los Costos (o precios unitarios), las Tecnologías y los Parámetros (ya sea de costos o de red).

✓ **Demanda:**

Dependiendo de la instalación esencial que se esté analizando, la demanda puede ser tráfico en segundos efectivos, cantidad de E1s u otros valores de capacidad. Algunos servicios comparten la misma información de demanda. La demanda se utiliza tanto para el dimensionamiento como para la asignación de los costos asociados a cada instalación esencial soportada por la infraestructura de red.

✓ **Costos:**

Los costos corresponden al precio unitario de cada elemento de red y su capacidad asociada, siendo utilizados en el costeo, una vez dimensionada la red.

✓ **Tecnologías:**

Relación de opciones tecnológicas utilizadas en la red para la provisión de las diferentes instalaciones esenciales.

✓ **Parámetros:**

Existen dos tipos de parámetros: (i) de Costos, que permiten la anualización de la inversión asociada, y (ii) de Red, que son utilizados en el dimensionamiento de la misma.

Antes de la ejecución del modelo, se realiza la identificación de escenarios de comunicaciones, que son tipificados en base a las características de tráfico. Una vez establecido el escenario, los procesos principales del modelo de costos que se ejecutan a continuación son: el Dimensionamiento, el Costeo y la Asignación.

**Procesos internos:**✓ **Dimensionamiento:**

El dimensionamiento consiste en utilizar la demanda, y los parámetros correspondientes de la red, para determinar la cantidad de elementos de red necesarios para la prestación de cada una de las instalaciones esenciales. Asimismo, en el proceso de dimensionamiento se consideran criterios de optimización en el uso de los recursos, especialmente de aquellos de uso compartido.

✓ **Costeo:**

Una vez dimensionada la red, el siguiente paso es determinar el costo de los elementos dimensionados, con la finalidad de determinar la inversión requerida. Luego, se realiza el cálculo del costo anual de las inversiones necesarias, así como de los gastos de operación y mantenimiento correspondientes. Asimismo se determina la inversión y gastos de soporte (generalmente incluido como un *mark-up*).

✓ **Asignación de Costos**

Una vez dimensionada la red y determinada la inversión en la red así como el costo total anual de ésta; se procede a asignar estos costos a cada servicio. Esta asignación de costos se realiza según el uso de los elementos de red: por ejemplo, a los elementos de uso exclusivo de un servicio se le asignan íntegramente los costos correspondientes, en tanto que a aquellos elementos de uso compartido se le asignan los costos de forma proporcional al uso o demandas de los servicios que hacen uso de dichos elementos de red. Luego, para cada servicio se suman los costos totales anuales asignados de los elementos involucrados.

Finalmente con los costos totales anuales asignados a cada servicio y las demandas anuales correspondientes se determina el cargo de interconexión tope o la tarifa tope mayorista de la respectiva instalación esencial.

Cabe agregar que la descripción antes realizada es bastante general. Cada instalación esencial tiene sus particularidades al momento de establecer los cargos, como por ejemplo, en el caso de los Enlaces de Interconexión se establecieron cargos mensuales escalonados dependiendo del rango en el que se encontraban los E1s requeridos por el solicitante.

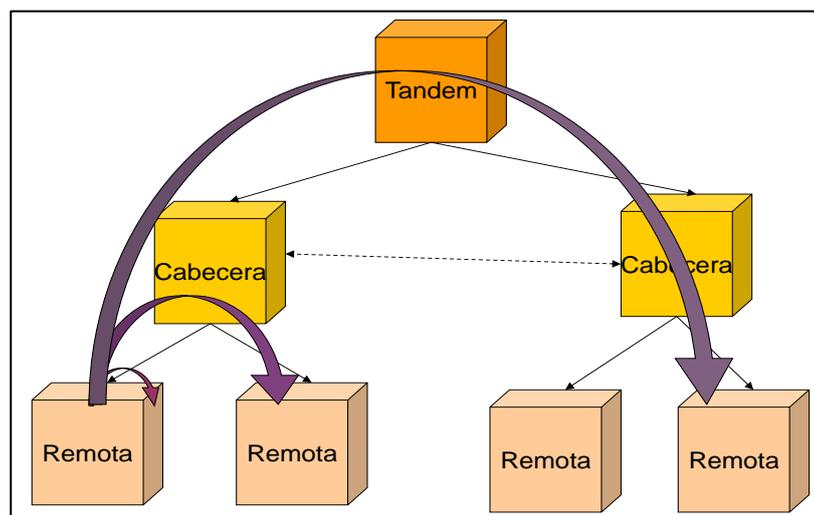
**(ii) Esquemas generales de las Redes consideradas en el Modelo Integral de Costos.**

Los esquemas referenciales de las redes que han sido utilizadas en el **Modelo Integral de Costos** en el marco de los procedimientos anteriores son las que se muestran a continuación. Cabe señalar como un ejemplo de infraestructura compartida de red a la red de transmisión de larga distancia que comparten estos servicios.

**a) Esquema de la Red del Servicio de Telefonía Fija Local.**

A nivel local, la Red del Servicio de Telefonía Fija Local es una red jerarquizada, tal como se muestra a continuación:

**Figura Nº A2.4.- Jerarquía de la Red del Servicio de Telefonía Fija Local en el Modelo Integral de Costos**



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

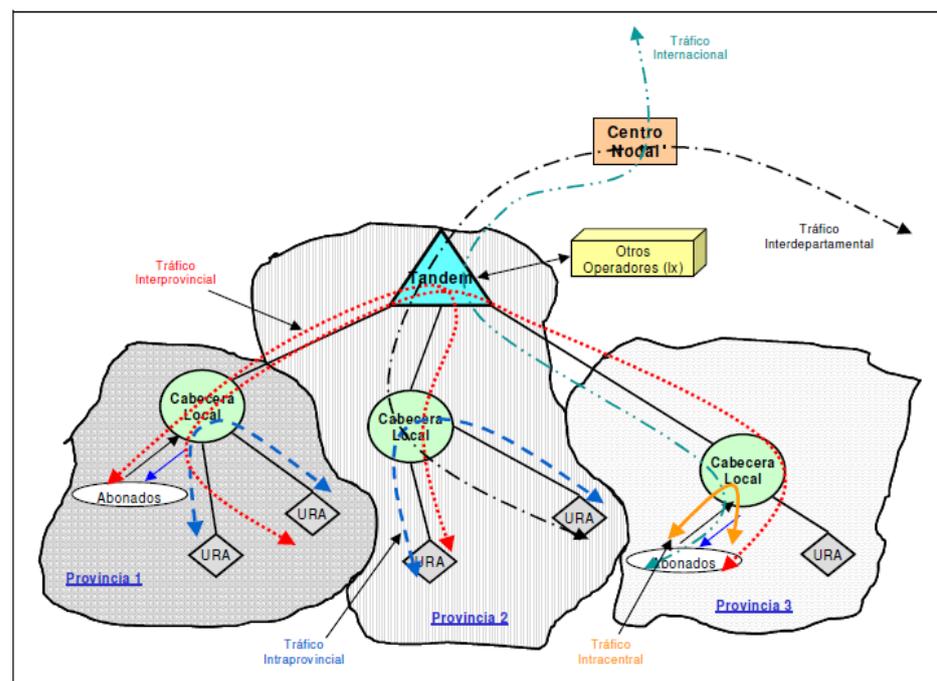
En la figura anterior se puede observar los diferentes tipos de comunicaciones locales que se puede dar: intranodal (en la misma unidad remota o en la misma central cabecera), internodal (por ejemplo, entre diferentes unidades remotas

pasando por la central cabecera a la que pertenecen, o entre unidades remotas pertenecientes a diferentes centrales cabecera pasando por la central de tránsito o *tándem*).

**b) Esquema de Provisión del Transporte Conmutado Local.**

En el Modelo Integral de Costos se realiza un análisis del uso de los diferentes tipos de tráfico que hacen uso de esta instalación esencial, tomando en cuenta que es la central de tránsito (*tándem*), la encargada de realizar la función de tránsito en la interconexión indirecta entre diferentes redes. Tal análisis se grafica a continuación:

**Figura Nº A2.5.- Análisis de los tráficos que hacen uso del Transporte Conmutado Local**



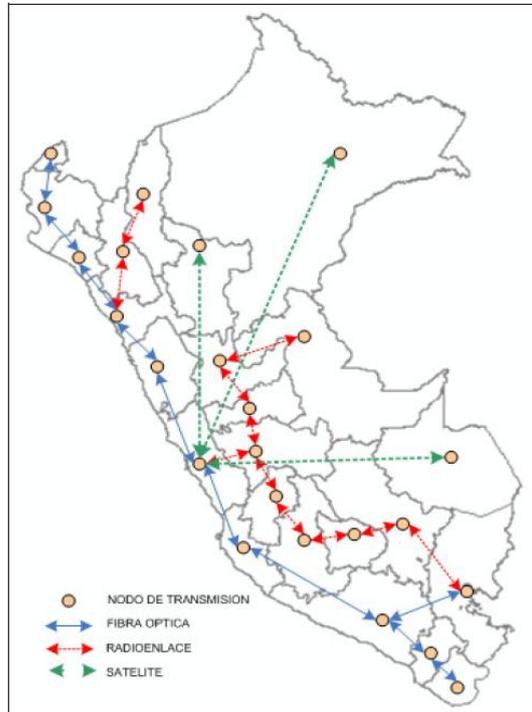
Fuente: Telefónica del Perú

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTTEL.

**c) Esquema de Provisión del Transporte Conmutado de Larga Distancia Nacional.**

En el Modelo Integral de Costos se realiza un análisis tanto de la conmutación como de la transmisión a nivel nacional. Las siguientes figuras muestran el análisis que se realiza para determinar y dimensionar los diferentes elementos de red involucrados en la instalación esencial.

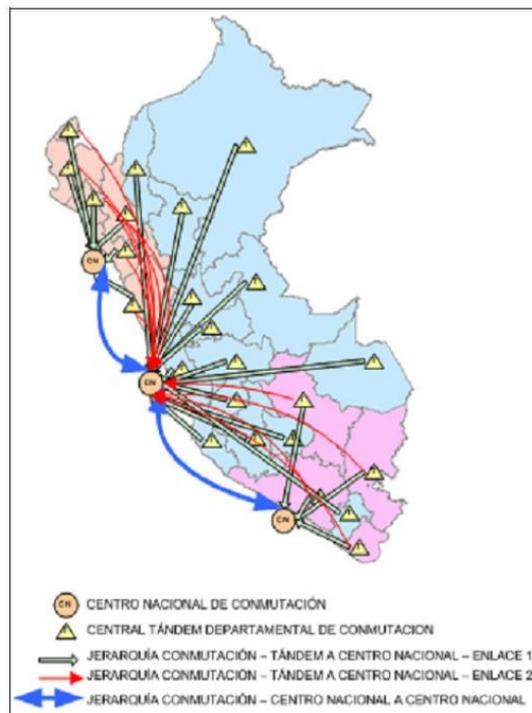
**Figura Nº A2.6.- Tramos de Transmisión entre los distintos Departamentos**



Fuente: Telefónica del Perú.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

**Figura Nº A2.7.- Configuración Centros Nacionales – Tándem Departamentales**



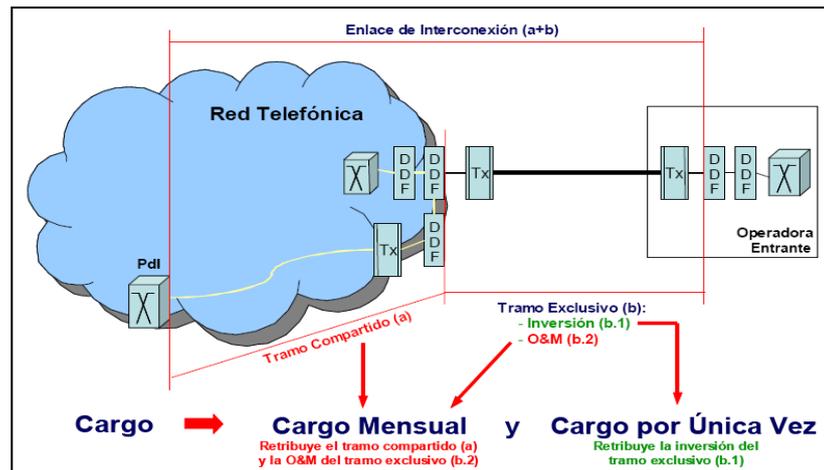
Fuente: Telefónica del Perú.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

d) **Configuración de la Red para la provisión de Enlaces de Interconexión.**

La provisión de Enlaces de Interconexión en el contexto del **Modelo Integral de Costos** considera la siguiente configuración:

**Figura Nº A2.8.- Arquitectura del servicio de enlaces de interconexión**

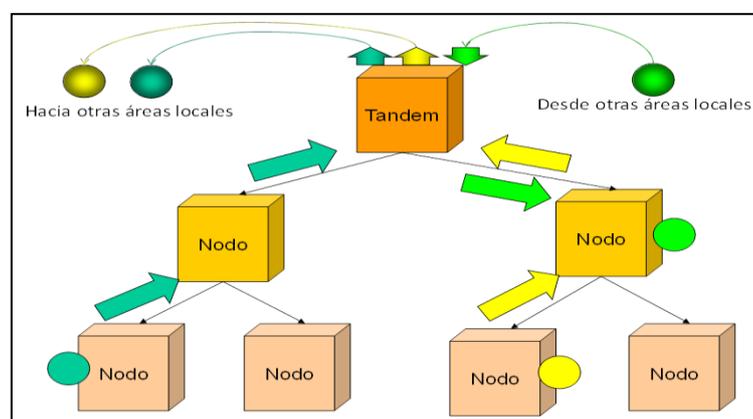


Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

e) **Esquema del Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional.**

En la determinación de las tarifas tope por Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional se incluyen los tramos locales, dado que dichos circuitos de larga distancia pueden originar y terminar en cualquiera de los nodos de la red local. Así, un esquema general de los tramos locales de los circuitos de larga distancia nacional se muestra en la Figura Nº A2.9.

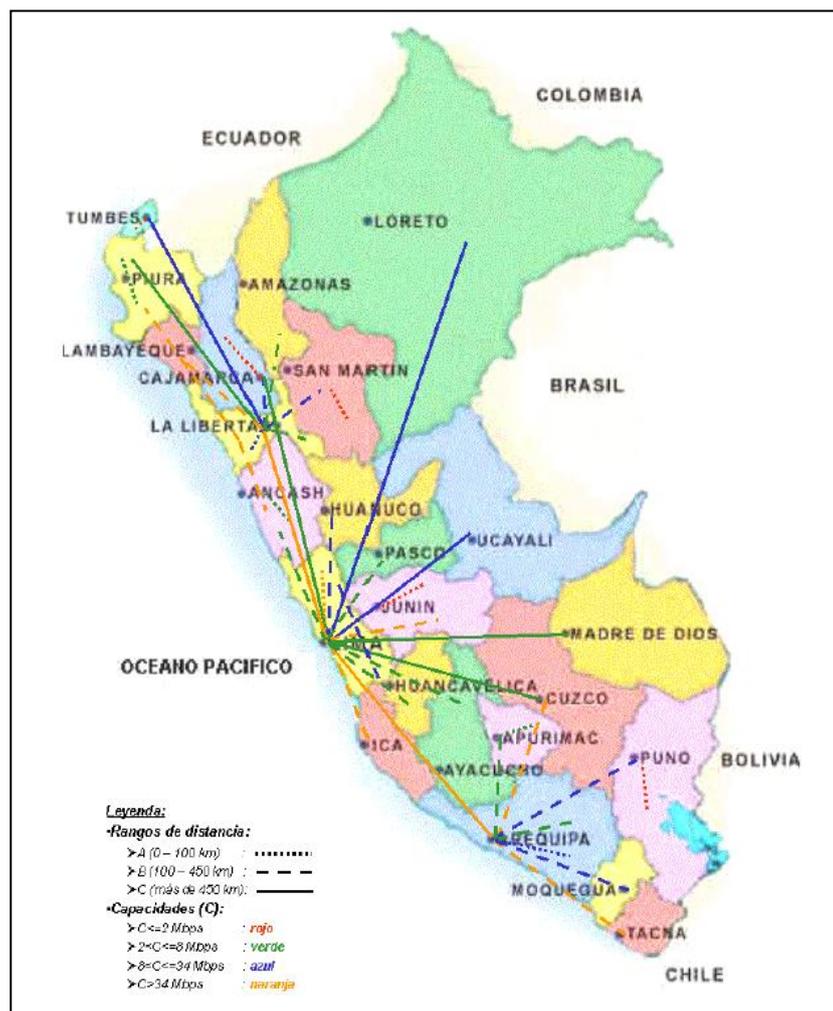
**Figura Nº A2.9: Jerarquía en el ámbito local del Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional en el Modelo Integral de Costos**



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

Asimismo, el **Modelo Integral de Costos** toma en cuenta las distancias, capacidades y tecnologías (fibra óptica y/o microondas) utilizadas para la provisión del arrendamiento de circuitos de larga distancia nacional. Esto se grafica en la Figura Nº A2.10.

**Figura Nº A2.10: Provisión del Arrendamiento de Circuitos de Larga Distancia Nacional en el Modelo Integral de Costos, según distancia y capacidad**

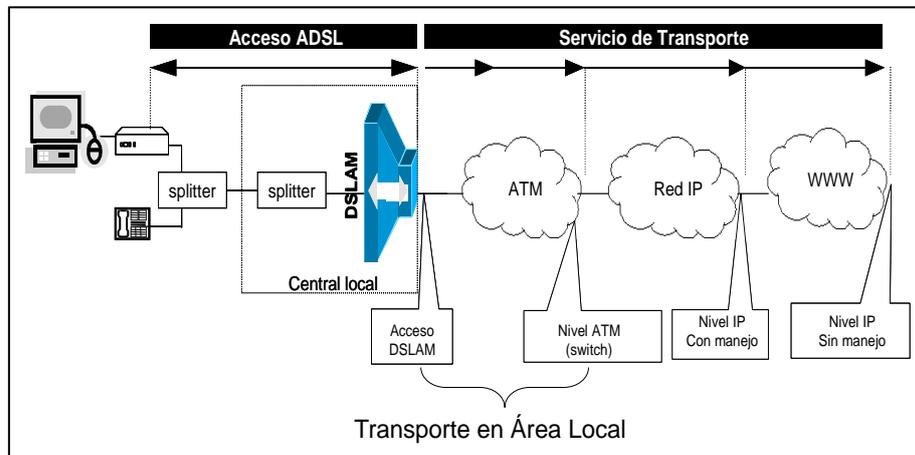


Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

**f) Esquema del Acceso Mayorista para Provisión de Transmisión de Datos.**

El esquema de la Red de Acceso Mayorista para la Provisión de Transmisión de Datos considerada en el **Modelo Integral de Costos** es la que se muestra a continuación:

**Figura Nº A2.11: Esquema de una Red de Acceso Mayorista para la Provisión de Transmisión de Datos basada en acceso ADSL y transporte ATM**

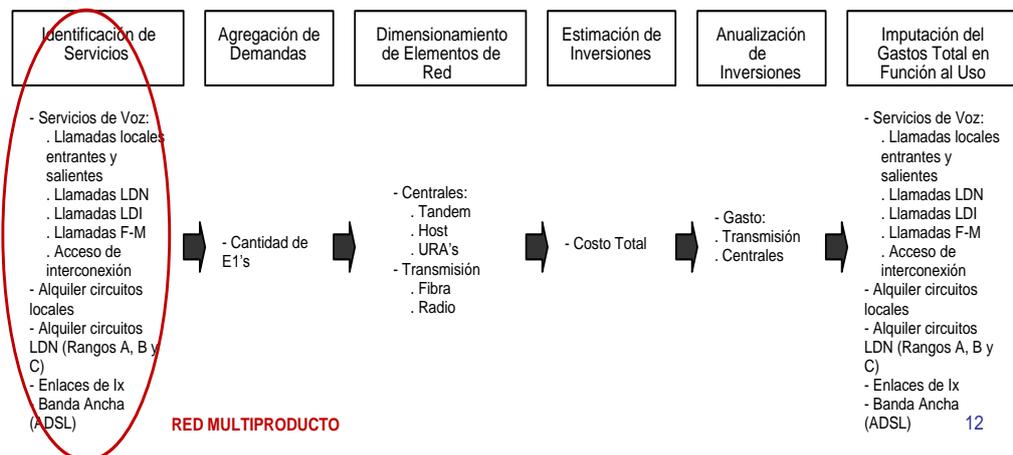


Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

**(iii) Modelamiento de una Red Multiproducto.**

El modelamiento de una red integral multiproductos fue concebida inicialmente con la siguiente secuencia de tareas descritas en la figura siguiente:

**Figura Nº A2.12: Procesos internos en el Modelo Integral de Costos**

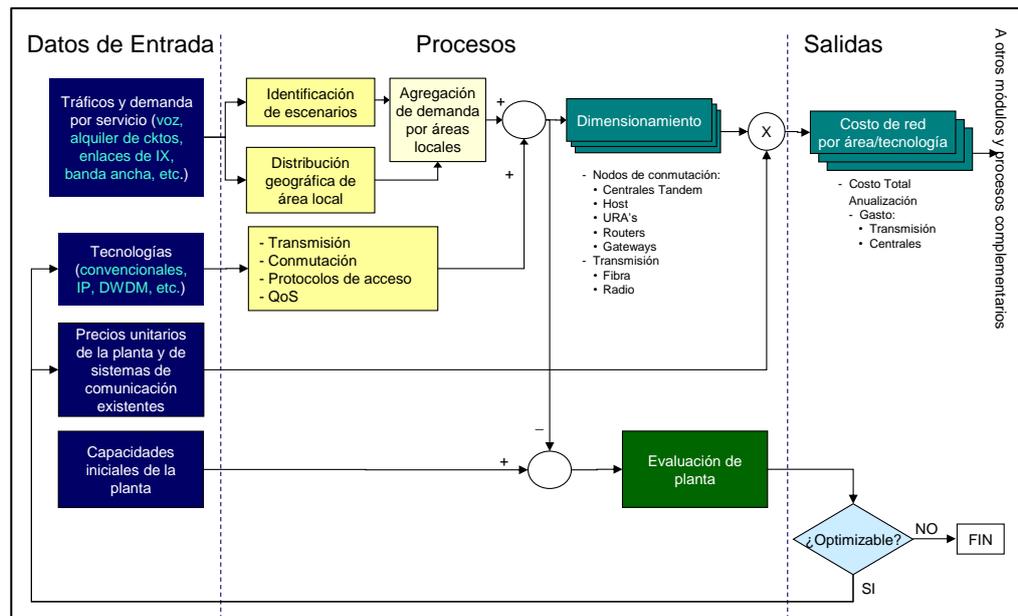


Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

Tal como ha sido descrito en líneas anteriores, el dimensionamiento de una red multiproducto se realiza en función de la demanda de los distintos servicios que hacen uso de ella. Para tal fin, se utiliza la demanda de todos los servicios provistos por la red, sean o no mayoristas.

Debido a los cambios tecnológicos y del mercado ocurridos en los años recientes, el **Modelo Integral de Costos** ha sido modificado para incluir la naturaleza convergente de las redes y la existencia de más de un operador de las instalaciones esenciales bajo análisis. Este cambio se grafica en la siguiente figura:

**Figura Nº A2.13.- Nueva concepción en el Modelo Integral de Costos**



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

Asimismo, en la siguiente tabla se aprecia el uso de la infraestructura por parte de cada instalación esencial dentro del **Modelo Integral de Costos**:

**Tabla Nº A3.1: Uso de elementos de red y compartición por cada servicio**

Servicio	Transmisión		Conmutación Circuitos		Tramo Exclusivo	Conmutación de Paquetes
	Local	LDN	Local	LDN		
Terminación de Llamadas Fija	X		X			
Enlaces de Interconexión	X				X	
Alquiler de Circuitos	X	X			X	
Transporte Conmutado Local			X			
Transporte Conmutado LDN		X		X		
Transmisión de Datos	X	X				X

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

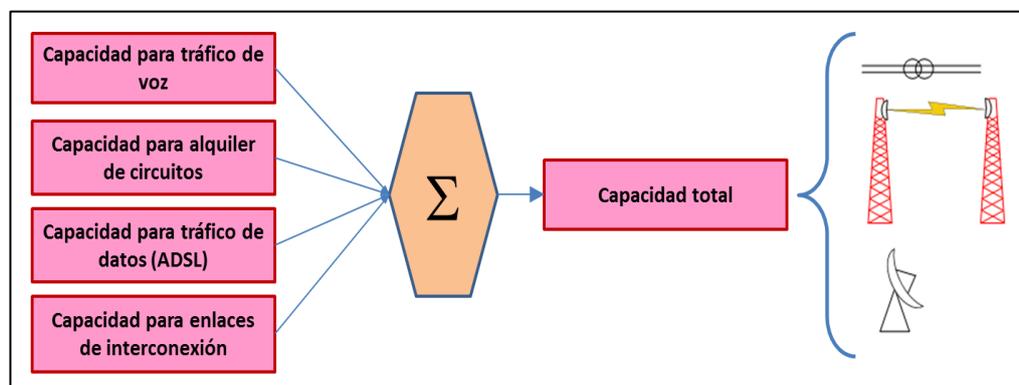
El fenómeno de la convergencia producida en los últimos años y la naturaleza multiproducto de las redes de los operadores de telecomunicaciones, permiten que el empleo de un **Modelo Integral de Costos** mejore la eficiencia y ayude a evitar duplicidades de costos ocasionadas con el uso de un modelo de costos independiente para cada una de las instalaciones esenciales a evaluar.

Por otra parte, el empleo de un único modelo de costos por parte de los operadores para la determinación de todos los cargos de interconexión tope y/o las tarifas tope mayoristas que provean, en un único proceso regulatorio, hará más eficiente los cálculos y más precisa la tarea de elaboración de propuestas y recopilación de información para los propios operadores, teniendo en cuenta que no tendrán que elaborar modelos independientes ni dimensionar sus redes como si fuesen proveedores de un único servicio, logrando de esta manera reconocer e incorporar en sus análisis, especialmente aquellos elementos de red y costos compartidos por las diferentes instalaciones esenciales que proveen, identificando ineficiencias en gestión o sobre costos que pudiesen estar realizando y que les viene perjudicando en el desarrollo de sus negocios.

**(iv) Procesos y actividades internas referenciales del Modelo Integral de Costos.**

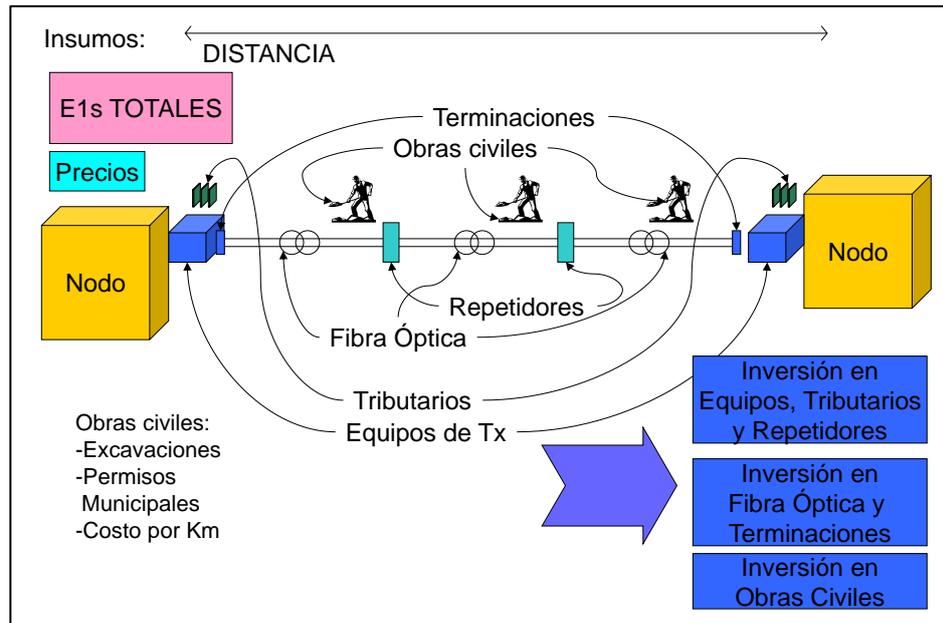
A continuación se muestra el esquema para dimensionar la red de transmisión usada de manera compartida por una red multiproducto o multiservicio:

**Figura Nº A2.14: Dimensionamiento de la red de transmisión en el Modelo Integral de Costos en función de las demandas de cada uno de los servicios**



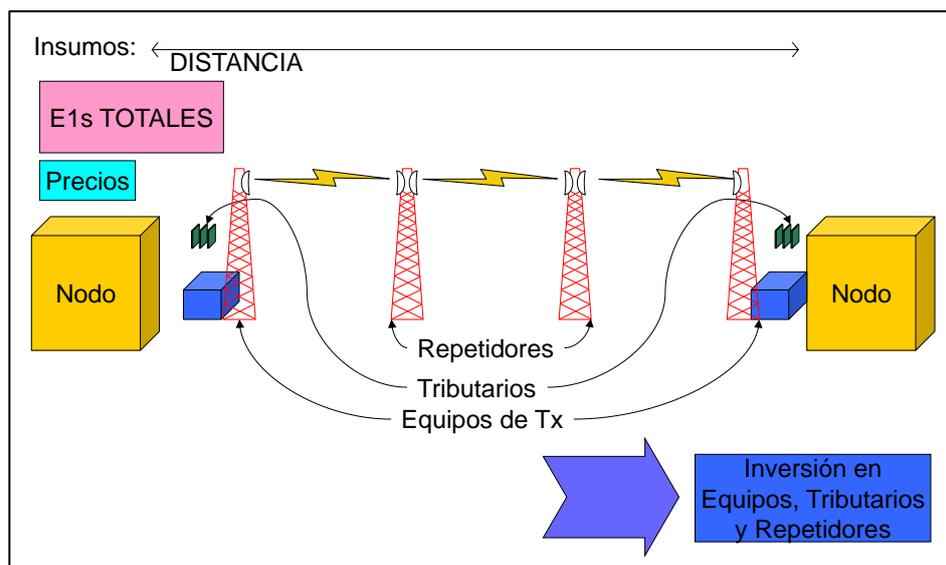
Se debe estimar las inversiones según la tecnología de transmisión que se esté usando. Para ello es necesario tomar en cuenta el dimensionamiento del equipamiento requerido y todos los costos requeridos, por tecnología, para la prestación de todos los servicios. Así tenemos:

**Figura Nº A2.15: Cálculo de los tramos de Fibra Óptica**



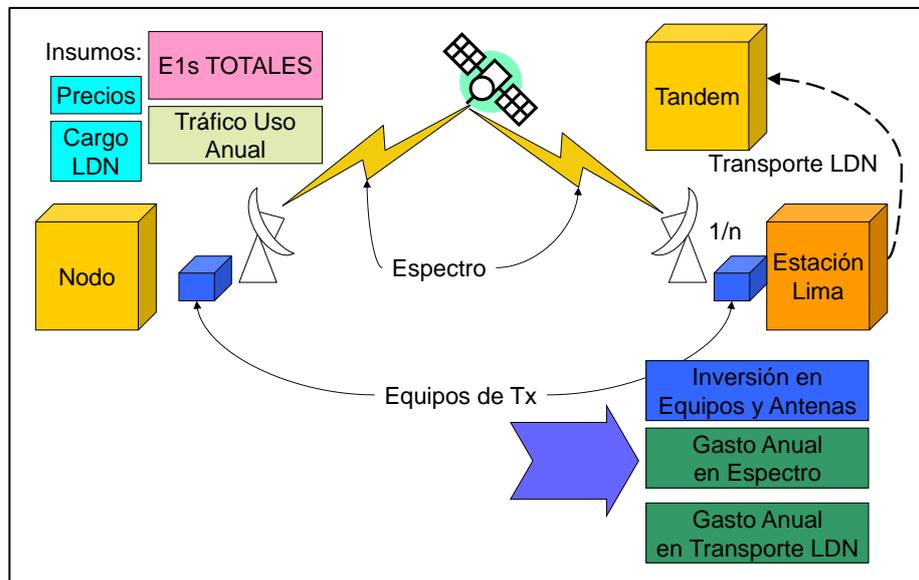
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

**Figura Nº A2.16: Cálculo de Enlaces de Microondas**



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

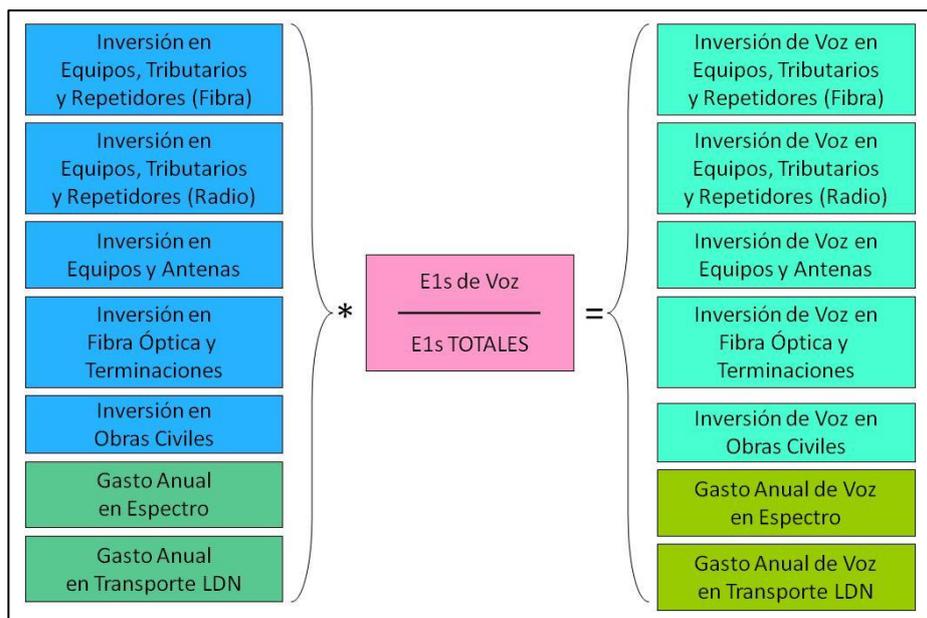
Figura Nº A2.17.- Cálculo de Enlaces Satelitales



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

Una vez obtenida las inversiones totales, se realiza la asignación a cada uno de los servicios. Por ejemplo, para el caso de la Terminación de Llamadas Fija (voz) se realiza como se indica a continuación:

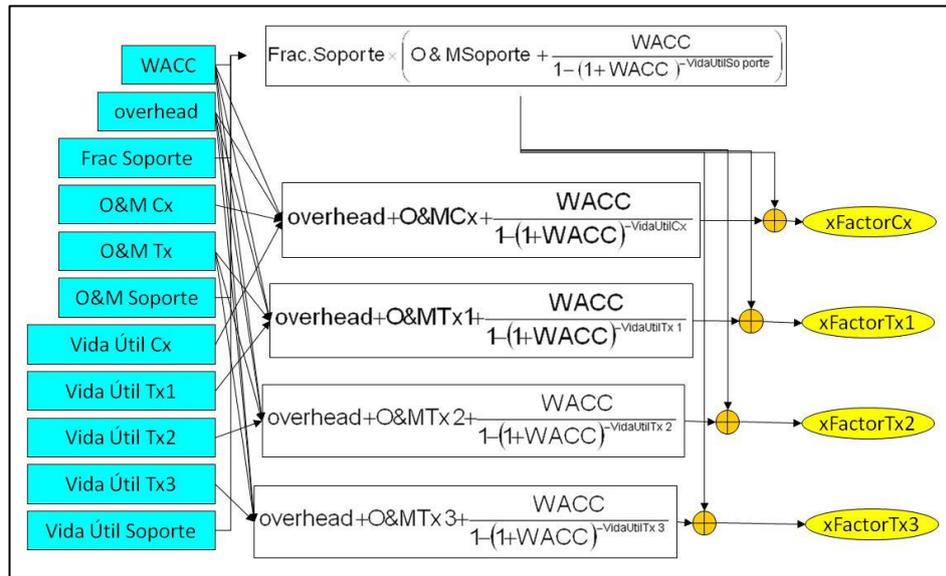
Figura Nº A2.18: Ejemplo de Asignación de inversiones para el servicio de voz en el Modelo Integral de Costos



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

Se determinan los Factores de Gasto Anual que serán aplicables a las inversiones asignadas a la instalación esencial en evaluación:

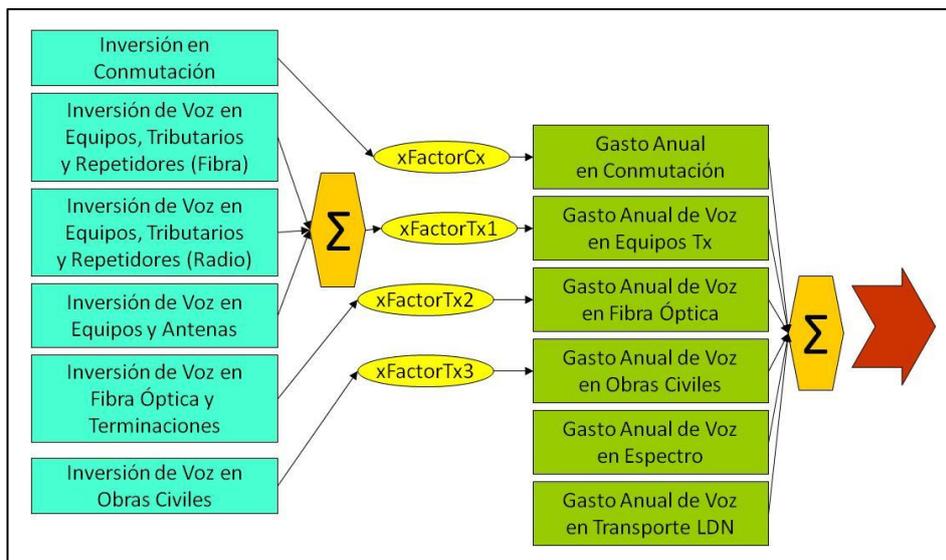
**Figura Nº A2.19: Cálculo de parámetros del Modelo Integral de Costos**



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

Luego, se utilizan estos factores para calcular el gasto anual. En la siguiente figura se realiza el cálculo del gasto anual para el caso de la Terminación de Llamadas Fija (voz):

**Figura Nº A2.20: Determinación de los Gastos Anuales en el Modelo Integral de Costos**

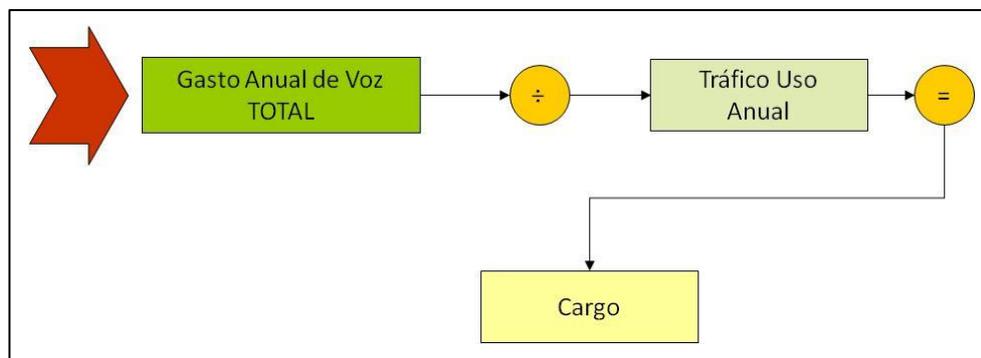


Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

El objetivo final del **Modelo Integral de Costos** es determinar el cargo o tarifa correspondiente a la instalación esencial en evaluación, para lo cual se utiliza la demanda anual, o la capacidad contratada total.

Siguiendo el ejemplo, para el caso de la Terminación de Llamadas Fija se utiliza el tráfico de uso anual.

**Figura Nº A2.21.- Ejemplo de cálculo del cargo de interconexión tope por Terminación de Llamadas Fija (voz) en el Modelo Integral de Costos**



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia – OSIPTEL.

De esta forma, se obtiene el cargo de interconexión tope o la tarifa tope mayorista, para la instalación esencial que ha sido evaluada.