

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 1 de 84

A	:	Jaime Cárdenas Gerente General
C.C.	:	Presidencia
ASUNTO	:	Revisión de Tarifas de Prestaciones de Transmisión de Datos Mediante Circuitos Virtuales ATM con Acceso ADSL.
FECHA	:	29 de setiembre de 2006

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 2 de 84

I.	Objetivo.....	4
II.	Antecedentes.....	4
III.	Descripción de la Tecnología e Infraestructura de Soporte	8
	III.1. Tramo ADSL.....	8
	III.2. Tramo de transporte.....	11
	III.3. Estructura y topología de la red ATM	13
IV.	El ADSL en el Mundo	15
V.	Evolución del Acceso a Internet Vía ADSL en el Mercado Peruano	16
VI.	Desarrollo de la Competencia en el Mercado de ADSL.....	24
	VI.1. Características de la Competencia en el Mercado de ADSL	25
	VI.2. El Acceso Indirecto y la Competencia en ADSL.....	26
VII.	Desarrollo de la Competencia en el Mercado de Acceso a Internet Utilizando ADSL más ATM	28
VIII.	Experiencia Internacional.....	31
	VIII.1. Situación de las tarifas máximas vigentes para la prestación del acceso ADSL más ATM	32
	VIII.1.1. Acceso ADSL más ATM a 256/128 kbps	32
	VIII.1.2. Acceso ADSL más ATM a 512/128 kbps	33
	VIII.2. Situación de las tarifas de acceso a Internet utilizando acceso de banda ancha ADSL	34
	VIII.2.1. Acceso a Internet con banda ancha ADSL de 200/128 kbps	34
	VIII.2.2. Acceso a Internet con banda ancha ADSL de 400/128 kbps	35
	VIII.2.3. Acceso a Internet con banda ancha ADSL de 600/128 kbps	36
	VIII.3. Calidad del Servicio	36
	VIII.4. Experiencia Regulatoria.....	38
IX.	Aspectos Conceptuales de Modelos de Costos	43
	IX.1. Costos Directos.....	44
	IX.2. Costos Compartidos	44
	IX.3. Costos Comunes	44
	IX.4. Metodologías para la Estimación de Costos.....	44
	IX.4.1. Marco Conceptual.....	44
	IX.4.2. Metodologías de Estimación.....	46
	IX.5. Aplicación al Caso de Transmisión de Datos Mediante Circuitos Virtuales ATM con Acceso ADSL.....	47
	IX.5.1. Etapa I: Cálculo del Costo Incremental	48
	IX.5.2. Etapa II: Asignación de Costos	48
	IX.5.3. Etapa III: Cálculo de la Tarifa Máxima	50
X.	Modelo Presentado por Telefónica del Perú	50
XI.	Propuesta De OSIPTEL	56
	XI.1. Modelo Integral de Telecomunicaciones.....	56

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 3 de 84

XI.2.	Proyecciones de Demanda de ADSL.....	57
XI.3.	Utilización de extensores de línea ADSL	57
XI.4.	Determinación de la capacidad de red.....	61
XI.5.	Tratamiento de la demanda a nivel ATM	63
XI.6.	Georeferencia de la ubicación de las centrales	63
XI.7.	Obligaciones de Conectividad	63
XI.8.	Tarifas de Instalación (Pagos por única vez)	64
XI.9.	Costo de capital promedio ponderado WACC	65
XI.10.	Resultados de la revisión del modelo.....	65
XII.	Impacto y Beneficios Esperados.....	67
XIII.	Conclusiones y Recomendaciones.....	71
XIV.	Bibliografía.....	73
Anexo:	Determinación de la Tasa Costo de Oportunidad del Capital de las Prestaciones de Transmisión de Datos Mediante Circuitos Virtuales ATM con Acceso ADSL de Telefónica Del Perú.....	75

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 4 de 84

I. Objetivo

El Numeral 12 de los Lineamientos de Política de Apertura del Mercado de Telecomunicaciones del Perú, aprobados mediante Decreto Supremo N° 020-98-MTC, señala como políticas de tarifas: (i) la tendencia a desregular las tarifas de todos los servicios que reflejen condiciones de competencia efectiva; (ii) la regulación de las tarifas de los operadores dominantes, a través de precios tope, en aquellos mercados donde existan tales operadores; y (iii) evaluar 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, de acuerdo a la Ley de Telecomunicaciones.

En ese contexto, el procedimiento de regulación tarifaria de la prestación de la transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL, consiste en revisar la referida tarifa máxima de manera que esté orientada a costos. Considerando que dicho servicio es importante porque permite a otros operadores de telecomunicaciones acceder de manera indirecta a los usuarios conectados a la red telefónica fija, la regulación de la referida tarifa tope busca promover una mayor competencia en la prestación de los diversos servicios de telecomunicaciones.

II. Antecedentes

Mediante Resolución del Consejo Directivo N° 036-2000-CD/OSIPTEL, publicada en el Diario El Peruano el 1 de setiembre de 2000, se establecieron las tarifas máximas fijas aplicables a las prestaciones de transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL que brinda actualmente Telefónica del Perú S.A.A. (en adelante Telefónica).

Dichas tarifas máximas, vigentes a la fecha, quedaron establecidas de la siguiente manera:

- Para las tarifas máximas aplicables a empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones que deseen utilizar esta prestación para conectarse con sus respectivos usuarios, por el tramo ATM:

Cuadro N° 1: Tarifas Máximas por ATM

Concepto	Por ATM
Cargo único de instalación¹	16,71
Suscripción mensual según velocidad de transmisión²	
128 kbps / 64 kbps	9,55
256 kbps / 128 kbps	16,23
512 kbps / 128 kbps	28,64
2.048 Mbps / 300 kbps	63,02

Precios en US\$ sin IGV.

¹. En el tramo ATM este concepto comprende la configuración del circuito virtual ATM para el usuario.

². Incluye utilización y mantenimiento del servicio y del *splitter*.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 5 de 84

Asimismo, por los costos asociados a la conexión a la red ATM:

Cuadro Nº 2: Tarifas Máximas por conexión a la red ATM

Concepto	US\$
(i) Cargo único por habilitación de puerta y configuración de interfaz tipo UNI a 155 Mbps	5 000,00
(ii) Suscripción Mensual por puerta ATM a 155 Mbps ³	4 900,00

Precios en US\$ sin IGV.

- Para las tarifas máximas aplicables a abonados del servicio de telefonía fija, por el tramo ADSL:

Cuadro Nº 3: Tarifas Máximas por ADSL

Concepto	Por ADSL
(i) Cargo único de instalación⁴	16,71
(ii) Suscripción mensual según velocidad de transmisión⁵	
128 kbps / 64 kbps	9,55
256 kbps / 128 kbps	16,23
512 kbps / 128 kbps	28,64
2.048 Mbps / 300 kbps	63,02

Precios en US\$ sin IGV.

Según estas tarifas máximas, la tarifa final por concepto de acceso ADSL más ATM sería la siguiente:

Cuadro Nº 4: Tarifas Máximas por Accesos ATM más ADSL

Concepto	Por ADSL	Por ATM	Total
(i) Cargo único de instalación	16,71	16,71	33,42
(ii) Suscripción mensual según velocidad de transmisión			
128 kbps / 64 kbps	9,55	9,55	19,10
256 kbps / 128 kbps	16,23	16,23	32,46
512 kbps / 128 kbps	28,64	28,64	57,28
2.048 Mbps / 300 kbps	63,02	63,02	126,04

Precios en US\$ sin IGV.

³. No incluye el medio portador necesario para la conexión del ISP o empresa prestadora de servicios de telecomunicaciones hasta el punto de presencia (PoP) de la red ATM de Telefónica.

⁴. En el tramo ADSL este concepto comprende la conexión, programación, activación del servicio e instalación del *splitter*.

⁵. Incluye utilización y mantenimiento del servicio y del *splitter*.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 6 de 84

En la resolución aprobada, se establecieron puntos de presencia (PoP) donde los operadores podrían conectarse a la red ATM de Telefónica, asignándose un PoP a cada departamento y 11 PoP a la ciudad de Lima.

Posteriormente, Telefónica mediante carta GGR-107-A-147-2004 de fecha 03 de marzo de 2004, solicitó que se dé inicio al procedimiento de revisión de las tarifas tope vigentes (tarifas máximas fijas), proponiendo el establecimiento de nuevas tarifas, superiores a las vigentes.

De acuerdo con lo establecido en el inciso 2 del Artículo 7° del Procedimiento para la Fijación o Revisión de Tarifas Tope aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 127-2003-CD/OSIPTEL (Procedimiento), corresponde a la Gerencia de Políticas Regulatorias de OSIPTEL revisar las solicitudes de fijación o revisión de tarifas tope que presenten las empresas concesionarias, y verificar el cumplimiento de los requisitos señalados en el inciso 1 de dicho artículo.

Mediante el informe N° 016-GPR/2004 esta Gerencia presentó el análisis, revisión y verificación de los documentos presentados con la solicitud formulada por Telefónica, concluyéndose que dicha solicitud no cumplió con los requisitos sustentatorios establecidos en el inciso 1 del Artículo 7° del Procedimiento, por lo que mediante Resolución de Gerencia General N° 192-2004-GG/OSIPTEL de fecha 16 de abril de 2004, se declaró el rechazo de la solicitud presentada por Telefónica.

A través de la Resolución del Consejo Directivo N° 022-2005-CD/OSIPTEL de fecha 11 de abril de 2005, se resolvió dar inicio al procedimiento de oficio para la revisión de las tarifas máximas aplicables a prestaciones de transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL. Este procedimiento se sustentó en el Informe N° 028-GPR/2005, en el cual se sostiene que las tarifas máximas vigentes se encuentran desfasadas de la realidad del mercado, así como que no se ha producido el ingreso de competidores efectivos. En la Resolución N° 022-2005-CD/OSIPTEL se estableció un plazo de cien (100) días hábiles para que Telefónica presente su propuesta de tarifas máximas conjuntamente con el estudio de costos de los elementos incluidos en la instalación, así como el sustento técnico-económico de la información utilizada en el estudio. Esta Resolución fue notificada a Telefónica el día 14 de abril de 2005, mediante carta C.256-GCC/2005.

Posteriormente, Telefónica solicitó la extensión del plazo establecido para la presentación del modelo de costos solicitado por OSIPTEL en 70 días hábiles adicionales, mediante carta GGR-107-A-403-IN/05 del 11 de agosto de 2005. Telefónica sustentó esta solicitud señalando que existían múltiples procedimientos de fijación y revisión de cargos y tarifas iniciados por OSIPTEL por lo cual necesitaba una extensión del plazo para distribuir de manera más eficiente sus recursos. Asimismo, señaló que los modelos de costos que sustentaban las propuestas se venían realizando en conjunto con una consultora internacional y que no estaban concluidos aún.

En respuesta, mediante la Resolución de Presidencia N° 076-2005-PD/OSIPTEL del 26 de agosto de 2005, OSIPTEL resuelve otorgar el plazo adicional solicitado por Telefónica para la presentación de su propuesta tarifaria del servicio de transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL, en conjunto con sus respectivos estudios de costos. Dicha Resolución fue notificada a la empresa mediante carta C.615-GCC/2005 el 31 de agosto de 2005.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 7 de 84

Telefónica presentó su estudio de costos mediante carta GGR-107-A-668/IN-05 de fecha 20 de diciembre de 2005. OSIPTEL revisó el modelo presentado por la empresa y remitió sus consultas a Telefónica mediante la carta C.229-GG.GPR/2006 del 31 de marzo de 2006. En esta carta se estableció un plazo de diez (10) días para que la empresa responda a dichas consultas.

El 6 de abril de 2005, Telefónica, mediante comunicación GGR-107-A-648, respondió parcialmente a las consultas formuladas en la carta C.229-GG.GPR/2006, presentando el modelo de costos para el servicio de alquiler de circuitos. Adicionalmente, solicitó la ampliación del plazo inicialmente otorgado en diez (10) días útiles adicionales.

Mediante la Resolución de Presidencia Nº 052-2006-PD/OSIPTEL, de fecha 5 de mayo de 2006, se amplió en 60 días hábiles adicionales el plazo al que se refiere el numeral 2 del artículo 6º del procedimiento para la fijación o revisión de tarifas tope, plazo contabilizado a partir del 11 de mayo de 2006. Esta ampliación de plazo fue comunicada a Telefónica a través de la carta C. 339-GCC/2006, de fecha 8 de mayo de 2006. La ampliación de plazo se basó en la importancia de la información solicitada a Telefónica, así como en el reconocimiento de la naturaleza multiproducto de las empresas de telecomunicaciones, lo que implica que, sobre la base de una red, se compartan los mismos elementos para la provisión de distintas prestaciones, entre ellas la de transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL, por lo que la modelación de los costos de la red necesita la elaboración de un único modelo integral a partir del cual se asignen los costos atribuibles a una determinada prestación.

Telefónica presentó sus respuestas a las consultas de OSIPTEL referentes al Estudio de Costos mediante carta GGR-107-A-286-IN/06 de fecha 5 de mayo de 2006. A dicha carta se anexó la información sobre la demanda del servicio, así como las georeferencias y direcciones de las centrales. Asimismo, el 17 de mayo de 2006 Telefónica presentó el modelo de costos para el servicio de transmisión de datos mediante circuitos ATM con acceso ADSL.

Por otro lado, el 12 de mayo de 2005, OSIPTEL solicitó a Telefónica, mediante carta C.335-GG.GPR/2006, que presente la metodología utilizada para determinar el costo promedio ponderado del capital utilizado en el modelo presentado mediante carta GGR-107-A-668/IN-05. Telefónica respondió a la solicitud de OSIPTEL mediante carta GGR-107-A-313-IN/06 del 19 de mayo de 2006.

El 9 de junio de 2006, OSIPTEL solicitó a Telefónica a través de carta C.384-GG.GPR/2006, información más detallada sobre sus proyecciones de demanda debido a que la información presentada por la empresa carecía del sustento y detalle suficiente. Para ello, OSIPTEL pidió los modelos utilizados para la determinación o estimación de las demandas mayoristas y minoristas en versión electrónica, incluyendo la descripción de todas las variables y sus valores utilizados en los cálculos o estimaciones, así como una explicación detallada de la metodología y consideraciones adicionales referidas al cálculo utilizado en su estimación. OSIPTEL estableció un plazo de cinco (05) días útiles para la presentación de dicha información.

En respuesta a la información solicitada por OSIPTEL, Telefónica, mediante carta GGR-107-A-367-IN/2006 de fecha 3 de julio de 2006, presentó el detalle del cálculo de la demanda mayorista así como de la demanda minorista.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 8 de 84

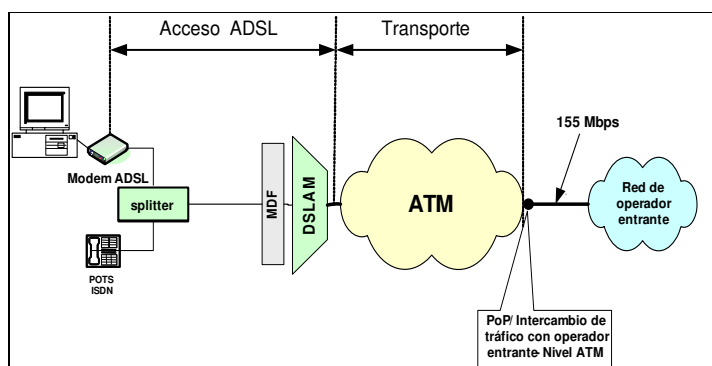
III. Descripción de la Tecnología e Infraestructura de Soporte

Las tecnologías xDSL hacen uso de las capacidades de ancho de banda del par de cobre que no son utilizadas para la transmisión de señales de voz, las cuales sólo utilizan 4 kilohertz. Mediante la instalación de un módem en el local de usuario y otro en la central del operador de la red se puede utilizar el mayor ancho de banda disponible en el par de cobre, alcanzando velocidades de transmisión del orden de los Mega bits por segundo. Asimismo, la compartición del par de cobre del bucle de abonado con el servicio de telefonía fija es posible a través de la utilización de un dispositivo denominado *splitter*.

La prestación de la transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL comprende dos tramos claramente identificados, que son el tramo de acceso ADSL, que va desde el usuario final hasta la central, y el tramo de transporte ATM. El tráfico cursado desde los abonados que se encuentran conectados mediante los accesos ADSL en la red del operador, es transportado hacia su destino por el tramo de transporte, en este caso una red ATM, ya sea hacia un proveedor de servicios u otra red de un operador distinto, estando estos últimos conectados a nivel ATM en uno de los puntos de presencia (PoP) de la red de transporte.

En el Gráfico Nº 1 se muestran los dos tramos mencionados, el primero que va desde el usuario final hasta la central, y el segundo que va desde la central hasta el punto de presencia en la red ATM.

Gráfico Nº 1: Tramos ADSL y ATM



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

A continuación se explicarán con mayor detalle las características de cada tramo.

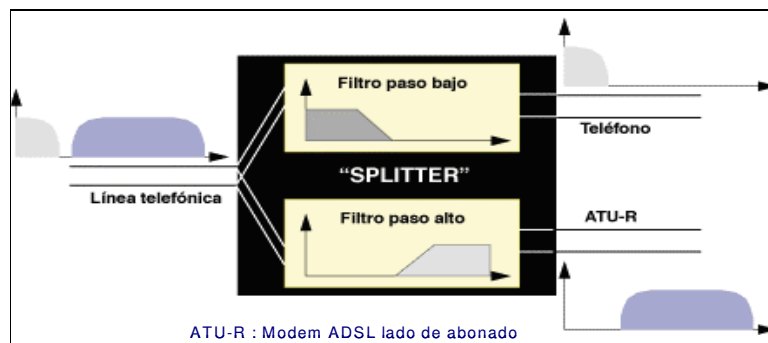
III.1. Tramo ADSL

El tramo ADSL, mostrado en el gráfico anterior, comprende el trayecto entre el domicilio del usuario y la central local del operador. ADSL es una técnica que permite la transmisión de información a altas velocidades sobre una línea tradicional telefónica de abonado). Mediante el ADSL la señal analógica telefónica de voz se separa de los datos de alta velocidad, a través de filtros pasivos (*splitters*), como se observa en el Gráfico Nº 2.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 9 de 84

Estos dispositivos se instalan en ambos extremos del bucle de abonado - un *splitter* en el domicilio del abonado y el otro en el local de la central del operador. Con estos dispositivos, el ancho de banda disponible en el bucle de abonado para la transmisión se comparte tal como se muestra en el Gráfico N° 2:

Gráfico N° 2: Separación del Tráfico de Voz del de Alta Velocidad



Fuente: DSL Forum

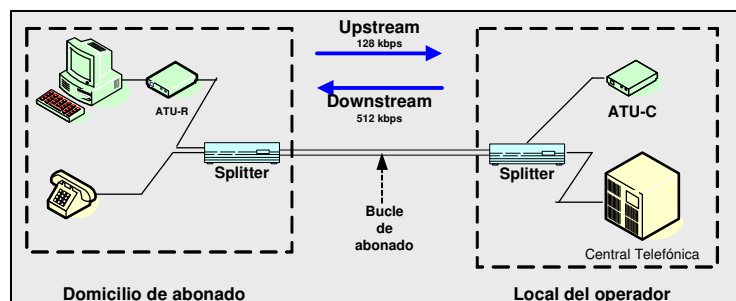
En este tramo del acceso la velocidad de transmisión es asimétrica, es decir, es diferente según el sentido de la transmisión sea usuario-red (*upstream*) o red-usuario (*downstream*). El sentido *downstream* es de mayor mayor velocidad que el sentido *upstream*. Para indicar las velocidades en un acceso ADSL se utiliza la siguiente notación:

Down / Up: 512 / 128 kilobits por segundo o kbps

Por otro lado, para el tramo ADSL se utilizan dos módems, uno que se encuentra instalado en el local del abonado, denominado por el ADSL Forum como ATU-R (*ADSL Transceiver Unit remote Terminal End*), y el otro que se encuentra instalado en el local de la central del operador, denominado ATU-C (*ADSL Transceiver Unit Central Office End*).

En el siguiente gráfico, a modo de ilustración, se muestra el caso de conexión para un solo abonado:

Gráfico N° 3: Tramo ADSL

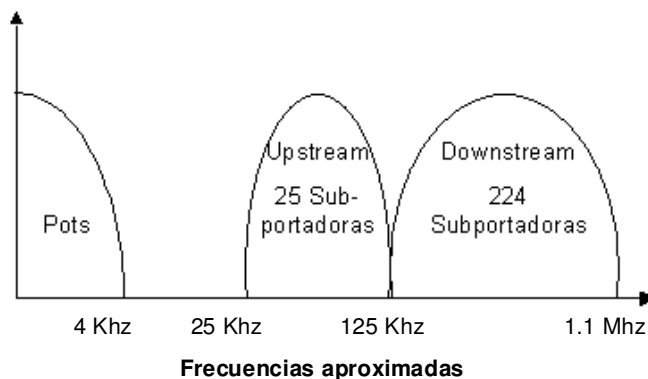


Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 10 de 84

Como se observa en el Gráfico Nº 4, el ancho de banda utilizado por el ADSL no interfiere con el que ocupa la transmisión de voz. El lóbulo indicado como POTS se refiere al ancho de banda que ocupa la transmisión de la voz en una comunicación telefónica (4 kilohertz). Las demás secciones corresponden al ancho de banda que ocupa el ADSL, ya sea en sentido *upstream* o *downstream*.

Gráfico Nº 4: Espectro de Frecuencias en ADSL



Fuente: DSL Forum

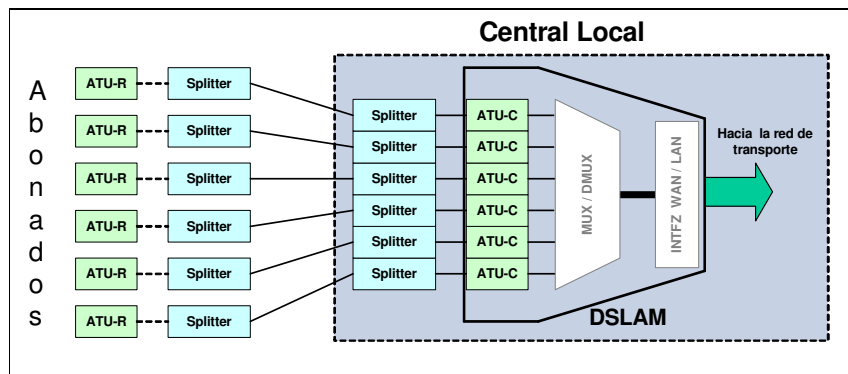
La transmisión de las señales entre los módems ADSL (ATU-R y ATU –C) se efectúa mediante la modulación de 256 señales subportadoras. Cada una de ellas es modulada de forma independiente, es decir, se utiliza un número de portadoras en el sentido *downstream* (224 subportadoras) y otro número en el sentido *upstream* (25 subportadoras).

La información digital emitida por las fuentes en ambos extremos del tramo ADSL son las señales que modulan a las subportadoras mencionadas y todo ello constituye el medio portador ADSL. Por ello, debe quedar claro que se trata de un medio portador donde se comparte solamente el medio alámbrico preexistente, que es el bucle de abonado⁶.

De forma similar al caso de un solo abonado, para el caso de múltiples abonados, al módem instalado en el domicilio de cada uno de ellos le corresponde un módem ADSL (ATU-C) en el lado del local de la central del operador. Estas unidades ATU-C se encuentran integradas en un único dispositivo denominado DSLAM (*Digital Subscriber Line Access Multiplexer*) que es un multiplexor de acceso a la línea de abonado, el cual tiene una cierta cantidad de puertos correspondientes a los ATU-C integrados donde se conectan los usuarios a los cuales se les provee este acceso. Esto se puede ver en el Gráfico Nº 5:

⁶ A mayor abundamiento y como ejemplo se puede mencionar que en el ámbito inalámbrico existen diferentes sistemas portadores compartiendo el espacio libre mediante el establecimiento de un determinado ancho de banda y rango de frecuencias, para evitar interferencias.

Gráfico Nº 5: Esquema del Tráfico en el Tramo ADSL



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

La velocidad a la que se conectan los abonados se puede configurar en el DSLAM y en el módem ADSL del abonado. Algunos valores típicos se muestran en el Cuadro Nº 5:

Cuadro Nº 5: Velocidades Típicas en ADSL

Velocidades (kbps downstream / kbps upstream)
2,048 / 512 kbps
1,200 / 256 kbps
900 / 256 kbps
600 / 256 kbps
400 / 128 kbps
200 / 128 kbps

El tráfico de salida del DSLAM es un tráfico a nivel de celdas ATM, que ingresa a la red de transporte (tramo de transporte en el acceso ATM sobre ADSL), para que sea cursada hacia su destino.

III.2. Tramo de transporte

La red de transporte utiliza una tecnología de multiplexación y conmutación de celdas (pequeños paquetes de 53 bytes de longitud) denominada ATM,⁷ que ha sido diseñada como un modo de transferencia de propósito general, orientado a la conexión y para una gama amplia de prestaciones.

Para efectos de dichas prestaciones, como la transmisión de video, datos, imágenes, voz, emulación de circuitos, tráfico de redes de área local y otras, se establecen conexiones virtuales entre el origen y destino de la comunicación, en un contexto extremo a extremo (*end-to-end*). Las celdas generadas por las fuentes en los extremos de la conexión se transfieren secuencialmente a través de estas conexiones virtuales, las cuales pueden ser permanentes (PVC)⁸ o conmutadas (SVC)⁹.

⁷. *Asynchronous Transfer Mode* – Modo de Transferencia Asíncrona.

⁸. Un circuito lógico dedicado entre dos puertos de usuario en una configuración punto a punto.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 12 de 84

Los circuitos virtuales ATM pueden cursar tráfico en un régimen de tasa constante de bit (CBR - *Constant Bit Rate*) o en un régimen de tasa variable de bit (VBR - *Variable Bit Rate*). Esto último permite que la red ATM pueda cursar tráfico no orientado a la conexión tal como el tráfico IP (*Internet Protocol*), teniendo en cuenta que dicho tráfico se transporta como carga útil de las celdas ATM, transmitiéndose éstas últimas al régimen de tasa variable de bit.

Los PVC y SVC en una red ATM están organizados en trayectorias virtuales (VP - *Virtual Path*), que a su vez contienen canales virtuales (VC - *Virtual Channel*), los cuales son asignados para transportar los distintos tipos de tráfico (video, audio, datos, voz, etc.).

De otro lado, la red ATM soporta diferentes clases de calidad de servicio (QoS) - referidas al retardo, pérdida de celdas y ancho de banda, correspondiente al tráfico que se está cursando por los circuitos virtuales - para los requerimientos de rendimiento de las aplicaciones. La provisión de la calidad de servicio en una red ATM se define en un contexto extremo a extremo el cual tiene mayor significación para el usuario final. La definición de extremo (o *end*) puede ser una estación de trabajo, una red en el local del usuario o una red ATM privada o pública.

Para la provisión de la calidad de servicio (QoS) a los distintos tipos de aplicaciones - tales como la voz, que requiere un máximo de retardo en la transferencia, el video, que requiere un adecuado ancho de banda y la transmisión de datos que requiere un máximo de probabilidad de pérdida de celdas - ATM utiliza ciertos descriptores de tráfico, que son parámetros que capturan características intrínsecas de dichos tráficos.¹⁰ Esto es necesario puesto que la información o tráfico generados por las distintas aplicaciones se transportan por las mismas trayectorias (o en parte de ellas) y se deben conocer las características de cada aplicación con la finalidad de asignarles los recursos de red necesarios. Con ello, es posible asegurar la calidad de servicio que requieren cada una de las diferentes aplicaciones.

Los descriptores de tráfico mencionados son:

- PCR (*Peak Cell Rate*): Es la máxima tasa de celdas por segundo, y se mide con un tiempo ("t" segundos) mínimo de espaciamiento entre celdas.
- CDV (*Cell Delay Variation*): Tolerancia de "t" segundos. Este parámetro es establecido por la red y determina el número de celdas que pueden ser enviadas una a continuación de otra a la velocidad de la línea de acceso.
- SCR (*Sustainable Cell Rate*): Es la máxima tasa promedio que una fuente de tráfico a ráfagas o de tipo encendido apagado (*on - off*), puede enviar a la velocidad de pico PCR.

⁹. Similar a un PVC pero establecido sobre la base de llamada por llamada.

¹⁰. Un descriptor de tráfico es un conjunto de parámetros de tráfico y tolerancias asociadas que captura las características de una conexión ATM (Recomendación UIT-T I.371. Traducción libre).

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 13 de 84

- MBS (*Maximum Bursa Size*): Máximo número de celdas que pueden ser enviadas a la velocidad pico PCR.

Estos descriptores de tráfico, para el caso de la red de transporte utilizada actualmente para la prestación de la transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL, se muestran en el Cuadro Nº 6:

Cuadro Nº 6: Descriptores de Tráfico para la transmisión de Circuitos Virtuales ATM con Acceso ADSL

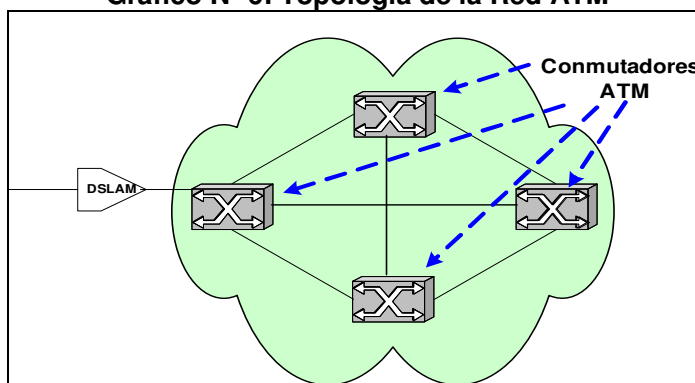
Modalidad	PCR (kbps)	SCR (kbps)	CDVT (msecs)	MBS (celdas)
128kbps / 64Kbps	128 / 64	12.8 / 6.4	10 / 20	32 / 32
256kbps / 128Kbps	256 / 128	25.6 / 12.8	5 / 10	32 / 32
512kbps / 128Kbps	512 / 128	51.2 / 12.8	3 / 10	32 / 32
2048Kbps / 300Kbps	2016 / 320	201.6 / 32	0.7 / 4	64 / 32

Como se puede ver en el Cuadro Nº 6, el parámetro SCR¹¹ ofrecido en la prestación actual es el 10% del valor de la velocidad de acceso, en ambos sentidos. Este valor representa el máximo valor promedio de tasa de transferencia que la red asegura al usuario. Cabe señalar que el valor de SCR puede ser cambiado por la administración de la red, sin embargo este ajuste implica una mayor utilización de los recursos de red.

III.3. Estructura y topología de la red ATM

La red transporte está constituida por conmutadores ATM, los cuales se encuentran enlazados unos a otros. El siguiente gráfico muestra una aproximación topológica de una red ATM, en la cual se ilustra la conexión en malla de los conmutadores, lo que le permite a la red contar con rutas alternativas para respaldo o reparto del tráfico que cursa.

Gráfico Nº 6: Topología de la Red ATM



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

La red ATM, para poder servir a un área determinada, requiere el emplazamiento de conmutadores y elementos de concentración en lugares donde existe una demanda de usuarios por atender, los cuales puede ubicarse distantes unos de otros. Estos

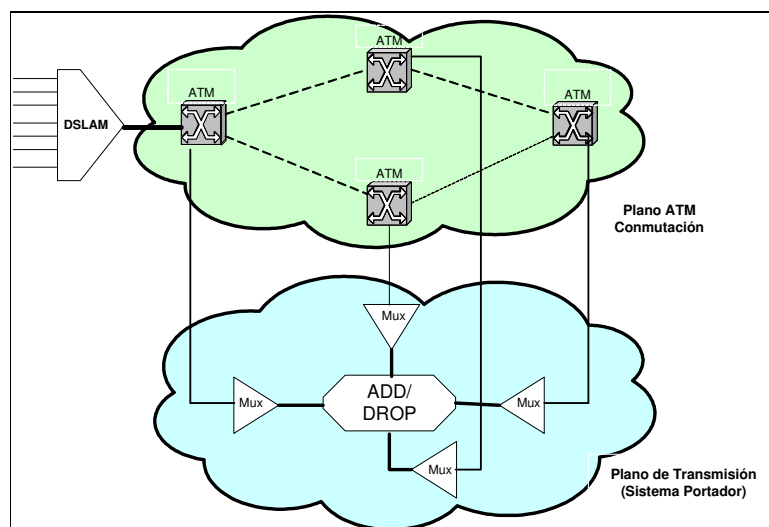
¹¹. Del Inglés *Sustainable Constant Rate* - Tasa Constante Sostenible.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 14 de 84

conmutadores a su vez se enlazan mediante un sistema portador para que sea posible el intercambio de tráfico entre ellos.

La estructura de red sobre la que se soporta la prestación materia del presente informe, tiene entonces asociados dos planos: uno que es el plano o nivel de transmisión soportado por el sistema portador, y el segundo que es el plano ATM o de conmutación. En el Gráfico Nº 7 presentado a continuación se muestra un esquema de ambos planos:

Gráfico Nº 7: Estructura de la Red ATM



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

Como se ha mencionado, los emplazamientos de los distintos conmutadores ATM se realizan de acuerdo con la ubicación geográfica de la demanda por atender. Dicha demanda puede estar conformada tanto por los usuarios que desean acceder a un servicio determinado mediante este tipo de acceso, como por aquellos proveedores de servicios que desean contar con este tipo de acceso para llegar a sus usuarios o suscriptores. En este último caso existirá la necesidad de contar con un punto de acceso en la red de transporte, el cual viene a ser el punto de presencia que la red de transporte deberá tener habilitado para la conexión de los proveedores de servicios distintos al operador de la red ADSL más ATM.

Dadas las características de conmutación de la red ATM, sólo sería necesaria la utilización de un único punto de acceso para cada proveedor de servicio que se desee conectar a la red de transporte. Cabe señalar que las configuraciones de red multimedios como ATM se caracterizan por estar construidas sobre la base de una estructura tolerante a fallas, por lo cual los temas de redundancia o contingencia ya se encuentran contemplados en su diseño.

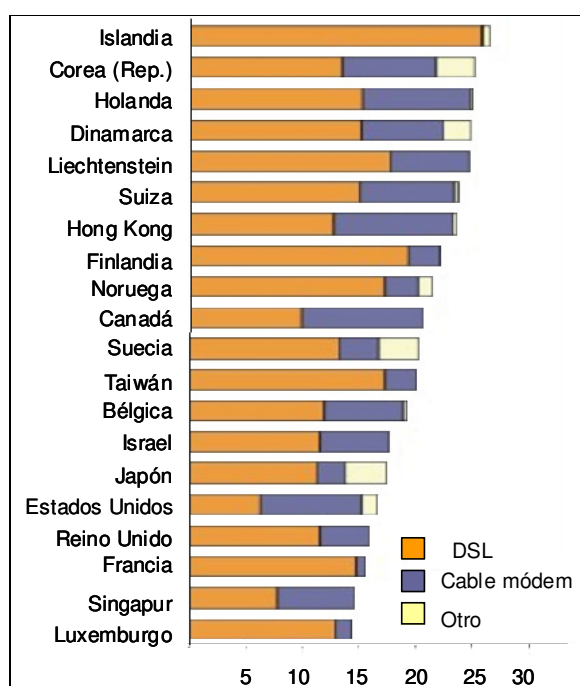
	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 15 de 84

IV. El ADSL en el Mundo

Las tecnologías xDSL, en especial el ADSL, han cobrado cada vez más importancia entre las modalidades de acceso a Internet en el mundo entero¹². Es así que a diciembre de 2005, el 66.3% de los usuarios de Internet de banda ancha en el mundo utilizaban accesos DSL (Point Topic, 2005).

Asimismo, en los países con los mayores índices de penetración de banda ancha, el uso de los accesos DSL predomina sobre otras modalidades, como se observa en el Gráfico Nº 8.

Gráfico Nº 8: Países con Mayor Penetración de Banda Ancha y Modalidades de Acceso
2005



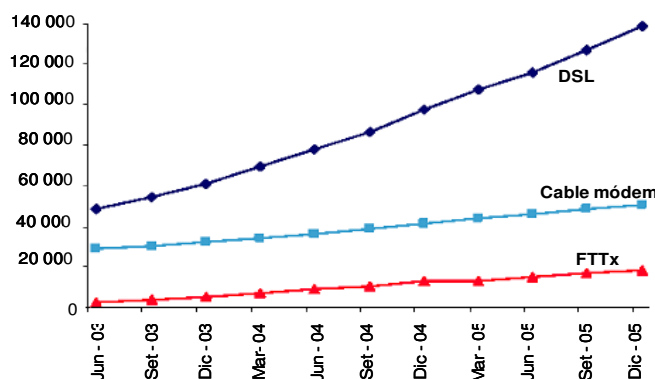
Fuente: UIT.

Cabe señalar que si bien en la mayoría de países, los accesos de banda ancha a través de las tecnologías ADSL aparecieron en el mercado posteriormente al acceso por cable módem, fueron ganando rápidamente cada vez más suscriptores. Actualmente, no solamente es la tecnología de banda ancha más usada en el mundo, sino la que presenta las mayores tasas de crecimiento en la mayoría de países, como se observa en el Gráfico Nº 9.

¹². Las tecnologías ADSL son utilizadas principalmente para el acceso a Internet.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 16 de 84

Gráfico Nº 9: Crecimiento de los Accesos de Banda Ancha en el Mundo
junio 2003 – diciembre 2005

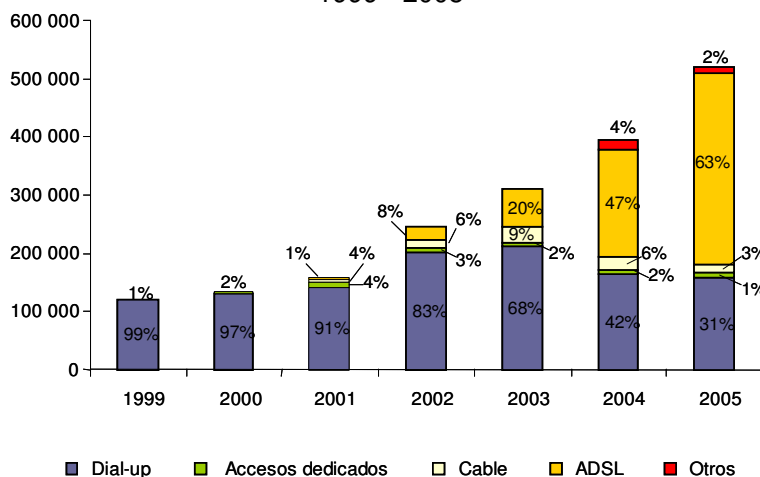


Fuente: Point –Topic.

V. Evolución del Acceso a Internet vía ADSL en el Mercado Peruano

En el caso del Perú, se observa la misma tendencia creciente que en el resto del mundo. Cada año, el número de accesos a Internet ha ido en aumento, principalmente debido al importante crecimiento de las suscripciones a los accesos ADSL. Así, como se puede observar en el Gráfico Nº 10, este tipo de acceso representa el 63% de las suscripciones a Internet en el año 2005, desplazando en importancia a los accesos conmutados, que predominaban antes de la aparición de los accesos de banda ancha por cable módem o ADSL. Asimismo, las suscripciones de acceso a Internet por cable módem, la competencia natural del ADSL en el mercado de acceso de banda ancha, han ido reduciéndose año a año. Este servicio también es ofrecido por Telefónica del Perú, aunque ha dejado de comercializarse a partir del presente año.

Gráfico Nº 10: Suscripciones a Internet^{/1}
1999 - 2005



^{/1} No se incluyen los accesos a Internet a través de teléfonos móviles.

Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 17 de 84

Desde el inicio de la prestación del acceso ADSL más ATM, Telefónica lo ha venido utilizando como soporte para la prestación del acceso a Internet que ofrece al público bajo la denominación comercial de “Speedy”. Este servicio se brinda actualmente con un parámetro SCR del 10% que garantiza al usuario un caudal de transferencia de información del 10% de la velocidad contratada¹³. Este servicio se ofrece al público desde agosto de 2001 y ha tenido un impacto importante en el mercado de acceso dedicado a Internet en usuarios con velocidades menores a 2 Mbps.

Las velocidades que actualmente ofrece Telefónica a través de su servicio Speedy (dirigido a clientes residenciales) se muestran en el Cuadro Nº 7:

Cuadro Nº 7: Servicios Speedy Residenciales

Producto	Velocidad (kbps)
Speedy 200	200/128 kbps
Speedy 400	400/128 kbps
Speedy 600	600/256 kbps
Speedy 900	900/256 kbps
Speedy 1200	1200/256 kbps

Fuente: Telefónica del Perú.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

De acuerdo con la información reportada por la empresa, a diciembre de 2005 se registraron 272,655 suscriptores del servicio Speedy,¹⁴ de los cuales los suscriptores con SCR del 10% representaron el 99.8% del total de suscriptores de dicho servicio. En el Gráfico Nº 11 se observa el incremento de los suscriptores¹⁵ de acceso a Internet vía ADSL desde su lanzamiento al mercado.

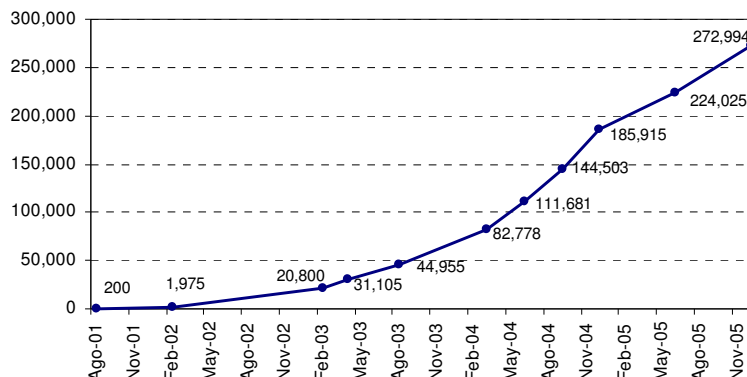
¹³. Se ofrece también el Speedy Plus con direcciones IP fijas y SCR de 30 y 70% y el Speedy WAN que permite VPNs sobre ADSL.

¹⁴. No incluye Speedy Provider.

¹⁵. Se emplea el término de suscriptores debido a que el número de usuarios es mucho mayor, en razón del empleo de servicios de Internet a través de ADSL por las cabinas públicas.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 18 de 84

Gráfico N° 11: Crecimiento del Número de Suscriptores de Speedy ^{/1}
2001 - 2005



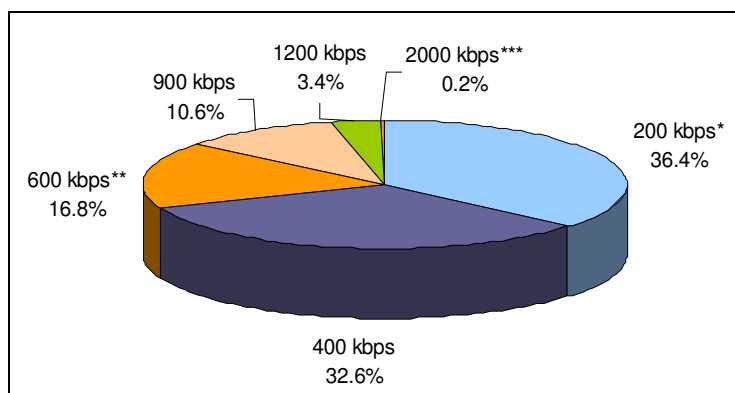
/1: Incluye usuarios residenciales y corporativos de Speedy, así como suscriptores a Speedy WAN.

Fuente: Datos reportados por Telefónica del Perú S.A.A., cumplimiento del Reglamento de Tarifas.¹⁶

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

El mayor número de suscriptores se concentra en las velocidades menores. Así, para la velocidad de 200/128 kbps existen 99,057 suscriptores y para 400/128 kbps 88,961, representando entre ambas velocidades el 69% del total de suscriptores de Speedy¹⁷. El resto de suscriptores se distribuye como sigue: 45,744 para la velocidad de 600/256 kbps; 28 794 para 900/256 kbps, 9,394 para 1200/256 kbps y 558 para 2000/256 kbps.

Gráfico N° 12: Suscriptores de Speedy por Velocidad ^{/1}
2005



/1: Incluye usuarios residenciales y corporativos de Speedy, así como Speedy WAN.

*Se incluye a los suscriptores de Speedy WAN 128 kbps y 156 kbps.

** se incluye a los suscriptores WAN de 512 kbps.

*** Se incluye a los suscriptores WAN de 2048 kbps.

Fuente: Datos reportados por Telefónica del Perú S.A.A.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

¹⁶. Aprobado por Resolución N° 060-2000-CD/OSIPTEL, publicada en El Peruano el 1 de diciembre de 2000 y modificado por Resolución N°048-2002-CDOSIPTEL, publicada en El Peruano el 19 de setiembre de 2002.

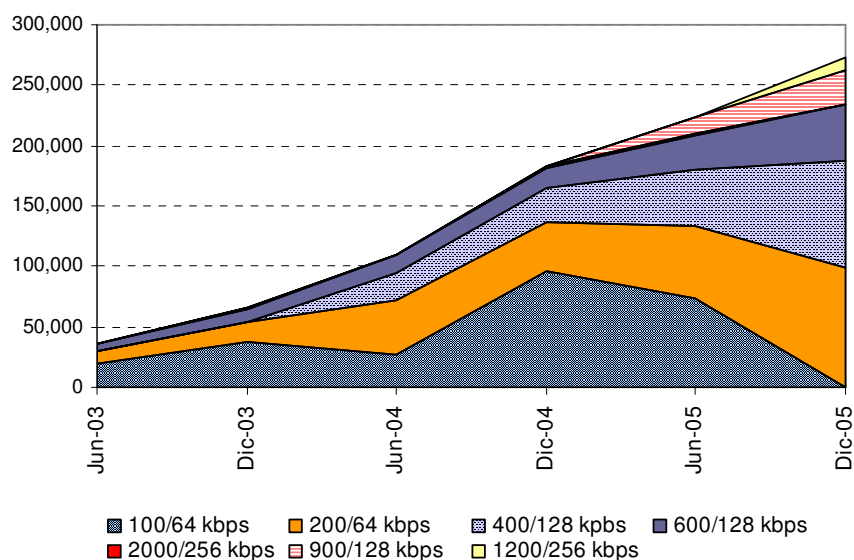
¹⁷. No incluye Speedy Provider.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 19 de 84

Asimismo, es importante conocer la evolución en la cantidad de suscriptores de este servicio por modalidad en los últimos años.

En el Gráfico N° 13 se puede apreciar la evolución de los suscriptores por modalidad desde el primer semestre de 2003 hasta el segundo semestre de 2005. Se observa que las velocidades menores han concentrado el mayor número de suscriptores. Asimismo, se debe señalar que la disminución de los suscriptores del servicio de 128/64 kbps en el primer semestre de 2004 y el segundo semestre de 2005, se debe al efecto de los incrementos de velocidad que Telefónica efectuó a sus suscriptores sin cambio en la tarifa¹⁸.

Gráfico N° 13: Evolución de Suscriptores por Velocidad
junio 2003 – diciembre 2005



Fuente: Datos reportados por Telefónica del Perú S.A.A.
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

Por otro lado, respecto a las tarifas por el servicio Speedy de Telefónica, han venido disminuyendo desde la aparición de este servicio en el mercado. Además, Telefónica ofreció a sus usuarios incrementos de velocidades en tres oportunidades, manteniendo la tarifa de la velocidad originalmente contratada. A continuación se explica en mayor detalle en qué consistieron estos incrementos de velocidades.

a. Primer incremento de velocidad en enero 2004

Telefónica introdujo una nueva escala de velocidades, lo que significó una reducción de la tarifa por kbps para los usuarios. Asimismo, luego de realizada la migración, se introdujo el producto Speedy 100 al mercado con la velocidad de 128/64 kbps.

¹⁸. Telefónica llevó a cabo incrementos de velocidades a sus suscriptores en tres oportunidades: en enero de 2004, en agosto de 2004 y en agosto de 2005. Mediante estos incrementos, se ofreció a los suscriptores la velocidad inmediatamente superior a la contratada sin cambios en la tarifa.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 20 de 84

Cuadro Nº 8: Primer Incremento de Velocidades

Velocidad vigente Tarifas máximas aprobadas	Nueva velocidad Acceso a Internet vía ADSL
Básico (128/64 kbps)	Speedy 200 (200/64 kbps)
Estándar (256/128 kbps)	Speedy 400 (400/64 kbps)
Class (512/128 kbps)	Speedy 600 (600/128 kbps)

Fuente: Telefónica del Perú S.A.A.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

Se debe tener en cuenta que las velocidades sobre las cuales se establecieron la tarifas máximas del componente de acceso ADSL más ATM quedaron desfasadas con la introducción de nuevas combinaciones de velocidades.

b. Segundo incremento de velocidad en agosto 2004

Como en el caso anterior, el incremento de velocidad significó implícitamente una reducción de la tarifa para los usuarios. En este segundo incremento también se introdujo la velocidad de 900/128 kbps, comercializada bajo el nombre de Speedy 900.

Cuadro Nº 9: Segundo Incremento de Velocidades

Velocidad Acceso a Internet vía ADSL	Nueva velocidad Acceso a Internet vía ADSL
Speedy 100 (128/64 kbps)	Speedy 200 (200/64 kbps)
Speedy 200 (200/128 kbps)	Speedy 400 (400/128 kbps)
Speedy 400 (400/128 kbps)	Speedy 600 (600/128 kbps)
Speedy 600 (600/64 kbps)	Speedy 900 (900/128 kbps)

Fuente: Telefónica del Perú S.A.A.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

c. Tercer incremento de velocidad: agosto 2005

En esta oportunidad se incrementaron nuevamente las velocidades contratadas por los suscriptores, ofreciéndoles la velocidad inmediatamente superior. Asimismo, se eliminó el producto Speedy 100 y se introdujo la velocidad de 1200/256 kbps, que se comercializó bajo el nombre de Speedy 1200.

Cuadro Nº 10: Tercer Incremento de Velocidades

Velocidad Acceso a Internet vía ADSL	Nueva velocidad Acceso a Internet vía ADSL
Speedy 100 (128/64 kbps)	Speedy 200 (200/64 kbps)
Speedy 200 (200/128 kbps)	Speedy 400 (400/128 kbps)
Speedy 400 (400/128 kbps)	Speedy 600 (600/128 kbps)
Speedy 600 (600/64 kbps)	Speedy 900 (900/128 kbps)
Speedy 900 (900/128 kbps)	Speedy 1200 (1200/256 kbps)

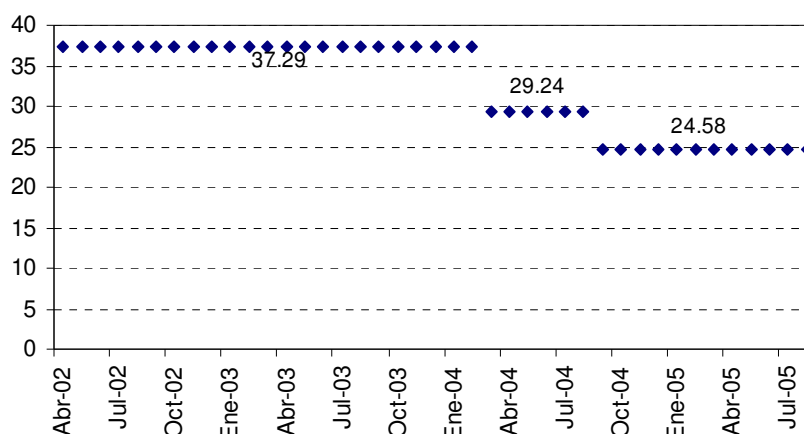
Fuente: Telefónica del Perú S.A.A.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 21 de 84

En abril de 2002, el servicio de 128/64 kbps se comercializó a US\$ 37.29, sin incluir IGV. En febrero y agosto de 2004 las tarifas disminuyeron a US\$ 29.24 y US\$ 24.58 respectivamente (ambos precios sin IGV). Estas reducciones tarifarias fueron aplicadas a los nuevos suscriptores, puesto que los antiguos suscriptores migraron hacia la velocidad inmediatamente superior como resultado del incremento de velocidades realizado por Telefónica. La evolución de las tarifas para la velocidad 128/64 kbps puede verse en el Gráfico N° 14.

Gráfico N° 14: Evolución de las Tarifas de 128/64 kbps
En US\$ - Sin IGV



Fuente: Telefónica del Perú S.A.A.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

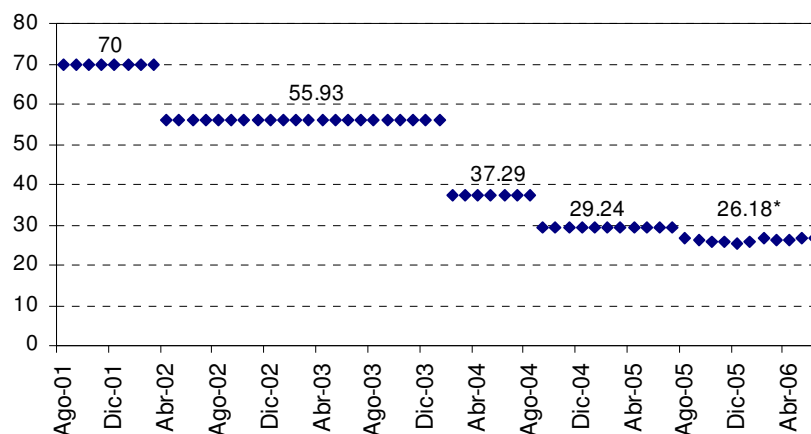
Cabe señalar que esta velocidad dejó de comercializarse a partir de agosto de 2005, debido a que se produjo nuevamente un incremento de las velocidades.

Para el caso de la velocidad de 256/128 kbps, ésta empezó a comercializarse en agosto de 2001 a US\$ 70.00, sin incluir IGV. En abril de 2002, mediante una oferta promocional fue fijada a US\$ 55.93. Esta tarifa se mantuvo vigente hasta febrero de 2004, cuando se produjo la primera migración a 400/128 kbps, con lo que se dejó de ofrecer la velocidad de 256/128 kbps (aunque la oferta de esta velocidad se mantuvo para el sector corporativo).

El servicio a 200/64 kbps se ofreció inicialmente a una tarifa de US\$ 37.29 (sin incluir IGV). Posteriormente, la tarifa fue reducida en agosto a US\$ 29.24, como se observa en el Gráfico N° 15.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 22 de 84

Gráfico N° 15: Evolución de las Tarifas de 256/128 kbps – 200/128 kbps
En US\$ - Sin IGV



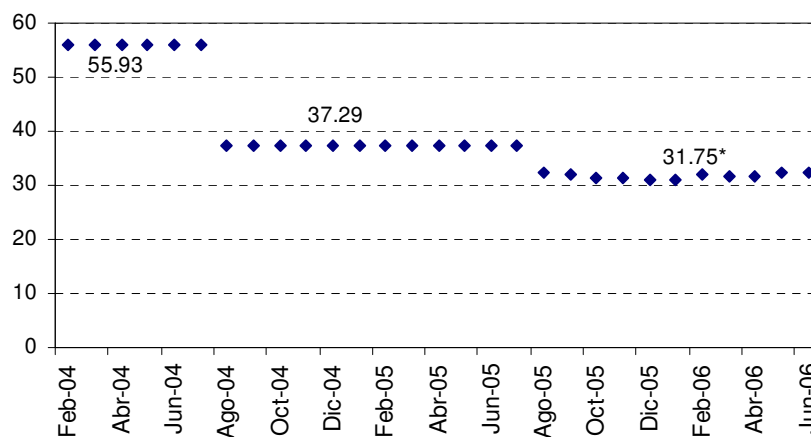
* Tarifa promedio en el período agosto 2005 – junio 2006. A partir de agosto de 2005 Telefónica cobra la tarifa del servicio Speedy en soles. La tarifa por esta velocidad asciende a S/.87.14. En el gráfico se ha considerado el tipo de cambio promedio de cada mes.

Fuente: Telefónica del Perú S.A.A.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

A continuación, en el Gráfico N° 16 se muestra la evolución de las tarifas para la velocidad de 400/128 kbps. Como en los casos anteriores, la tarifa se ha ido reduciendo.

Gráfico N° 16: Evolución de las Tarifas de 400/128 kbps
En US\$ - Sin IGV



* Tarifa promedio en el período agosto 2005 – junio 2006. A partir de agosto de 2005 Telefónica cobra la tarifa del servicio Speedy en soles. La tarifa por esta velocidad asciende a S/.105.69. En el gráfico se ha considerado el tipo de cambio promedio de cada mes.

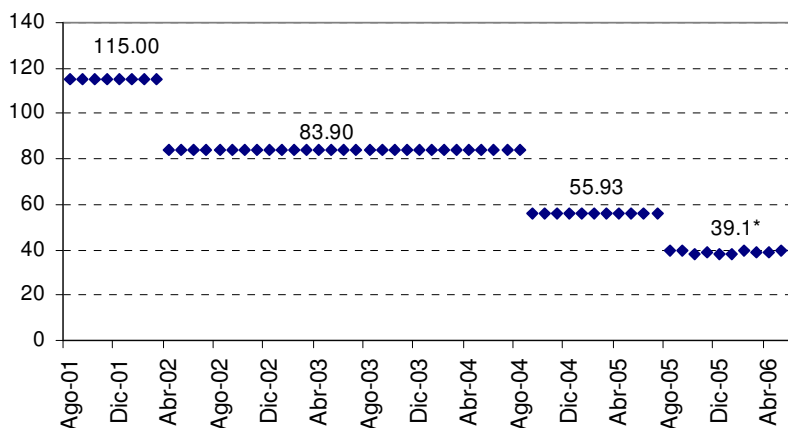
Fuente: Telefónica del Perú S.A.A.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

Del mismo modo, para el caso de la velocidad de 512/128 kbps y 600/128 kbps, se observan significativas reducciones en la tarifa pasando de US\$ 115 en el 2001 a US\$ 39 en el año 2006, como se puede ver en el Gráfico N° 17.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 23 de 84

Gráfico N° 17: Evolución de las Tarifas de 512/128 kbps – 600/128 kbps
En US\$ - Sin IGV



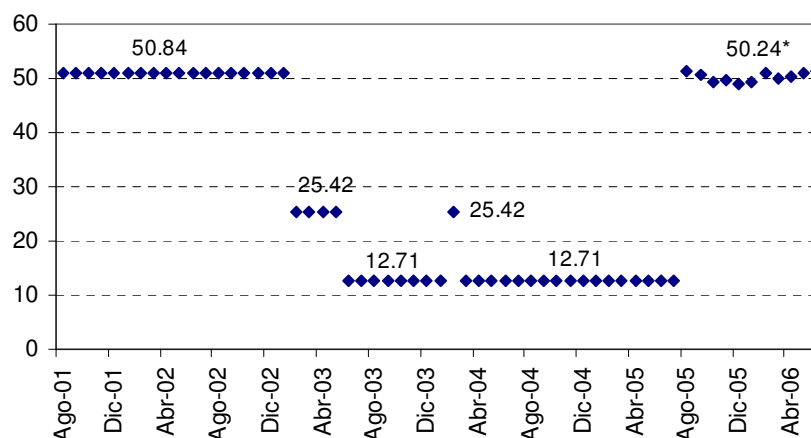
* Tarifa promedio en el período agosto 2005 – junio 2006. A partir de agosto de 2005 Telefónica cobra la tarifa del servicio Speedy en soles. La tarifa por esta velocidad asciende a S/.130. En el gráfico se ha considerado el tipo de cambio promedio de cada mes.

Fuente: Telefónica del Perú S.A.A.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

Por ultimo, en el Gráfico N° 18 se muestra la evolución de las tarifas que se pagan por única vez debido a conceptos de instalación, programación y configuración. Estas tarifas son muy variables debido a las promociones que ofrece Telefónica.

Gráfico N° 18 Evolución de las Tarifas por Instalación y Configuración del Servicio
En US\$ - Sin IGV



* Tarifa promedio en el período agosto 2005 – junio 2006. A partir de agosto de 2005 Telefónica cobra la tarifa del servicio Speedy en soles. La tarifa por esta velocidad asciende a S/.167.23. En el gráfico se ha considerado el tipo de cambio promedio de cada mes.

Fuente: Telefónica del Perú S.A.A.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 24 de 84

VI. Desarrollo de la Competencia en el Mercado de ADSL

El problema de acceso a los servicios de telecomunicaciones es especialmente relevante en economías en desarrollo, donde el nivel de ingresos se convierte en un factor que impone una restricción al acceso a estos servicios por parte de un sector importante de la población, que corresponde precisamente a la población con menores recursos o que está ubicada en localidades de difícil acceso.

En este sentido, es posible distinguir dos dimensiones en cuanto al problema de acceso a los servicios de telecomunicaciones: una primera dimensión está relacionada con la diferencia entre el nivel de acceso que existe efectivamente y el que podría existir bajo condiciones de mercado óptimas. Esta dimensión se basa en la noción de que existe un tamaño de mercado eficiente por cada servicio, operadores competitivos están dispuestos a ofrecer el servicio sin necesidad de ningún subsidio o intervención externa y no existen barreras artificiales que impidan el ingreso y el crecimiento del mercado. De esta manera, el tamaño de la brecha está determinado por limitaciones, restricciones y barreras, generalmente de naturaleza no económica, como dificultades para obtener licencias o para acceder a fuentes de financiamiento, recursos humanos poco capacitados o restricciones de ingresos por el lado de la demanda (Regulatel, 2005).

La segunda dimensión, por otro lado, tiene que ver con el sector de la población que no puede ser atendido por ninguna empresa de manera rentable, aún en un mercado con condiciones de eficiencia (Navas-Sabater et al., 2002). En este caso, la capacidad de pago de la población es insuficiente para cubrir los costos de la provisión del servicio.

Es posible implementar una serie de medidas dirigidas a cerrar estas dos brechas, como políticas que promuevan condiciones de mercado en el sector, con participación del sector privado y condiciones regulatorias estables, así como promover la provisión de los servicios de telecomunicaciones a las zonas o grupos no rentables.

De esta manera, sobre la base de los problemas de acceso definidos, es posible identificar dos direcciones en las que el regulador puede enfocar sus esfuerzos con respecto a los objetivos de las políticas de promoción de competencia. Un primer aspecto está dado por las medidas orientadas a la promoción de la provisión de servicios de telecomunicaciones en las áreas no atendidas, donde las políticas para incentivar el ingreso de nuevos operadores se orientan hacia los objetivos de acceso universal.

Por otro lado se encuentran las políticas de competencia dirigidas hacia la participación de más de una empresa en el mercado, mediante la reducción de las barreras a la entrada. Este tipo de medidas se dirigen hacia el sector de la población que ya cuenta con acceso a los servicios de telecomunicaciones. Al respecto, cabe señalar que debido a que los procesos de privatización de los servicios de telecomunicaciones en muchos casos concedieron a un solo operador un período de exclusividad en la provisión de algunos de estos servicios, se observa frecuentemente que aún después del término de este período de exclusividad es esta empresa la que sigue siendo la más importante en el mercado y el número de competidores es limitado, especialmente en el caso de aquellos servicios que requieren un despliegue importante de infraestructura.

Es así que además de las políticas de acceso universal, también es importante tener en cuenta la importancia de la competencia en las áreas que ya cuentan con acceso a los

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 25 de 84

servicios de telecomunicaciones. Se pueden implementar medidas de promoción del acceso y de la competencia de forma paralela, teniendo en cuenta que las condiciones que promuevan la participación de más de una empresa en el mercado pueden conducir a la provisión de nuevos servicios, la mejora en la calidad de los que ya se ofrecen, menores precios, así como incentivar el desarrollo de nuevas redes.

VI.1. Características de la Competencia en el Mercado de ADSL

Como se ha explicado en la sección anterior, los nuevos entrantes pueden competir con la empresa incumbente por clientes de los servicios proveídos por este último o por nuevos clientes. En este caso, la competencia puede desarrollarse sobre la base del despliegue de nuevas redes alternativas por parte de la empresa entrante, o mediante el acceso mayorista a la red del incumbente.

En el primer caso, los nuevos operadores deben incurrir en mayores costos, aunque esta alternativa les otorga la ventaja de tener plena autonomía sobre las características de los servicios que ofrecerán a los usuarios. En el segundo caso, los nuevos entrantes necesitan menores montos de inversión, pero pueden perder en diferentes grados la capacidad de diferenciar sus productos con respecto a los ofrecidos por el operador incumbente.

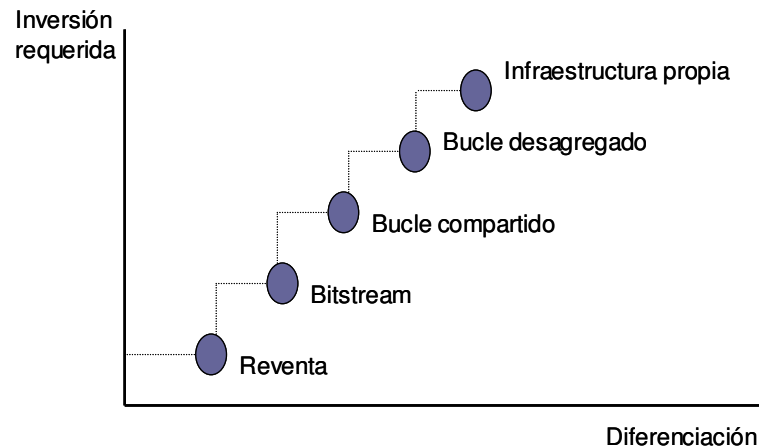
Debido a la dificultad para replicar la infraestructura del operador incumbente, una empresa puede ingresar al mercado accediendo a esta infraestructura en diferentes niveles, cada uno de los cuales le permite una mayor autonomía pero, al mismo tiempo, requiere una mayor inversión. De esta manera, se puede plantear este esquema de competencia como una escalera donde los primeros niveles permiten el ingreso de nuevas empresas con un nivel de inversión bajo, pero con poca capacidad de diferenciación (accesos a nivel mayorista), mientras que los niveles superiores requieren un nivel de inversión mayor, pero le otorgan a la empresa una mayor capacidad de diferenciación (accesos a través del bucle desagregado o despliegue de su propia infraestructura).

Según este modelo, las empresas entrantes van ganando poco a poco una base de clientes que les permiten generar ingresos para financiar inversiones en infraestructura. Para ello es necesario que tengan acceso a ofertas mayoristas por parte del incumbente.

En el Gráfico Nº 19 se muestran los diferentes niveles de esta “escalera de inversión”, donde en el peldaño más bajo se encuentra la reventa y en el último se encuentra la inversión en infraestructura propia. Los dos primeros peldaños son en realidad vehículos que permitirán a la empresa entrante pasar de una competencia en servicios a una competencia en infraestructura, que es el tipo de competencia que le dará sostenibilidad en el largo plazo (ERG, 2005).

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 26 de 84

Gráfico Nº 19: Escalera de Inversión



Fuente: Cave (2003), GAPTEL (2204).

Mediante la desagregación del bucle, el incumbente cede el uso del par de cobre al operador entrante en todo el rango de frecuencias del par (en el caso de la desagregación total) o en las frecuencias por encima de las de telefonía para ofrecer servicios de datos (en el caso del uso compartido del bucle). Por otro lado, el acceso *bitstream* (acceso al flujo de bits de alta velocidad) se refiere a la situación donde el incumbente instala un enlace de acceso de alta velocidad en el local del cliente y hace que este enlace esté disponible para terceras partes, habilitándolos para que brinden servicios de alta velocidad a dichos clientes. Finalmente, en el caso de la reventa, el entrante se limita a comercializar prácticamente el mismo producto ofrecido por el incumbente.

A continuación se explicará en más detalle el acceso indirecto o *bitstream*, que representa una forma de acceso intermedia entre la reventa y la desagregación del bucle, donde los nuevos entrantes tienen control sobre ciertas características del servicio que ofrecerán a los usuarios finales, pero no requieren un nivel de inversión tan elevado como en las alternativas de acceso por el bucle desagregado o mediante el despliegue de su propia infraestructura.

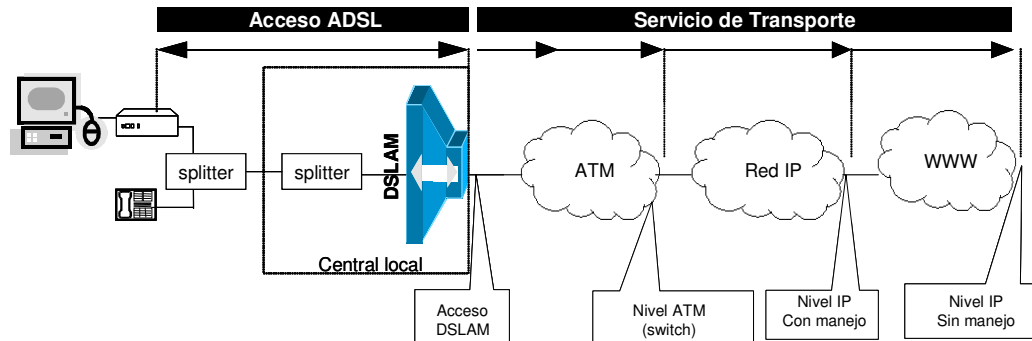
VI.2. El Acceso Indirecto y la Competencia en ADSL

El acceso indirecto o *bitstream* puede ser definido como la provisión de capacidad de transmisión entre un usuario final con conexión telefónica y el punto de interconexión disponible para el nuevo entrante. Es un acceso a nivel mayorista, que permite a los nuevos entrantes ofrecer sus propios servicios de valor agregado a sus clientes (ERG, 2003).

En el siguiente gráfico se observan los diferentes puntos de acceso donde puede conectarse el nuevo entrante, los cuales determinan la capacidad de controlar las características técnicas el servicio, así como la posibilidad de usar su propia red en vez de la del incumbente.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 27 de 84

Gráfico Nº 20 : Acceso Bitstream



Fuente: ERG (2003).

En el primer punto, el incumbente provee el acceso ADSL. El entrante está presente físicamente en el DSLAM y hace uso de su propia red de transporte (ATM, Ethernet, IP) lo que le permite tener control de la calidad de servicio así como ofrecer diferentes niveles de *overbooking*.¹⁹ Sin embargo, estar presente a nivel de DSLAM requiere una inversión bastante elevada, dado que es necesario tener presencia en todos los locales donde está instalado el DSLAM, que usualmente corresponden a los mismos edificios donde se encuentran las centrales del servicio de telefonía fija.

En la segunda opción, el incumbente provee el acceso ADSL y un servicio de transporte, entregando el acceso al nuevo entrante en el nivel ATM. Este último puede alterar los parámetros de calidad de servicio, con la finalidad de diferenciar sus productos de aquellos ofrecidos por el incumbente u otros competidores.

En el tercer punto de acceso, el incumbente provee el acceso ADSL y el servicio de transporte. El tráfico de nivel ATM es portado (*tunnelled*) a través de una red que utiliza el protocolo Internet, totalmente administrada y gestionada por el operador incumbente (es una red privada y no debe confundirse con la red pública Internet de la WWW). En este punto el entrante puede garantizar la calidad de servicio, pero la diferenciación solo es posible hasta cierto grado, dado que la agregación que tiene ahora el acceso en este punto obliga al entrante a negociar más aspectos relativos al servicio que desea prestar, haciéndose más dependiente del incumbente.

En un cuarto nivel, el incumbente provee el acceso DSL y un servicio de transporte así como la conectividad con la red IP pública de Internet. En este punto, el producto que vende el nuevo entrante es el mismo que el del incumbente, por lo que este tipo de acceso no puede ser considerado como *bitstream* sino más bien como una reventa.

Debido a que las tecnologías DSL utilizan el mismo par de cobre por donde se ofrecen los servicios de telefonía fija, el operador de telefonía fija tiene ventajas en la provisión de esta modalidad de acceso a Internet. En efecto, esta empresa tiene la capacidad de ser la primera en proveer el servicio; asimismo, se beneficia de las economías de escala que se generan en la red de telefonía fija, así como de las economías de ámbito, al poder

¹⁹. Nivel de sobre-reserva que usualmente se ofrece a los usuarios en los servicios de acceso a Internet.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 28 de 84

brindar el servicio de voz así como de Internet a través de la misma red. Estas ventajas permiten al operador incumbente ofrecer productos empaquetados que le otorgan un elemento adicional para competir, más allá del precio, y que los nuevos operadores pueden no estar en la posibilidad de replicar.

Es así que el acceso *bitstream*, si bien implica que el nuevo entrante sigue dependiendo de los servicios ofrecidos por el incumbente, puede representar una propuesta interesante en los primeros momentos en los que la nueva empresa no ha desarrollado su propia red ya que le permite el acceso al mercado aprovechando además las economías de escala de la empresa incumbente. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este tipo de acceso puede reforzar la posición de control del operador incumbente, quien posee la infraestructura y tiene la capacidad de controlar las características de los servicios de alta velocidad, como la calidad del servicio y su despliegue geográfico (CMT, 2000).²⁰

Por otro lado, frente a la posibilidad de enfrentar la competencia de nuevos operadores a través del acceso a su infraestructura, existen incentivos por parte de la empresa incumbente para establecer las tarifas por dichos accesos a niveles demasiado altos de manera que se impida el ingreso de competidores al mercado. En este sentido, las autoridades regulatorias han establecido tarifas máximas para estos accesos a nivel mayorista, sobre la base de esquemas de *retail-minus*²¹ o, cuando es posible, orientados a costos.

La regulación de tarifas permite evitar prácticas anticompetitivas por parte del incumbente, el cual puede trasladar su poder de mercado en el segmento mayorista hacia el mercado minorista mediante prácticas anticompetitivas tales como precios predatorios o de estrechamiento de márgenes (*price squeeze*).²²

VII. Desarrollo de la Competencia en el Mercado de Acceso a Internet Utilizando ADSL más ATM

En el Perú, la principal empresa que brinda servicios de ADSL a usuarios finales es Telefónica del Perú, a través de su servicio "Speedy". Telefónica del Perú cuenta con el 99.97% de participación en el mercado de ADSL²³, mientras que la segunda empresa, Americatel, representa tan solo el 0.025% del mercado.

²⁰. La posición dominante del operador incumbente sobre el acceso mayorista, fue el motivo para designar a este mercado como sujeto a regulación ex - ante por parte de la Comisión de las Comunidades Europeas (Recomendación de la Comisión de 11 de febrero de 2003, 2003/311/CE).

²¹. De acuerdo con esta metodología para fijar precios de acceso, el precio de acceso a determinado servicio es igual al precio del servicio al por menor correspondiente menos un descuento. Esta metodología permite cierta protección frente a prácticas de estrechamiento de márgenes. Este tipo de prácticas se producen cuando el margen entre el precio final y el precio de acceso es insuficiente para permitir a un operador eficiente competir en el mercado (OECD, 2004).

²². En los mercados de telecomunicaciones, el incumbente posee un insumo esencial y puede transferir su poder de mercado en el mercado *upstream* hacia un mercado minorista potencialmente competitivo. De esta manera, no solamente tendría poder de mercado en el mercado mayorista, sino también en el minorista (ERG, 2006).

²³. Esta cifra incluye los accesos que son comercializados bajo la modalidad de reventa mediante el servicio "Speedy Provider" que Telefónica ofrece a otras empresas.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 29 de 84

La modalidad de acceso vigente, que permite que una empresa competidora de Telefónica pueda tener acceso a un abonado de la red de telefonía fija para brindarle algún tipo de servicio, consiste en el acceso ADSL más ATM. Para ello la empresa competidora debe conectarse a uno o varios puntos de presencia (PoP) los cuales son ofertados por Telefónica. En este modelo, Telefónica provee sólo la parte de acceso hacia el abonado y el puerto de enlace en el PoP para que se conecte la empresa competidora a la red ATM, pero no incluye el enlace para el acceso internacional a Internet, por lo que la empresa competidora debería tener la libertad de escoger al proveedor que más le convenga, pudiendo ser la misma Telefónica u otra empresa concesionaria.

En lo que se refiere a este tipo de acceso, hasta el momento no ha sido utilizado por ninguna empresa (exceptuando a Telefónica misma). Entre las razones para ello podrían considerarse los altos costos que enfrentan las empresas que desean ingresar a través de este acceso debido a la estructura de la red.

En primer lugar, las condiciones para ingresar al mercado a través del esquema de acceso indirecto ofrecido por Telefónica implican que la empresa entrante debe conectarse con un elevado número de puntos de acceso, cada uno con un área de cobertura reducida. En la actualidad existen 11 puntos de presencia²⁴ para el acceso en Lima y 22 en el resto del país, lo que significa que un operador que desee tener cobertura en todo Lima debería conectarse a los 11 puntos de presencia correspondientes, con un costo de US\$ 4 900 por puerta. Además, los requerimientos de capacidad para conectarse a cada puerta son bastante elevados, puesto que una empresa que desee conectarse a la red ATM de Telefónica debe hacerlo a través de enlaces de 155 Mbps por cada puerta.

De otro lado, a partir del 21 de abril de 2004, Telefónica puso a disposición de los proveedores de servicios de valor añadido un modelo de comercialización denominado "Speedy Provider".²⁵ Con este tipo de prestación Telefónica ofrece a sus competidores un producto conformado por los siguientes componentes:

- El acceso al abonado de Telefónica mediante el acceso ADSL más ATM.
- La conexión entre el competidor y Telefónica, es decir, el medio portador local para el enlace con el PoP.
- El servicio de acceso a Internet, lo que incluye el acceso internacional mediante el medio portador de larga distancia internacional que requiere este servicio.

Las tarifas con que Telefónica ofrece este "Speedy Provider" a las empresas competidoras se muestran en el Cuadro N° 11:

²⁴. Cada punto de presencia se refiere a un conmutador el cual tiene un determinado número de puertas para la conexión del entrante.

²⁵. Comunicado a OSIPTEL con carta GGR-651-A-275-2004 de fecha 21 de abril de 2004.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 30 de 84

Cuadro Nº 11: Tarifas por Speedy Provider^{/1}
En Nuevos Soles

Modalidad	Velocidad kbps	Renta Mensual	IGV	Total	Precio de Speedy residencial
Speedy 200 Provider	200/128	71.43	13.57	85.00	99
Speedy 400 Provider	400/128	88.24	16.77	105.01	119
Speedy 600 Provider	600/256	110.08	20.92	131.00	149
Speedy 900 Provider	900/256	174.79	33.21	208.00	229
Speedy 1200 Provider	1200/256	270.59	51.41	322.00	349

^{/1} Tarifas promocionales válidas hasta el 31 de agosto de 2006.

Fuente: Página Web de Telefónica.

Para la conexión de las empresas competidoras a la red de Telefónica, el servicio “Speedy Provider” ofrece el alquiler de enlaces con los siguientes precios:

Cuadro Nº 12: Precios de Telefónica por Alquiler de Enlaces*
En US\$ - Sin IGV

Interfaz	Velocidad	Concepto	Pago única vez	Pago mensual
E1	2 Mbps	Conexión a la red por par telefónico	500	1258
		Módem HDSL	1000	
E3	34 Mbps	Conexión a la red por fibra	Estudio especial ²⁶	3019
		Multiplexores Ópticos	10000	

Fuente: Telefónica del Perú.

Bajo este esquema el competidor estaría limitado a ofrecer a sus usuarios sólo servicios de valor agregado, como almacenamiento de información, cuentas de correo electrónico, servicios antivirus, autenticación y seguridad. De esta manera, el servicio de “Speedy Provider” permite actuar a los ISP solamente como revendedores del servicio que provee Telefónica, por las siguientes razones:

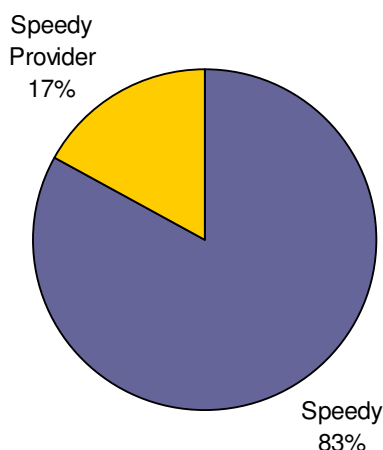
- El ISP o empresa competidora, al no contar con infraestructura propia, no tiene capacidad de ofrecer productos de características diferentes, tales como los rangos de velocidad o el *overbooking*.
- El ISP, al no contar con una salida internacional propia hacia un operador internacional de acceso a Internet, se convierte también en un revendedor del servicio de Telefónica.
- La función de autenticación a la que podría quedar limitada la actuación del ISP frente a sus posibles usuarios, no le permitiría agregar valor al servicio que ofrece para poder distinguirlos de aquellos ofrecidos por Telefónica.

²⁶. En función del acceso físico desde el local de Proveedor al punto de interconexión más cercano con la red de transmisión de Telefónica y el acondicionamiento del core de la red (core indica la red de transporte, transmisión y ATM).

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 31 de 84

A través del servicio “Speedy Provider” han ingresado al mercado otras empresas proveedoras de Internet ADSL, como es el caso de Terra y la Red Científica Peruana. De acuerdo con los datos proporcionados por Telefónica, el 17% de los suscriptores de ADSL corresponde a este tipo de acceso.

Gráfico Nº 21: Suscriptores de ADSL de Telefónica del Perú^{/1}
2005



^{/1} Suscriptores a Speedy y empresas que utilizan Speedy Provider.

Fuente: Telefónica del Perú.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias - OSIPTEL.

Finalmente, destaca el caso de Americatel, que se trata de la única empresa que en la actualidad compite con Telefónica del Perú utilizando su propia infraestructura. Sin embargo, su alcance es bastante bajo todavía, y sus clientes son principalmente empresas.

De esta manera, los operadores entrantes al mercado de ADSL en el Perú tienen en la práctica pocas opciones: pueden acceder a través de la modalidad de reventa, que como se ha explicado, le brinda a la empresa poca capacidad de diferenciación respecto a los servicios ofrecidos por el operador incumbente, o bien puede invertir en infraestructura propia, lo que representa un costo muy elevado para un nuevo entrante. Es en este contexto que la opción de acceso *bitstream* representa una alternativa relevante para promover la competencia en el mercado, especialmente a la luz de la experiencia europea donde la promoción de este tipo de acceso ha resultado exitosa. Sin embargo, las condiciones actuales bajo las cuales se brinda el acceso no han incentivado el ingreso de nuevos operadores al mercado.

VIII. Experiencia Internacional

Es importante comparar la situación del acceso a Internet por ADSL en el Perú respecto a otros países. Por ello, en esta sección se lleva a cabo una comparación de las tarifas cobradas en otros países de la región por este servicio, prestando especial atención en aquellos países donde Telefónica tiene presencia. Sobre este punto es necesario señalar que en algunos países los precios establecidos por los operadores para la prestación del servicio de banda ancha con ADSL comprenden solo la parte del acceso ADSL más ATM ya

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 32 de 84

que el acceso a Internet es brindado por otras empresas proveedoras de servicios de Internet (ISP). En los casos donde esta diferenciación no sea posible, sólo se realizará la comparación para la tarifa total que paga el usuario final.

Posteriormente se describe la experiencia regulatoria internacional respecto al acceso indirecto y se señalan algunas controversias suscitadas entre empresas proveedoras de servicios ADSL.

VIII.1. Situación de las tarifas máximas vigentes para la prestación del acceso ADSL más ATM

A continuación se presentará la comparación de las tarifas correspondientes a la parte de acceso ADSL más ATM en diferentes países de la región.

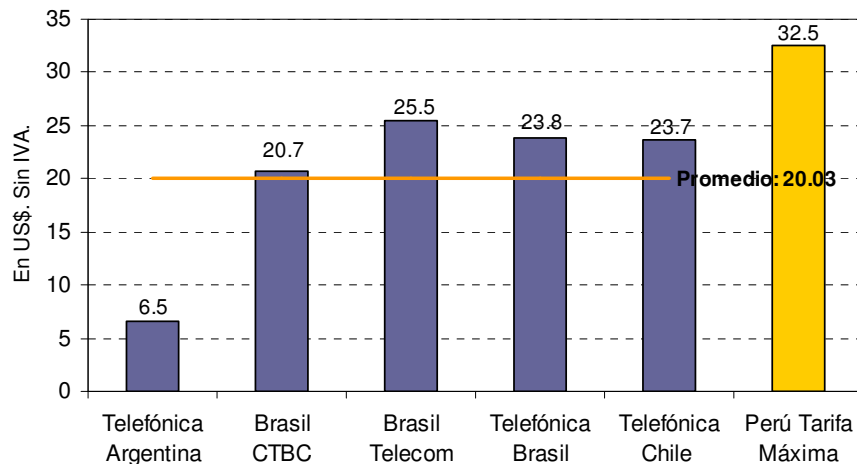
VIII.1.1. Acceso ADSL más ATM a 256/128 kbps

Para esta velocidad, la comparación de tarifas de mercado del acceso a ADSL más ATM ha comprendido información de Argentina, Brasil y Chile. Para el caso del Perú, se utilizan las tarifas máximas aprobadas para este tipo de accesos.

Es importante señalar que algunas de las ofertas de banda ancha no contemplan velocidades iguales a 256/128 kbps, como es el caso de Telefónica en Brasil y Argentina y de Telecom en Brasil. En esos casos, se toma para efectos de la comparación la tarifa correspondiente a la velocidad más cercana.

Como se observa en el Gráfico N° 22 Telefónica Argentina presenta la tarifa más baja por los accesos ADSL más ATM, mientras que la tarifa máxima aprobada en el Perú para estos accesos supera en 62% a la tarifa promedio de la muestra seleccionada.

Gráfico N° 22: Tarifas ADSL + ATM para 256 kbps¹
Julio 2005



¹La velocidad tomada en Brasil Telefónica es de 250/128. Para Brasil CBTC y Telefónica Chile es de 200/128 kbps mientras que la tomada para Brasil Telecom es de 250/128 kbps.
Fuente: Páginas Web de empresas operadoras a agosto de 2006.
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

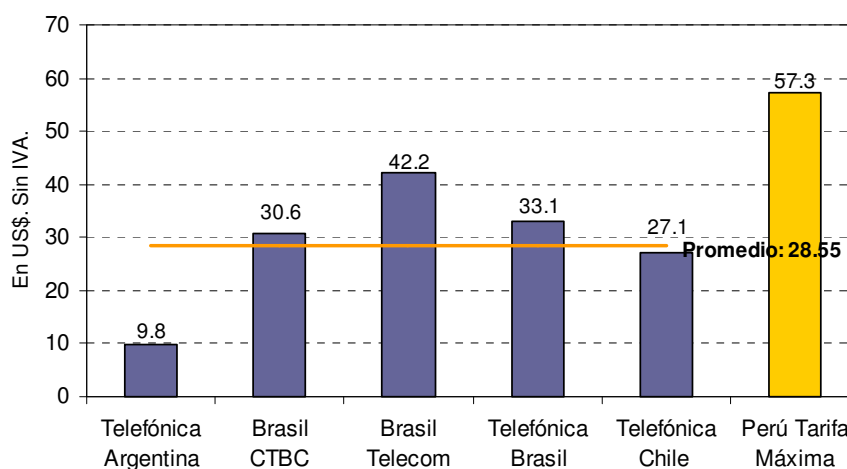
	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 33 de 84

VIII.1.2. Acceso ADSL más ATM a 512/128 kbps

Para la comparación de las tarifas de los accesos ADSL ATM en la velocidad de 512/128 kbps se utilizó información de empresas de Argentina, Brasil y Chile. Como en el caso de los accesos de 256/128 kbps, no todas las empresas de la muestra ofrecen exactamente esa combinación de velocidades *downstream* y *upstream*, en cuyo caso se toma la velocidad comercializada más cercana.

En el Gráfico N° 23 se puede observar que la tarifa máxima vigente para el acceso ADSL más ATM en la velocidad de 512/128 kbps se encuentra 100.6% sobre el promedio de los países en donde se oferta dicha velocidad o similares.

Gráfico N° 23: Tarifas ADSL + ATM para 512 kbps¹

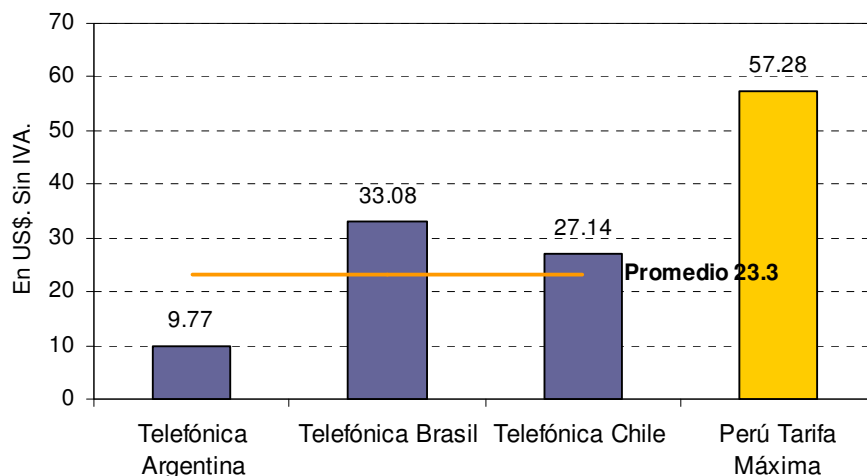


¹La velocidad tomada en Telefónica de Brasil es de 500/128, para Brasil CBTC es de 400 kbps mientras que la tomada para Brasil Telecom es de 600/300 kbps.
Fuente: Páginas Web de empresas operadoras a agosto de 2006.
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

Por otro lado, tomando en cuenta solamente las tarifas cobradas por Telefónica en Argentina, Brasil, Chile y Perú, se observa que la tarifa máxima aprobada a Telefónica del Perú está muy por encima de las tarifas cobradas en los demás países. En efecto, la tarifa máxima aprobada para la velocidad 512/128 kbps supera en 128% al promedio de las tarifas cobradas por Telefónica en Argentina, Brasil y Chile. Del mismo modo que en las comparaciones anteriores, es necesario tener en cuenta que las velocidades comercializadas difieren entre países, por lo que se han tomado las tarifas de las velocidades más cercanas para la comparación.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 34 de 84

Gráfico N° 24: Tarifas ADSL + ATM para 512 kbps (Grupo Telefónica) ^{/1}



^{/1} La velocidad tomada en Telefónica de Brasil es de 500/128, para Brasil CBTC es de 400 kbps, para Telefónica de Chile es de 600/128 y para Brasil Telecom es de 600/300 kbps.
Fuente: Páginas Web de empresas operadoras a agosto de 2006.
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

VIII.2. Situación de las tarifas de acceso a Internet utilizando acceso de banda ancha ADSL

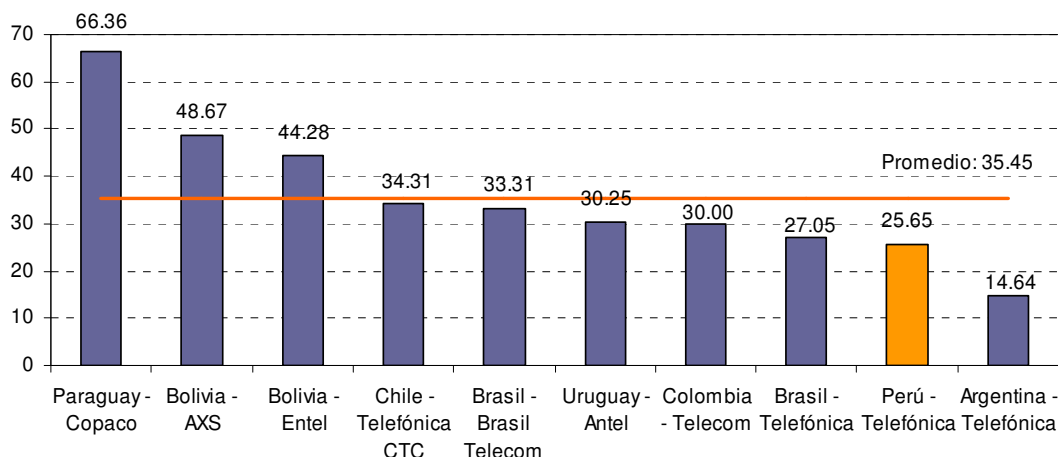
En esta sección se comparan las tarifas finales cobradas al usuario final, es decir, la suma de la tarifa cobrada por concepto de acceso ADSL y ATM más la tarifa cobrada por el ISP. Cabe señalar que en varios países no existe esta separación y el usuario paga simplemente la tarifa final sin diferenciar ambos componentes.

VIII.2.1. Acceso a Internet con banda ancha ADSL de 200/128 kbps

A fin de comparar las tarifas finales para el acceso a Internet de banda ancha a través de la tecnología ADSL, para la velocidad de 200/128 kbps se ha recogido información de empresas de telecomunicaciones de Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Uruguay y Paraguay. Cabe señalar que no todas las empresas de la muestra ofrecen la velocidad 200/128 kbps, por lo que se ha tomado la velocidad más cercana para realizar la comparación.

Como se observa en el Gráfico N° 25, la tarifa promedio es de US\$ 35.45, con lo que la tarifa cobrada por Telefónica del Perú está 27.7% por debajo del promedio de la muestra. La tarifa más alta de las empresas de la muestra es la cobrada por COPACO de Paraguay, que por US\$ 66.36 ofrece una velocidad *downstream* de 256 kbps. Por otro lado la tarifa más baja de la muestra es la de Telefónica de Argentina, que por US\$ 14.64 ofrece 250 kbps *downstream*.

Gráfico N° 25: Tarifas Totales Para Velocidades *Downstream* de 200 kbps ^{/1}



^{/1} Se tomaron las tarifas vigentes a agosto de 2006. En el caso de COPACO de Paraguay, AXS de Bolivia, ENTEL de Bolivia, Antel de Uruguay y Telecom Colombia se consideró una velocidad máxima de 256 kbps *downstream*. Para Brasil Telecom, Telefónica Brasil y Telefónica de Argentina se tomó la velocidad de 250 kbps *downstream*. En Telefónica CTC de Chile y Telefónica del Perú se consideró una velocidad de 200 kbps *downstream*.

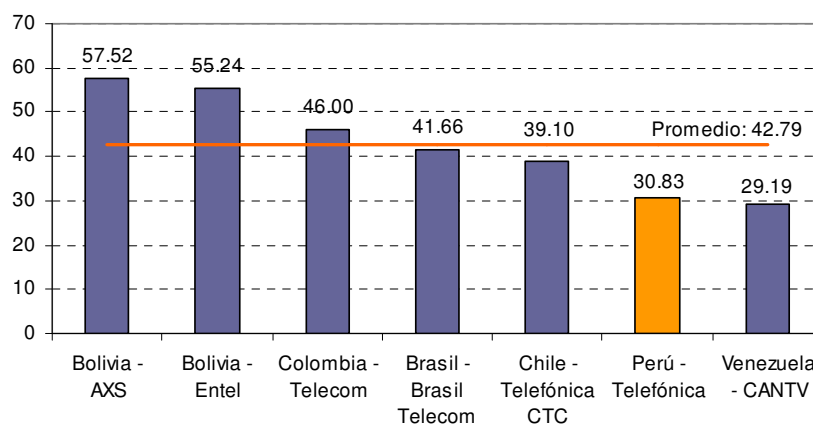
Fuente: Páginas Web de empresas operadoras a agosto de 2006.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

VIII.2.2. Acceso a Internet con banda ancha ADSL de 400/128 kbps

Del mismo modo que en el caso de la velocidad *downstream* de 200kbps, las tarifas por el servicio de Internet por ADSL en el Perú se ubican por debajo del promedio de la muestra. En este caso, se tomaron las tarifas de operadores de Bolivia, Colombia, Brasil, Chile y Venezuela. En los casos en que algún operador de la muestra no ofrecía la velocidad 400 kbps *downstream*, se tomó la velocidad comercializada más cercana.

Gráfico N° 26: Tarifas Totales Para Velocidades *Downstream* de 400 kbps ^{/1}



^{/1} Se tomaron las tarifas vigentes a agosto de 2006. Para AXS de Bolivia y CANTV de Venezuela se consideró una velocidad *downstream* de de 384 kbps. Para ENTEL Bolivia, se tomó la velocidad *downstream* de 380 kbps, mientras que para Telecom Colombia se tomó la velocidad *downstream* de 448 kbps.

Fuente: Páginas Web de empresas operadoras a agosto de 2006.

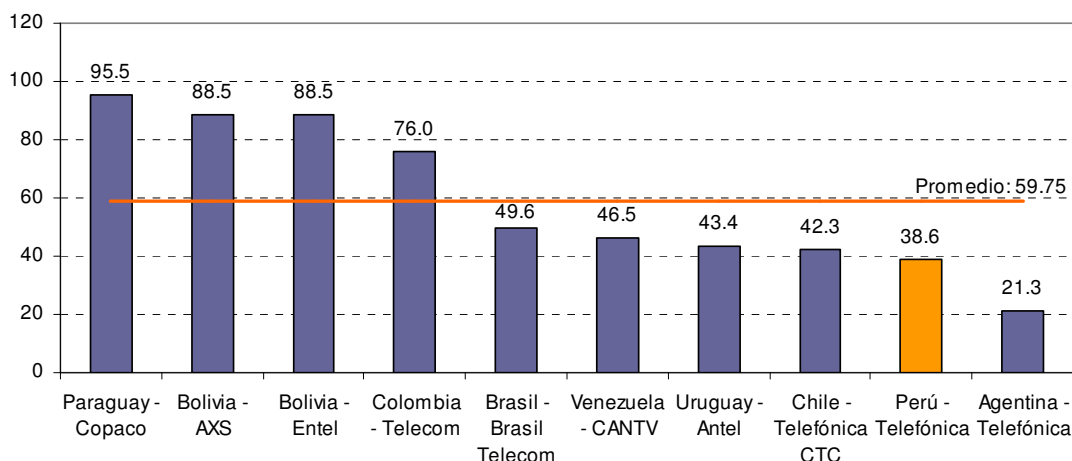
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 36 de 84

VIII.2.3. Acceso a Internet con banda ancha ADSL de 600/128 kbps

En el caso de las tarifas finales de ADSL en la velocidad de 600/128 kbps se observa que la tarifa de Telefónica del Perú está por debajo del promedio de las tarifas de la muestra. En el Gráfico N° 26 se muestra la comparación de tarifas para esta velocidad tomando en cuenta una muestra de empresas de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Bolivia. Paraguay, Uruguay y Venezuela. Como en los casos anteriores, es importante señalar que para las empresas que no ofrecen exactamente la velocidad 600/128 kbps se tomó la velocidad más cercana.

Gráfico N° 27: Tarifas Totales Para 600/128 kbps¹



¹ Se tomaron las tarifas vigentes a agosto de 2006. Para AXS de Bolivia, CANTV de Venezuela, Antel de Uruguay y COPACO de Paraguay, se consideró una velocidad *downstream* de 512 kbps. Para ENTEL Bolivia, se tomó la velocidad *downstream* de 608 kbps, mientras que para Telecom Colombia se tomó la velocidad *downstream* de 640 kbps.

Fuente: Páginas Web de empresas operadoras a agosto de 2006.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

VIII.3. Calidad del Servicio

Adicionalmente a la oferta comercial de servicios de acceso a Internet por ADSL y las tarifas que se cobran por estos servicios en la región, otro aspecto que cobra relevancia en este mercado está relacionado con las características de estos servicios respecto a los parámetros de calidad bajo los que se brindan a los usuarios finales. En este sentido, un factor clave que determina la calidad del servicio percibida por el usuario final está dado por la velocidad que finalmente alcanza la conexión que ha contratado.

En el Perú, Telefónica ofrece a sus usuarios del servicio *Speedy* una velocidad garantizada de 10% de la velocidad contratada. En la experiencia internacional se encuentran casos similares, donde los operadores establecen, ya sea en el contrato de prestación del servicio o en la página web del operador, la velocidad mínima garantizada al usuario final.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 37 de 84

Por ejemplo, en el caso de Telefónica CTC de Chile, esta empresa señala en el contrato que garantiza el 10% de la velocidad contratada por el cliente, tanto en sentido *upstream* como *downstream*. El contrato señala en su cláusula segunda²⁷:

“Las características técnicas del Servicio Complementario de Banda Ancha para acceso a Internet son:

- *Se provee una velocidad de conexión de acuerdo a lo señalado en el Formulario Único, entre el ISP y el Cliente y entre el Cliente y el ISP respectivamente.*
- ***Se garantiza en todo momento una velocidad de un 10% de lo señalado precedentemente, en ambos sentidos.***
- *La continuidad del servicio (up time) promedio será del 99% mensual.”*

De manera similar, en el caso de Telefónica de Brasil, el contrato de prestación del servicio *Speedy* señala en su cláusula tercera lo siguiente:

“3.1.4 La CONTRATADA garantiza el 10% de la velocidad contratada, sin responsabilizarse por las diferencias de velocidad ocurridas por causa de factores externos, ajenos a su voluntad, tales como el destino en Internet y cantidad de personas conectadas al mismo tiempo al proveedor, entre otras.”²⁸

Por su parte, Telmex establece en su contrato del servicio de ADSL Prodigy Infinitum las siguientes velocidades mínimas para cada modalidad de servicio:

Cuadro Nº 13: Velocidades Mínimas Garantizas por Telmex

Servicio (modalidades)	Velocidad de recepción	Velocidad de envío
Prodigy Infinitum 1 Mega	64 Kbps hasta 1024 Kbps	Hasta 128 Kbps
Prodigy Infinitum 2 Megas	256 Kbps hasta 2048 Kbps	128 Kbps hasta 256 Kbps
Prodigy Infinitum 4 Megas	2048 Kbps hasta 4096 Kbps	512 Kbps hasta 1024 Kbps

Fuente: Contrato del servicio Prodigy Infinitum de Telmex.

Finalmente, en la página web de Telefónica de España - específicamente en la sección de preguntas frecuentes - se precisa que se garantiza un 10% de la velocidad máxima o de pico sobre ATM.

²⁷ Contrato Servicio Complementario de Banda Ancha para Acceso a Internet y Acceso a Internet, Telefónica CTC Chile.

²⁸ Traducción libre del texto: “A CONTRATADA garante 10% da velocidade contratada, não se responsabilizando pelas diferenças de velocidade ocorridas em razão de fatores externos, alheios à sua vontade, tais como destino na Internet e quantidade de pessoas conectadas ao mesmo tempo ao provedor de acesso, entre outros.”

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 38 de 84

Cuadro Nº 14: información Publicada por Telefónica España sobre Velocidad Mínima Garantizada

24. ADSL comunica una velocidad "pico", ¿pero hay velocidades mínimas garantizadas? Sí, pero con matices. En las modalidades Class, Avanzada y Premium se garantiza un mínimo del 10% de la velocidad máxima o de pico sobre ATM. En la modalidad Básica se trabaja con un objetivo de concurrencia máxima de 1:20. Pero en la práctica, el nivel IP (acceso sobre Internet) es el que determina la velocidad real. subir ▲
--

Respecto a otras empresas que brindan servicios de internet ADSL en la región, en general se observa que no existe una garantía de velocidad mínima para el usuario final. Asimismo, a través de la comunicación con varios reguladores de telecomunicaciones de la región²⁹ se pudo constatar que, aunque en varios casos sí existen normas en cuanto a la calidad del servicio de Internet, no existe una regulación específica respecto a la velocidad mínima que debería garantizar un proveedor de servicios de Internet por ADSL a sus usuarios³⁰.

VIII.4. Experiencia Regulatoria

Actualmente se pueden distinguir dos enfoques en cuanto a las medidas para promover la competencia en el mercado de los servicios de acceso a Internet por DSL. Por un lado se tiene el enfoque que han adoptado los Estados Unidos, que se orienta más hacia la desregulación y donde los servicios de banda ancha no están sujetos a la obligatoriedad de la provisión de acceso a otros operadores; por otro lado se tiene el enfoque europeo, donde se contempla la regulación de los accesos a nivel mayorista.

Por otro lado, en América Latina no existen aún experiencias regulatorias en cuanto al acceso indirecto o *bitstream*. El único ejemplo en Sudamérica es Brasil, donde existe una oferta *bitstream* mediante la cual operadores alternativos pueden acceder a la infraestructura de Brasil Telecom para proveer servicios de acceso a Internet vía ADSL. En este caso, los operadores entrantes se conectan a nivel ATM a través de los Puntos de Acceso indirecto (PAI), que abarcan 914 áreas de atención³¹.

²⁹ Se realizó la consulta a reguladores de Argentina, Ecuador, Chile, Bolivia, México, Paraguay y Uruguay.

³⁰ En el caso de Chile se verifica el cumplimiento del contrato, pero tampoco existe ninguna regulación respecto a la velocidad mínima garantizada.

³¹ Cada uno de estos PAI tiene una capacidad de 1 148 accesos, y el operador contratante deberá solicitar, como mínimo, acceso a 200 puertas por PAI. Asimismo, cada PAI posee una interfaz física asociada de una tasa nominal de 155 Mbps. El operador que desee acceder a través del acceso indirecto proporcionado por Brasil Telecom debe pagar por los siguientes conceptos (sin incluir impuestos):

- Tasa de habilitación e instalación: R\$56 por puerta.
- Tasa de desinstalación: R\$56 por puerta.
- Tasa de visita improductiva: R\$ 38.
- Tasa de conexión del PAI al ruteador del contratante:
 - Valor por conexión STM-1: R\$ 2 500.
 - Valor de configuración de PVC: R\$ 750.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 39 de 84

En cuanto a la experiencia europea, en un principio enfatizaba el acceso a través de la desagregación del bucle, por lo que algunos países introdujeron este esquema como medida para fomentar el acceso de nuevos operadores al mercado. Sin embargo, el lento desarrollo de la competencia y de nuevos servicios a través de este esquema motivó a las autoridades regulatorias a considerar otras alternativas de acceso mayorista para los nuevos entrantes. De esta manera, establecieron la obligatoriedad de la provisión del acceso *bitstream*, en la medida que este tipo de acceso mayorista permitiría abrir el mercado DSL minorista a los competidores de una manera más efectiva, ya que representa una opción de menores requerimientos de inversión frente a la alternativa de acceso a través del bucle desagregado³².

En general, en los países europeos coexisten la posibilidad de acceso a través del bucle desagregado (total o parcialmente), la posibilidad de acceso *bitstream* y la reventa como alternativas para los nuevos operadores con interés en ingresar al mercado.

A continuación en el Cuadro Nº 13 se presentan algunas experiencias regulatorias europeas en cuanto a regulación de los accesos DSL:

Cuadro Nº 15: Experiencia Regulatoria Europea en DSL

País	Experiencias
Francia	Los nuevos entrantes tienen a su disposición todas las opciones de acceso al por mayor. Dentro de estas opciones, la preferida es el acceso compartido del bucle de abonado. Los accesos ADSL-ATM y por desagregación del bucle están disponibles desde el año 2000, pero no fue hasta que la autoridad regulatoria (ART) modificó la oferta de acceso <i>bitstream</i> (modificando la estructura tarifaria) que fue una opción atractiva para los nuevos entrantes. Dicho cambio permitió que los nuevos operadores se beneficiaran por menores tarifas y menos <i>switches</i> conectados. Actualmente hay ofertas <i>bitstream</i> a nivel IP y ATM. La ART considera a la desagregación del bucle como el principal medio para promover la competencia en banda ancha e impulsar el desarrollo de la competencia basada en infraestructura. Sin embargo, reconoce que es esencial que existan ofertas <i>bitstream</i> disponibles para complementar la desagregación, de manera que se pueda atender a la totalidad del mercado.
Italia	La autoridad regulatoria de Italia (AGCOM) hizo obligatorio para Telecom Italia (TI) proveer acceso al por mayor de sus servicios de banda ancha bajo un esquema de no discriminación. AGCOM determina el precio de estos accesos a través del <i>retail-minus</i>, de manera que los nuevos entrantes puedan replicar las ofertas de TI. Adicionalmente, AGCOM estableció que TI sólo puede lanzar un servicio a usuarios finales cuando el correspondiente servicio al por mayor esté disponible. Si bien AGCOM considera a la desagregación del bucle como la principal forma de acceso, reconoce que la dinámica del mercado de banda ancha hace necesario que exista una oferta <i>bitstream</i> que complemente la opción del acceso a través del bucle desagregado, especialmente en áreas con menor densidad poblacional.
España	Al igual que en el caso de Francia, los nuevos entrantes pueden acceder a todas las alternativas de acceso al por mayor. Telefónica está obligada a ofrecer acceso a nivel ATM. El precio por este acceso es establecido

³². El enfoque europeo está recogido en la Recomendación de la Comisión de la Comunidad Europea relativa a los mercados de comunicaciones electrónicas a ser objeto de regulación ex – ante, la cual señaló al acceso desagregado al por mayor a los bucles y el acceso de banda ancha al por mayor como mercados con poder de mercado significativo y que deberían estar sujetos a ese tipo de regulación.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 40 de 84

País	Experiencias
	por la CMT desde el 2001 y sigue el esquema de <i>retail-minus</i> de aproximadamente 40% del precio minorista por el cargo de conexión por usuario. El cargo por puerto ATM se establece orientado a costos. El acceso <i>bitstream</i> es el preferido por los nuevos entrantes, seguido por la reventa. En cuanto a los accesos desagregados, mostraron un crecimiento lento al inicio, pero recientemente han comenzado a crecer de manera más significativa.
Portugal	Portugal Telecom tiene la obligación de ofrecer acceso <i>bitstream</i> (a nivel ATM e IP). Los nuevos entrantes prefieren la opción de acceso a nivel IP, aunque recientemente ha habido un importante incremento de los accesos a través de líneas completamente desagregadas debido a algunas intervenciones de la autoridad regulatoria en cuanto a precios, procesos y al ordenar la inclusión de los servicios de ADSL2 y ADSL2+.
Suiza	En este país la única posibilidad de ingreso al mercado para los nuevos operadores es a través de la reventa. El operador incumbente no tiene obligación de proveer accesos desagregados al bucle ni accesos <i>bitstream</i> . El regulador asegura que las opciones de acceso a través de la reventa se den bajo un esquema de no-discriminación.
Austria	En este país, la asociación de ISP ejerció presión sobre la empresa incumbente para que ofreciera acceso <i>bitstream</i> . Este tipo de acceso es el más usado por nuevos entrantes, pero el número de líneas completamente desagregadas ha crecido últimamente, y está incrementándose de manera más rápida que los accesos <i>bitstream</i> . Cabe señalar que los ISP también ofrecen acceso <i>bitstream</i> a otros ISP sobre la base de las líneas desagregadas.
Reino Unido	Todo el conjunto de opciones de acceso al por mayor está disponible a los nuevos entrantes. El regulador (OFCOM) no espera que se de competencia intermodal hasta el fin de la década por lo que se enfoca en promover la competencia basada en el acceso. Al principio, se pensó en la reventa como una opción para promover la competencia, pero actualmente OFCOM se enfoca más en la competencia por infraestructura, lo que lo ha llevado a orientarse hacia las alternativas de desagregación del bucle y accesos <i>bitstream</i> (vistas como alternativas complementarias) donde la primera se dirige a ciudades con mayor densidad poblacional, mientras que los accesos <i>bitstream</i> se enfocan en localidades menos pobladas. Los precios para los bucles desagregados están fijados sobre la base de costos y los precios para los accesos <i>bitstream</i> están sujetos al esquema <i>retail-minus</i>. Desde que OFCOM aplica esta regulación el número de servicios de banda ancha basados en la desagregación del bucle y en los accesos <i>bitstream</i> se ha duplicado.
Alemania	Alemania fue uno de los primeros países en introducir desagregación total del bucle, en el año 1998. Desde la segunda mitad del año 2004, Deutsche Telecom hizo una oferta voluntaria de reventa (no regulada). No hay ofertas de acceso <i>bitstream</i>. El mercado DSL está dominado por Deutsche Telecom, con el 80% de participación.
Holanda	La mayor parte de los nuevos entrantes ha ingresado al mercado a través del acceso compartido al bucle, aunque los accesos a través de líneas completamente desagregadas también vienen creciendo. El precio de líneas completamente desagregadas se evalúa de acuerdo con la dinámica del mercado. Solo existe una oferta de acceso <i>bitstream</i> dirigida a clientes corporativos, que se basa en el principio de no discriminación. Los nuevos entrantes representan 25% del mercado DSL, su participación en el mercado de banda ancha es de 54%.
Noruega	Existe una oferta de " <i>naked DSL</i> " (suscripción solamente al servicio DSL, sin necesidad de suscribirse también al servicio telefónico) disponible para los consumidores.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 41 de 84

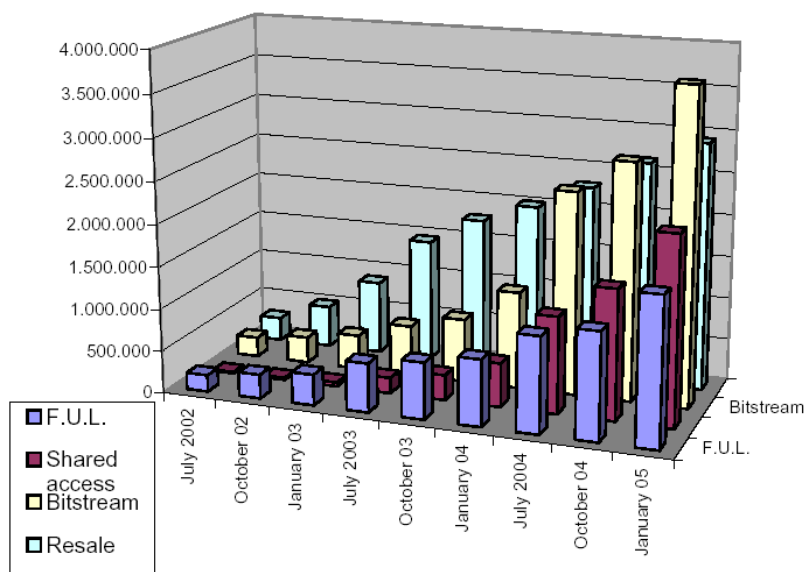
País	Experiencias
	Desde el año 2001 está disponible una oferta de acceso indirecto, basada en el principio de no discriminación (no se regulan precios).
Suecia	En este mercado, los nuevos entrantes tienen una participación de 40% en el mercado DSL, y su participación en el mercado de banda ancha es de 60%. No se ha logrado introducir una oferta <i>bitstream</i> de manera exitosa. Los nuevos entrantes utilizan principalmente el acceso compartido al bucle, seguido de la reventa. Las líneas completamente desagregadas representan 10% del total de líneas desagregadas. El acceso a través del bucle desagregado está disponible desde el año 2000, y los precios están orientados a costos (desde principios de 2001).
Irlanda	En este mercado el acceso <i>bitstream</i> es la opción más usada por los nuevos entrantes. La autoridad regulatoria (ComReg) ha establecido la obligatoriedad del la provisión del acceso <i>bitstream</i> así como de la desagregación del bucle.

Fuente: ERG (2005).

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

De los resultados de la experiencia europea se puede observar que el modelo de la “escalera de inversión” se cumple en la mayoría de los casos. Es así que, como se muestra en el Gráfico Nº 28 los accesos *bitstream* experimentaron un crecimiento importante y se convirtieron a la principal forma de acceso de los nuevos operadores, desplazando a la alternativa de reventa, aunque cada vez cobran más importancia los accesos a través del bucle desagregado.

Gráfico Nº 28: Evolución de los Tipos de Acceso
julio 2002 – enero 2005

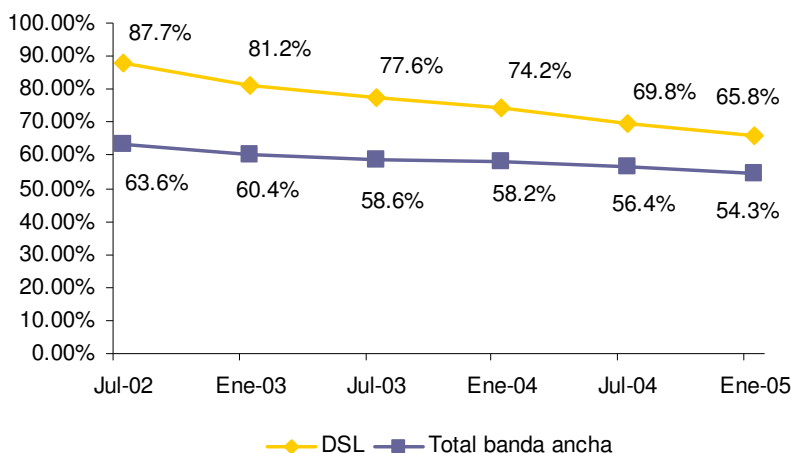


Fuente: ERG (2005).

Asimismo, cabe señalar que los peldaños de la “escalera de inversión” no representan alternativas sustitutas entre sí, sino que son complementarias y pueden coexistir. Por ejemplo, en el caso de Francia, Italia y España, el acceso *bitstream* es utilizado en áreas con menor densidad poblacional, mientras que los accesos a través del bucle desagregado son utilizados por los nuevos operadores como un medio de acceso a ciudades con más población (ERG, 2005).

De otro lado, se observa que la variedad de opciones de las que disponen los potenciales entrantes para ofrecer servicios de acceso Internet a través del acceso mayorista ha resultado en una participación cada vez menor de los operadores incumbentes en el mercado, especialmente en el caso de los accesos DSL, como se puede ver en el Gráfico Nº 29.

Gráfico Nº 29: Participación de los Operadores Incumbentes
2002 - 2005



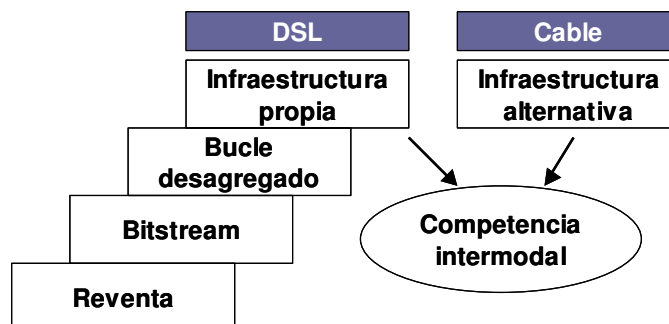
Fuente: ERG (2005).

Las medidas regulatorias aplicadas en Europa respecto al acceso indirecto y la desagregación del bucle no solo han mostrado resultados en cuanto al incremento de la competencia sino también en el incremento de la penetración. De esta forma se constata en la práctica uno de los planteamientos de la “escalera de inversión”, que establece que el ingreso de los operadores a través de opciones de acceso de menor costo les permitiría incurrir en menores requerimientos de inversión iniciales hasta construir una base de clientes que les proporcione ingresos suficientes para comenzar a invertir en infraestructura, inversión que se podría traducir en el incremento de la penetración de estos servicios.

Adicionalmente, se observa que en la experiencia europea, la competencia intermodal (entre DSL y cable principalmente) es resultado de la competencia intramodal, promovida mediante la regulación en el acceso. De esta manera, la “escalera de inversión” puede ser completada de la siguiente manera:

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 43 de 84

Gráfico Nº 30: Escalera de Inversión y Competencia Intermodal



Fuente: ERG (2005).

De otro lado, como se mencionó en la sección VI.2., los operadores incumbentes pueden tener incentivos para incurrir en prácticas anticompetitivas dirigidas a impedir el ingreso de nuevos competidores o sacarlos del mercado.

Al respecto, se tiene un ejemplo en la experiencia internacional en el caso de Wanadoo Interactive (subsidiaria de France Télécom) que fue sancionada por la Comisión Europea por abuso de posición de dominio en el mercado de acceso a Internet de alta velocidad, en la modalidad de precios predatorios. En este caso, la Comisión encontró que los precios cobrados a los usuarios finales por el servicio de acceso a Internet vía ADSL estaban por debajo de sus costos, restringiendo de esta manera el ingreso de nuevos competidores e impidiendo el desarrollo de la competencia por parte de los competidores actuales (Comisión Europea, 2003).

En la misma línea, actualmente se ha iniciado un procedimiento a Telefónica de España en la Comisión Europea para investigar un posible abuso de posición de dominio en el mercado de acceso de banda ancha a Internet mediante prácticas de estrechamiento de márgenes (*price squeeze*). Telefónica es la única empresa en España que cuenta con infraestructura que abarca todo el territorio nacional, por lo que los nuevos operadores que no cuentan con infraestructura propia deben hacer uso de la red de Telefónica para proveer el servicio de acceso a Internet vía ADSL. La investigación de la Comisión ha encontrado hasta el momento que desde el año 2001, el margen entre los precios por el acceso mayorista de banda ancha cobrados por Telefónica y las tarifas cobradas a los usuarios finales ha sido insuficiente para cubrir los propios costos de Telefónica por la prestación de tales servicios minoristas. Esto significa que Telefónica habría incurrido en pérdidas sustanciales si hubiera tenido que pagar las tarifas al por mayor que ha venido cobrando a sus competidores (Comisión Europea, 2006).

IX. Aspectos Conceptuales de Modelos de Costos

El objetivo de la mayoría de los estudios de costos consiste en identificar los costos asociados a un determinado servicio. Sin embargo, en la práctica muchas instalaciones o elementos de red pueden ser utilizados para diversos servicios provistos conjuntamente. De hecho, en industrias de redes diversas empresas multiproducto comparten sus activos para ofrecer diversos productos, lo cual puede generar economías de diversificación.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 44 de 84

En este contexto, resulta conveniente definir las categorías de costos consideradas en las metodologías que permiten determinar los costos atribuibles al servicio regulado, como los costos directos, costos compartidos y costos comunes³³.

IX.1. Costos Directos

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

IX.2. Costos Compartidos

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

IX.3. Costos Comunes

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

IX.4. Metodologías para la Estimación de Costos

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

IX.4.1. Marco Conceptual

Como se ha mencionado anteriormente, la elección de un determinado marco teórico dependerá de varios factores, como por ejemplo aspectos de política regulatoria, principios económicos y el tipo de información que se tenga disponible. Es importante señalar que de todas las perspectivas existentes no hay una que necesariamente sea exacta, en cambio, de acuerdo a las condiciones prácticas, cada perspectiva podría tener un grado de utilidad y arrojar resultados razonables³⁴.

³³. Para una revisión conceptual más detallada ver Nomba, et. al. (2003) y Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

³⁴. Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 45 de 84

A continuación se va a desarrollar los dos marcos teóricos que son utilizados más frecuentemente por los organismos reguladores y que están relacionados con los siguientes conceptos: costos totalmente distribuidos y costos incrementales³⁵.

a. Costos Históricos y Costos Totalmente Distribuidos

Este planteamiento contempla dos conceptos diferentes que generalmente se combinan al realizar un análisis de costos. En primer lugar, se consideran costos en los que el operador ya ha incurrido en un determinado instante de tiempo, los cuales generalmente son extraídos de sus libros de contabilidad. En segundo lugar, este planteamiento propone identificar los costos directamente atribuibles a cada servicio sometido a estudio y, a su vez, asignarles una fracción de los costos compartidos y comunes de la empresa siguiendo para tales efectos el siguiente criterio:

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

Donde:

a	: Cargo de interconexión.
C ₀	: Costo marginal del servicio en estudio.
F	: Costos comunes y/o compartidos.
Q	: Cantidad total de producción de todos los servicios.

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

De otro lado, la desventaja principal que presenta esta perspectiva es que no genera incentivos para que las operadoras reduzcan sus costos de producción, dado que considera las inversiones ya realizadas y no toma en cuenta las nuevas tecnologías que deberían ser adoptadas para mejorar la eficiencia productiva de las empresas. Asimismo, este planteamiento establece precios que reflejan las imprecisiones que los operadores tienen cuando realizan la asignación de costos comunes y compartidos en sus sistemas de contabilidad. Debido a lo anterior, la distribución de costos podría ser realizada en forma arbitraria, dado que no responde necesariamente a una estructura óptima de precios que maximice el bienestar social.

Finalmente, cabe resaltar que algunos países que han estado empleando modelos que utilizan costos históricos y distribuyen contablemente costos comunes y compartidos,

³⁵. Otros planteamientos conceptuales no recogidos en este informe son el *Global Price Cap* y el *Efficient Component Pricing Rule* (ECPR). Para una revisión detallada de dichos conceptos véase Laffont y Tirole (2000) y Armstrong (2002b).

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 46 de 84

han migrado completamente de perspectiva o, en su defecto, están empezando a implementar modelos híbridos que integran otros principios económicos³⁶.

b. Costos Prospectivos y Costos Incrementales (LRIC)

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

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

En términos generales, el uso de costos prospectivos y costos incrementales de largo plazo es considerado como el medio más eficaz, desde un punto de vista económico, para fijar precios que reflejen un mercado de acceso verdaderamente competitivo. Debido a ello, este planteamiento es considerado como mejor práctica regulatoria y está siendo adoptado por mucho países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo³⁷.

A pesar de la definición genérica del LRIC, la *Federal Communications Commission* (FCC), a fin de cumplir con los objetivos planteados en el “*Telecommunications Act*” de 1996 en materia de competencia a nivel local, distinguió dos conceptos a nivel de costos incrementales: el TSLRIC o costo incremental total de largo plazo por servicios (“*total service long run incremental cost*”) y el TELRIC o costo incremental total de largo plazo por elemento (“*total element long run incremental cost*”).

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

IX.4.2. Metodologías de Estimación

En relación con la implementación de los modelos de costos existen dos metodologías generales para la medición de los costos de interconexión: método de abajo hacia arriba

³⁶. Sobre este tema ver Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

³⁷. Ver Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 47 de 84

(*bottom-up*) y método de arriba hacia abajo (*top-down*). Estas metodologías pueden ser utilizadas en forma separada o combinada.

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

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

En términos generales, este método puede utilizar tanto costos históricos como costos incrementales prospectivos, ello dependerá de la información y los datos que tengan disponibles los organismos reguladores y las operadoras de telecomunicaciones³⁸.

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

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

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

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

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

IX.5. Aplicación al Caso de Transmisión de Datos Mediante Circuitos Virtuales ATM con Acceso ADSL

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

³⁸. Para una revisión más extensa sobre este tema revisar: Gans y King, (2004), Nomba, et. al. (2003) y Unión Internacional de Telecomunicaciones (2004).

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 48 de 84

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

- f : Función de producción de una empresa multiproducto.
 $\bar{X}$: Vector de factores de producción.
 Y_1 : Servicio 1.
 Y_2 : Servicio Transmisión de Datos Mediante Circuitos Virtuales ATM con acceso ADSL.
 Y_N : Servicio N.

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

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

- m : Número de elementos de red.
 N : Número de servicios.
 w_j : Precio del elemento de red j (ajustado por el factor de anualización).
 x_j : Cantidad del elemento de red j .

IX.5.1. Etapa I: Cálculo del Costo Incremental

El costo incremental está definido como la variación en el costo total como resultado de añadir la producción de un nuevo servicio, manteniendo constante la producción de los servicios ya ofrecidos.

Aplicando esta definición para el servicio regulado, se obtiene la siguiente expresión:

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

Por lo tanto, para el caso del servicio regulado (Y_2), se requiere calcular la fracción de la inversión total que es directamente atribuible a dicho servicio.

$$CI(Y_2) = \sum_{j=1}^m \alpha_{2j} w_j x_j$$

IX.5.2. Etapa II: Asignación de Costos

En ese sentido, una vez determinados los costos de los diferentes elementos de red y con ello la inversión total por dichos elementos, se procede a asignar una proporción de dichos costos a los distintos servicios, entre ellos el servicio regulado (Y_2). Para ello, definimos lo siguiente matriz de coeficientes:

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 49 de 84

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

α_{ij} : Coeficiente que asigna una parte del costo del elemento j al tipo de servicio i, obtenido a partir de las cargas utilizadas para cada servicio.

i : 1, 2,, N.

j : 1, 2,, m.

N : Número de servicios.

m : Número de elementos de red.

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

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

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

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

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

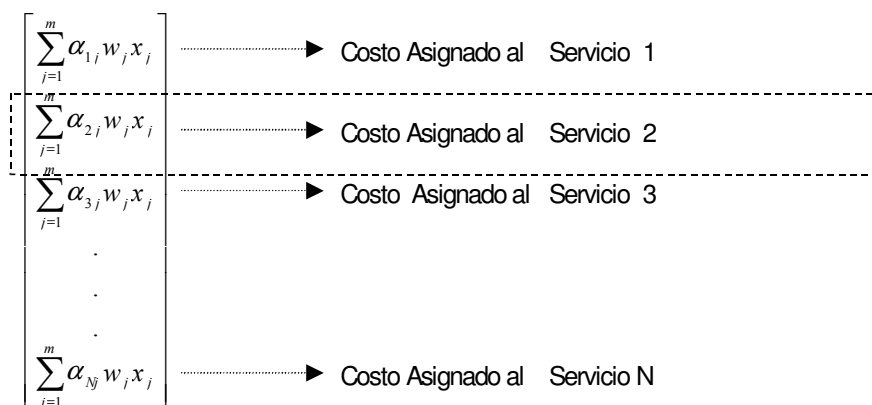
El desarrollo completo de esta operación se muestra en la siguiente expresión matemática:

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

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

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

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 50 de 84



IX.5.3. Etapa III: Cálculo de la Tarifa Máxima

Una vez que se ha calculado la fracción del costo total atribuible al servicio sujeto a regulación, se divide dicha fracción entre la capacidad total (en E1, en E3, en STM1, en minutos, en número de líneas, entre otros, dependiendo del tipo de servicio) obteniéndose como resultado un costo unitario, el cual puede ser calculado mediante la siguiente fórmula:

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

X. Modelo Presentado por Telefónica del Perú

Para fines de dimensionamiento, Telefónica presentó a OSIPTEL el modelo con el cual se proyectó la demanda hasta fines del año 2009 para las 491 localidades donde se ha previsto la prestación del servicio. Las proyecciones realizadas por la empresa concesionaria se basan fundamentalmente en 3 aspectos:

- La evolución estimada de la planta en servicio de telefonía básica:* Telefónica asume que el crecimiento del número de líneas fijas en el período 2005-2009 será del 3%, considerándose tasas decrecientes para los años 2008-2009. El número de líneas hábiles estimadas por Telefónica se presentan a continuación:

Cuadro Nº 16: Evolución Estimada de Líneas Hábiles

Año	2005	2006	2007	2008	2009
Líneas	2 299 241	2 344 807	2 380 134	2 376 391	2 373 143

Fuente: Telefónica del Perú.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 51 de 84

- b. *La distribución porcentual de planta de telefonía básica por líneas hábiles para soportar Speedy:* Telefónica estima que el porcentaje de líneas hábiles que pueden soportar Speedy para el período 2005-2009 están entre 72% y 74%.
- c. *La penetración proyectada del servicio Speedy sobre las líneas hábiles:* la empresa concesionaria presenta la penetración proyectada del servicio Speedy por nivel socio económico y la penetración total. En el siguiente cuadro se presenta esta información:

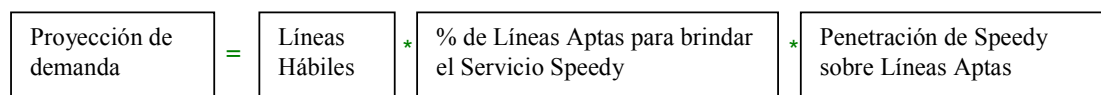
Cuadro Nº 17: Penetración Proyectada del Servicio Speedy por Nivel Socioeconómico

NSE	2005	2006	2007	2008	2009
A	38%	49%	56%	63%	68%
B	26%	34%	39%	43%	47%
C	17%	22%	25%	27%	30%
D	9%	12%	13%	15%	16%
E	14%	19%	21%	24%	26%
TOTAL	19%	24%	27%	31%	33%

Fuente: Telefónica del Perú.

Sobre la base de dichas consideraciones las empresa concesionaria realizó las proyecciones de demanda de ADSL. tomando como referencia el siguiente procedimiento:

Gráfico Nº 31: Esquema del Cálculo Realizado por Telefónica



Fuente: Telefónica del Perú.

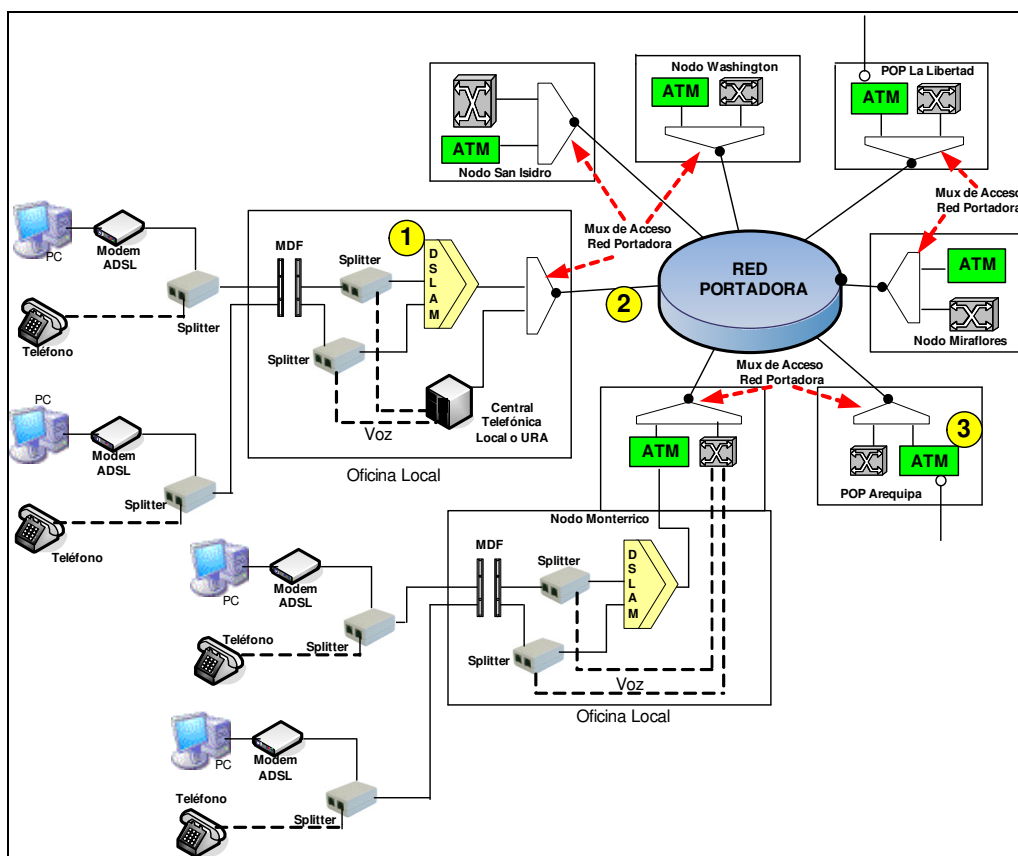
En el modelo, la arquitectura de red a la que se hace referencia comprende, en primer lugar, un tramo de acceso ADSL, y en segundo lugar, un tramo constituido por una red de transporte con tecnología ATM. Bajo este esquema, para la transferencia de información del usuario, se le asigna un circuito virtual ATM que enlaza al terminal del usuario con el extremo de destino, que es la red del operador proveedor del servicio al cual el usuario desea acceder.

El modelo considera una gama de velocidades de acceso, tales como 200, 400, 600, 900, 1200 y 2048 kilobits por segundo. De otro lado, establece seis puntos de presencia o PoP para que otras empresas prestadoras de servicios puedan conectarse a nivel ATM y, a través de los circuitos virtuales mencionados, puedan ofrecer sus servicios a los abonados de telefonía fija.

La estructura de red de transporte que presenta Telefónica se muestra en el Gráfico Nº 32, con los seis puntos de presencia propuestos, los cuales corresponden a cada uno de los conmutadores ATM:

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 52 de 84

Gráfico Nº 32: Esquema General de la Red de ADSL mas ATM Propuesta por Telefónica



Esquema general referencial elaborado por GPR.

Cada uno de estos puntos de presencia (4 en Lima, 1 en Arequipa, 1 en La Libertad) tiene definida en el modelo una determinada cobertura geográfica. De acuerdo con esta configuración, una empresa que desea brindar sus servicios a nivel nacional requiere conectarse a estos seis puntos de presencia. La alternativa consiste en escoger sólo algunos puntos de presencia, o inclusive uno solo, con lo que la cobertura estaría circunscrita al área de cobertura del punto o los puntos de presencia elegidos.

Para que la conexión de otras empresas pueda llevarse a cabo, el modelo considera dos tipos de interfaces: STM-1 (155 Mbps) y E3 (34 Mbps).

Telefónica presenta, como uno de los datos de entrada, la demanda estimada para cinco años: 2003, 2004, 2005, 2006 y 2007. Para cada año se estima la demanda³⁹ por cada tipo de línea ofertada correspondiente a 491 localidades a nivel nacional, entre las cuales se incluye a Lima.

³⁹. Es conveniente señalar que dentro de las demandas están incluidas las líneas minoristas y las líneas GigADSL mayoristas.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 53 de 84

Con los resultados de las estimaciones de demanda se han dimensionado los recursos e infraestructura de red.

Calculo de la infraestructura del tramo ADSL.-

Como se mencionó anteriormente, a cada usuario le corresponde un módem ADSL en el lado del DSLAM, por lo tanto se tiene que considerar un puerto por cada usuario considerado en la demanda.

Este cálculo se realiza en dos etapas, la primera calcula el costo DSLAM considerando sólo la cantidad de los componentes requeridos en cada localidad para cada año, sin considerar el tipo de tarjeta de interfaz hacia la red ATM. En una segunda etapa el modelo determina previamente el ancho de banda requerido para satisfacer la demanda de cada localidad y para cada año, y por ultimo determina el tipo de tarjeta interfaz de transmisión hacia la red ATM.

El DSLAM está organizado de manera física de la siguiente manera:

- Tres Armarios de 768 usuarios cada uno.
- Cada Armario contiene dos Shelves.
- Cada Shelf contiene 16 tarjetas de interfaz, para 384 usuarios.
- Cada Tarjeta de interfaz tiene 24 puertos ADSL, para 24 usuarios.

Lo anterior constituye un Cluster, y la capacidad máxima de usuarios que puede atender corresponde a su capacidad máxima de puertos ADSL que es de 2304 y las capacidades de cada una de sus componentes se resume como sigue:

Max Usuar Cluster	2,304
Max Usuar Shelf	384
Max Usuar Tarj	24

La cantidad de Cluster, en cada localidad se calcula así:

$$Cluster = \frac{Demanda en localidad}{2304}$$

el residuo de este calculo se divide entre la capacidad de los módulos inferiores hasta llegar al nivel de tarjeta de interfaz.

Una vez calculado el número de Cluster se determina el número de armarios donde se alojaran los *Shelves* (cada armario como se mencionó contiene dos *shelf*).

$$numero Armario = \frac{(Demanda localidad - Cluster * 2304)}{384 * 2}$$

Para determinar los tipos de interfaz, el modelo determina previamente el ancho de banda que la red requiere garantizar a los usuarios. Dado que se garantiza un SCR de 10% de la velocidad nominal, el ancho de banda garantizado para cada localidad se calcula de la siguiente manera:

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 54 de 84

$$BWGarant = (D_{2000} * V_{2000} + D_{1200} * V_{1200} + D_{900} * V_{900} + D_{600} * V_{600} + D_{400} * V_{400} + D_{200} * V_{200}) * 0.1$$

BWGarant = Ancho de banda total que la red debe garantizar (Megabits por segundo)
 D = Demanda por tipo de servicio (velocidad)
 V = Velocidad expresada en kilobits por segundo

Esta forma de calculo considera que todos los usuarios están conectados a la vez y se encuentran transmitiendo simultáneamente.⁴⁰

El cálculo de los anchos de banda que cada *cluster* requerirá atender es el resultado de considerar la razón de proporción del ancho de banda que será demandado por el **ClusterFull** respecto a la máxima capacidad de líneas y el ancho de banda garantizado demandado por la localidad respecto a la cantidad de líneas demandadas, esto se aprecia con más claridad en la siguiente expresión:

$$\frac{BWClusterFull}{Cluster * 2304} = \frac{BWGarant}{Demanda - de - líneas - por - localidad}$$

El mismo tipo de cálculo se aplica para los elementos que no están a máxima capacidad y se determina el tipo de interfaz entre tres capacidades: 8 Mbps, 34 Mbps y 155 Mbps.

Para la determinación de la Interfaz de transmisión hacia los POP el modelo utiliza unidades de transmisión basados en E1 que corresponde a un circuito con capacidad de 2.048 Mbps.

Para cada localidad se calcula dicha interfaz teniendo en cuenta el tipo de interfaz determinado para los DSLAM y se determinan si a cada localidad le corresponde una interfaz STM-1 (155 Mbps) , E3 (34 Mbps) o E1 (2.048 Mbps).

Las cantidades calculadas en cada elemento del tramo ADSL se utilizan para calcular el costo utilizando su correspondiente valor unitario.

Calculo de la infraestructura del tramo ATM.-

En esta parte se calcula:

- La cantidad máxima de usuarios por tipo de interfaz de transmisión. Usuarios por STM1, E3, E1.
- La demanda que será atendida por cada punto de presencia, conmutador ATM.
- El número de interfaces a nivel ATM por velocidad para cada POP ATM. Interfaces STM1, E3, E1.
- Las capacidades y componentes del preconcentrador ATM para los DSLAM de bajo tráfico.

Asimismo, el modelo presenta las características de capacidad y requerimientos de energía de cada elemento.

⁴⁰. Como se puede ver en la siguiente sección, OSIPTEL no considera razonable este cálculo sin considerar factores de concurrencia que incorporen el efecto de simultaneidad de usuarios y de la naturaleza del tráfico.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 55 de 84

Cálculo de los costos de energía para ADSL y ATM.-

Los datos de entrada para este cálculo son:

CostoPorWatio	30.0000000000
WatPorLinea ADSL	1.3000000000
WatPorEquipo ATM	1680

Se aplica la siguiente expresión:

$$\text{CostoEnergíaDSLAM} = \text{CostePorWDSLAM} * \text{WporLineaDSLAM} * \text{sumademandasADSL}$$

$$\text{CostoEnergíaATM} = \text{CostePorWATM} * \text{WPorEquipoATM} * \text{NumNodosATM}$$

Posteriormente, en el modelo se determina la capacidad del sistema portador que será necesario para atender el ancho de banda calculado a partir de la demanda. Esta capacidad se expresa en términos del número de enlaces E1 equivalentes (2 Mbps), y con este dato se dimensiona la capacidad de la red de transmisión.

Para el sistema de transmisión, se ha considerado la ubicación de las centrales telefónicas como la localización de los nodos de la red, los medios de enlace están constituidos por fibra óptica, radioenlaces terrestres y satelitales.

Finalmente, luego del cálculo de esta infraestructura y dado que se realiza la proyección para cinco años, se realiza la anualización y cálculo de valor presente de la inversión requerida para la determinación de las tarifas para esta prestación.

Cuadro Nº 18: Propuesta de Telefónica

Servicio		Vigente o Prepublicado	Propuesta de Telefónica
ADSL	Velocidad 2000	63.02	45.54
	Velocidad 1200		29.30
	Velocidad 900		22.87
	Velocidad 600	28.64	16.22
	Velocidad 400	16.23	12.66
	Velocidad PLUS	9.55	9.66
	Instalación (usuario)	16.71	16.71
	E3	-----	2,273.47
	STM-1	4,900.00	4,577.53
	Instalación	5,000	5,000

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 56 de 84

XI. Propuesta de OSIPTEL

XI.1. Modelo Integral de Telecomunicaciones

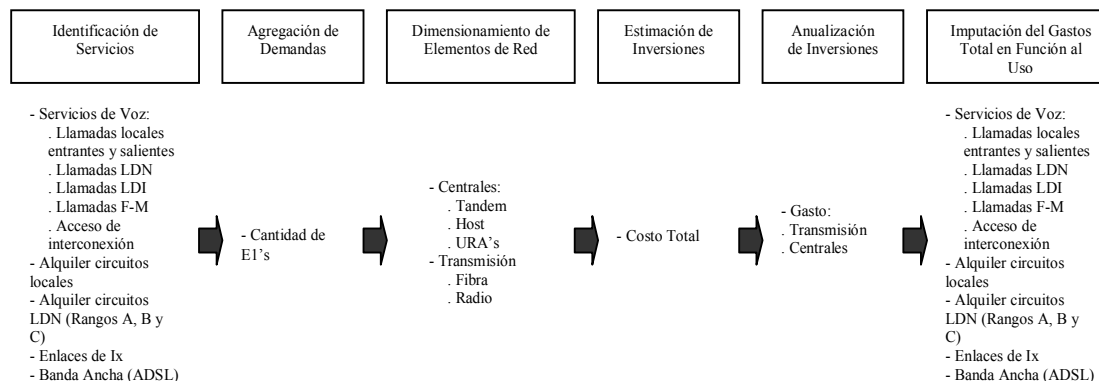
Durante la evaluación del modelo, se consideró conveniente realizar modificaciones al programa con la finalidad de incorporar criterios de eficiencia e incluir la información de las cargas reales reportadas en otros modelos de costos. Esto fue realizado debido a que muchos supuestos no se ajustaban a la realidad de la red y a que se consideró que la información de los diferentes modelos debe ser coherente entre sí, ya que la mayoría de servicios utiliza la misma infraestructura de red.

A fin de realizar las correcciones adecuadas, se realizaron requerimientos de información complementaria y/o aclaratoria a la empresa Telefónica.

Adicionalmente, como parte de las modificaciones a la propuesta de Telefónica se consideró necesario visualizar la integridad de la red para el dimensionamiento y costeo de la red de transmisión, debido a que sobre esta red se proveen todos los servicios de telecomunicaciones que ofrece dicha empresa. Una premisa importante en esta concepción integral es que existe una red de transporte general y única en todo el país.

De esta manera, teniendo en cuenta que la infraestructura de transporte de la red de Telefónica es utilizada para el transporte de los diferentes tipos de servicios provistos por la empresa, un cambio importante ha sido la integración de los tráficos (cargas) de los diferentes servicios en los diferentes tramos de la red de transmisión. Esto es, se ha considerado la carga de todos los servicios para el dimensionamiento de la red de transmisión en los tramos correspondientes para luego imputar el costo correspondiente a cada servicio en función a los E1 utilizados para cada uno de ellos. Lo anterior se puede esquematizar en el siguiente gráfico:

Gráfico Nº 33: Esquema de Cálculo del Costo de Servicios



A fin de que el dimensionamiento de la red refleje la demanda real y se evite el uso de "factores" para obtener los tráficos de otros servicios, se han utilizado las cargas presentadas por Telefónica en los otros modelos de costos presentados a OSIPTEL (por

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 57 de 84

ejemplo los modelos que sustentan sus propuestas de tarifa para el alquiler de circuitos de larga distancia y la propuesta de cargo de interconexión por enlaces de interconexión).

XI.2. Proyecciones de Demanda de ADSL

En relación con la demanda del servicio ADSL, si bien la empresa concesionaria ha considerado en su modelo un escenario de proyección para los próximos 4 años, de manera consistente con los diversos procedimientos de regulación que se vienen desarrollando en los últimos meses, en particular con la conceptualización de un modelo integral de telecomunicaciones, así como con las decisiones que en materia de regulación de cargos de interconexión y tarifas se han adoptado en los últimos años, el regulador ha considerado adoptar como información de demanda aquella correspondiente al estado del mercado a diciembre del año 2005.

Al respecto, es importante precisar que si bien la empresa concesionaria consideró para el año 2005 una demanda estimada, ello debido a la presentación de su modelo de costos en un momento anterior al cierre de operaciones del año, a la fecha es posible sustituir dicha demanda supuesta por la información efectivamente registrada a finales del año. En este contexto y para fines de la distribución de la demanda a nivel nacional, se consideró la estructura presentada por Telefónica en su modelo inicial.

No obstante lo expuesto, es importante señalar que en relación con las proyecciones de demanda presentada por Telefónica, la empresa no realiza el debido sustento respecto de las proyecciones de crecimiento en el número de líneas fijas, del porcentaje de líneas técnicamente habilitadas para la prestación de los servicios de banda ancha, así como la estimación de la densidad de líneas ADSL esperadas como porcentaje del total de líneas fijas.

XI.3. Utilización de extensores de línea ADSL

Como se mencionó anteriormente, existe un tramo o segmento local constituido por el bucle de abonado. El bucle o línea de abonado es el conjunto de elementos que forman parte de la red pública de telefonía fija y que permite conectar a un abonado con la central a la que pertenece.

De acuerdo con Telefónica, existe un 10% de bucles de abonado cuya longitud excede la longitud máxima de 3.5 Km que no garantiza un grado de servicio adecuado. Por esa razón, en esos bucles es necesario instalar unos extensores que preserven el grado de servicio. El costo de los extensores se considera a efectos del cálculo del costo del DSLAM.

Sin embargo, se encontró que la velocidad máxima⁴¹ que se puede alcanzar en ADSL, en el sentido descendente o *downstream* es de 6.1Mbps. Además, esta capacidad máxima depende de varios factores, entre ellos la longitud y el calibre del par de cobre, ya que la atenuación de la línea en la sección ADSL se incrementa a medida que aumentan la longitud de la línea y la frecuencia, y decrece con calibres de mayores dimensiones.

⁴¹. Recomendación UIT G.992.1: Esta recomendación especifica las características de la capa física de la interfaz de línea de abonado digital asimétrica (ADSL) con bucles metálicos.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 58 de 84

Al respecto, se encontró también que el ADSL Forum presenta los siguientes límites técnicos de acuerdo con la longitud y calibre del par de cobre:

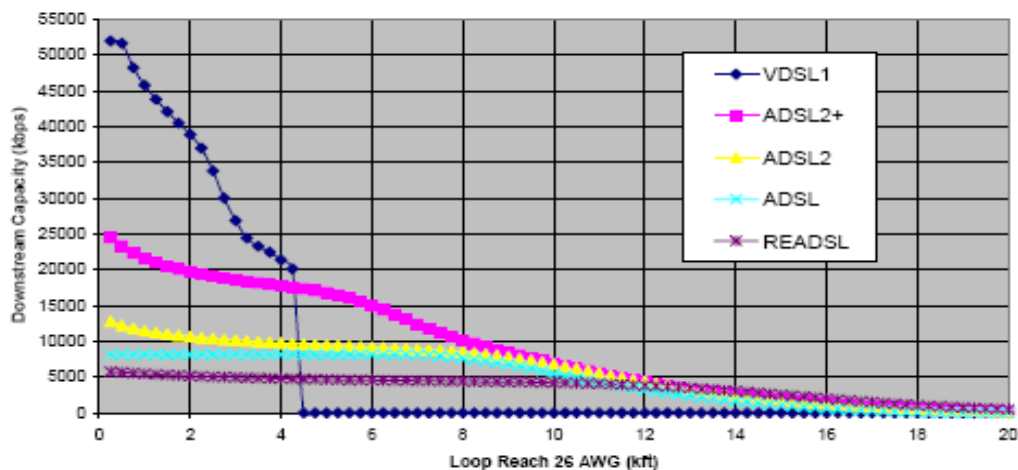
Cuadro Nº 19: Límites Técnicos en ADSL

Velocidad	Calibre de cobre	Distancia	Medida del cobre	Distancia
1.5 or 2 Mbps	24 AWG ⁴²	18,000 ft	0.5 mm	5.5 km
1.5 or 2 Mbps	26 AWG	15,000 ft	0.4 mm	4.6 km
6.1 Mbps	24 AWG	12,000 ft	0.5 mm	3.7 km
6.1 Mbps	26 AWG	9,000 ft	0.4 mm	2.7 km

Fuente: ADSL Forum

De otro lado, en los Gráficos Nº 34 y 35 se muestra una comparación⁴³ de las velocidades de bajada (*downstream*) versus la longitud de los bucles de abonado de acuerdo a la familia de estándares DSL. En el Gráfico Nº 34 se aprecia la comparación de velocidades en bucles de abonado de hasta 10,000 pies (3 Km aproximadamente) mientras que el Gráfico Nº 35 muestra la comparación de velocidades en bucles de abonado de mayores longitudes entre los 12,000 pies (3.6Km) y 20,000 pies (6Km).

Gráfico Nº 34: Comparación del Rendimiento ADSL en la Relación a Longitudes de Bucle de Abonado de Hasta 3 Km.



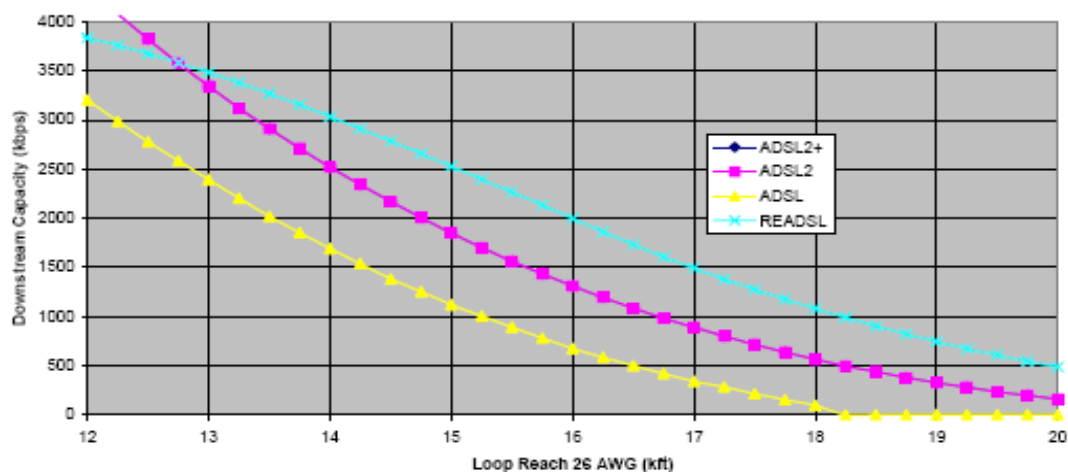
Fuente: DSL Forum.

⁴². American Wire Gauge.

⁴³. DSL Forum Marketing Report MR-001. DSL Anywhere – Issue 2. September 2004.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 59 de 84

Gráfico Nº 35: Comparación del Rendimiento ADSL en la Relación a Longitudes de Bucle de Abonado Entre los 3.6 Km. y 6 Km.



Fuente: DSL Forum.

En el Cuadro Nº 18 se pueden ver los resultados⁴⁴ obtenidos de someter una línea telefónica de diámetros diferentes bajo diferentes señales de ruido y al mismo tiempo manteniendo una velocidad constante de bajada de 7.1 Mbps y de su subida de 1.088 Mbps. Las señales de ruido son las siguientes:

- Ruido blanco (señal debido al movimiento irregular de los electrones en el conductor causado por efectos térmicos).
- AMI (interferencia AM).
- Ruido metálico (interferencia debido al óxido metálico causado por la corrosión del cable telefónico).
- Diafonía debido a una línea ADSL adyacente.
- Diafonía debido a 10 líneas ADSL adyacentes.
- Diafonía debido a 24 líneas ADSL adyacentes.
- Diafonía Tipo A debido a una línea ADSL adyacente.
- Diafonía Tipo B debido a una línea ADSL adyacente.
- Diafonía debido a una línea HDSL adyacente.
- Ruido provocado por dos señales de interferencia diferentes: una debido a una línea ADSL adyacente y otra debido a una línea HDSL adyacente.

⁴⁴. ATM over ADSL Probe in Telecom Italia Environment. Stanislav Milanovic, Alessandro Maglianella.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 60 de 84

Cuadro Nº 20: Impacto del Ruido en la Propagación de la Señal sobre una Línea Telefónica

Phone wire diameter	White noise	AMI	Metallic noise	1 ADSL line	10 ADSL lines	24 ADSL lines	ADSL type A	ADSL type B	HDSL	ADSL + HDSL
Ø 0.63mm	4400m	4350m	3850m	4400m	4400m	4350m	4400m	3800m	4350m	4000m
3Km of Ø 0.63mm + the rest of Ø 0.4mm	4050m	4200m	3600m	4200m	4050m	3900m	3950m	3650m	3850m	3450m
Ø 0.4mm	3000m	3150m	1850m	3000m	2650m	2400m	2450m	1550m	2350m	2000m

Fuente: ATM over DSL Probe in Telecom Italia Environment.

Los resultados del Cuadro Nº 15 demuestran que las prestaciones ATM sobre ADSL pueden soportar datos/voz/video con altas velocidades de bajada/subida en un rango de aproximadamente **4.5Km** sin pérdidas de celdas.

Asimismo, en el Cuadro Nº 19 se muestra una parte del listado publicado en DSL Reports sobre las distancias máximas que están ofreciendo algunos operadores en los Estados Unidos.

De acuerdo con esa publicación, los límites técnicos registrados por los operadores que brindan ADSL son los siguientes:

- Para G.lite (1000 /384kbps) 22000ft / 6.7Kkm
- Para 2 Mbps ADSL 16000ft / **4.8Km**
- Para 8 Mbps ADSL 9000ft / 2.7Km

Cuadro Nº 21: Distancias Máximas Ofrecidas por Operadores en los Estados Unidos

Network	Orders accepted up to this distance limit
Verizon	 ADSL 18000ft Feb 2000, limits were raised from 12000 to present 15000 feet. 2005 saw limits raised to 18000 feet
	 ADSL 17500ft
DSL SERVICE BY 	 IDSL 27000ft  SDSL768 12500ft  SDSL768/384 12000ft  SDSL1100 11000ft

Fuente: <http://www.dslreports.com/distance>

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 61 de 84

Por lo tanto, se puede considerar que sólo las líneas en las cuales se transmitirán velocidades iguales o mayores que 2 Mbps y que excedan la longitud⁴⁵ de 3.5 Km., tomando como referencia la longitud considerada por Telefónica, deben ser consideradas para el uso de extensores.

Por tal razón el cálculo del 10% de líneas de mayor longitud debe aplicarse sólo a la demanda estimada para las líneas Premium. Se debe mencionar que en el modelo se considera un módulo 4 para el conteo de extensores, se debe entender que los extensores vienen para cuatro líneas ADSL.

XI.4. Determinación de la capacidad de red

En el modelo, Telefónica determina el ancho de banda que se debe garantizar a cada usuario de acuerdo con el parámetro descriptor de tráfico SCR⁴⁶. El valor de este parámetro es el 10% de la velocidad de acceso que tiene contratada, con este parámetro se ofertan las líneas de esta prestación. Este SCR es de 10% según la resolución tarifaria que aprueba la prestación vigente y que es el mismo que Telefónica presenta en su modelo.

El modelo de Telefónica efectúa la sumatoria de los anchos de banda que se deben garantizar para las 491 locaciones donde se ubican las centrales cabeceras.

Esta forma de cálculo considera que todos los usuarios de las 491 localidades se encuentran conectados y transmitiendo al mismo tiempo en forma ininterrumpida. Sobre este punto se deben tener en cuenta dos aspectos:

En primer lugar, si bien un acceso ADSL más ATM permite que el usuario siempre pueda estar conectado, es razonable afirmar que la concurrencia en la conexión de todos los usuarios no ocurre en realidad (no todos tendrán sus computadores encendidos) y además que la utilización del acceso por parte de los usuarios obedece a un comportamiento estadístico de tipo aleatorio, (no todos generan el mismo tipo de tráfico, ni en el mismo tiempo, ni con la misma cadencia). Por lo tanto, tratándose de usuarios residenciales es razonable afirmar que debe considerarse una razón o proporción entre los usuarios que tienen contratado el acceso, con aquellos usuarios que tienen sus computadores encendidos y se encuentran utilizando el acceso de manera efectiva, generando tráfico. A modo de ejemplo podemos señalar que esta proporción⁴⁷ puede ser de 10: 1 llegando en algunos casos a ser de 15:1 e inclusive de 20:1.

En segundo lugar, debe tenerse en cuenta que los tráficos generados por los usuarios no ocupan el 100% de la capacidad de los accesos que utilizan, por lo que en la estimación de los recursos de red se consideran algunos parámetros que permiten modelar las características de este tráfico, tales como las características de ráfaga (*burstiness* en

⁴⁵. De los datos mostrados se puede apreciar que la distancia a considerar para la necesidad de extensores puede ser mayor a 3.5 km.

⁴⁶ Sustainable Cell Rate – Valor garantizado de tasa de información a ser transmitido sin pérdida.

⁴⁷. Annex D.SVC Call Load Analysis (Informative) –DSL Forum Technical Report TR-042 –ATM Transport over ADSL Recommendation (Update to TR-017) – 2001.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 62 de 84

inglés), la probabilidad de la actividad de la fuente de tráfico) y el grado de utilización del enlace, entre otras.

De otro lado, una red ATM permite la utilización de capacidades de multiplexación estadística, que posibilitan aprovechar la naturaleza de encendido - apagado del tráfico originado por los usuarios que es recibido por el DSLAM, para luego cursarlo a la red de transporte (esta red de transporte puede utilizar cualquier tecnología, tal como Metro Ethernet por ejemplo, en este caso Telefónica utiliza una red ATM). Las diferentes fuentes (terminales de usuarios) generan distinto volumen de tráfico. Es así que el ancho de banda requerido a la salida del DSLAM no necesita ser, desde el punto de vista técnico, la suma de los anchos de banda de todos los usuarios a los cuales atiende. Por ello se debe considerar una ganancia estadística⁴⁸ -que es el ratio entre el número de fuentes soportadas entre el número de canales requeridos - para el cálculo del ancho de banda requerido realmente entre los DSLAM y los conmutadores ATM. Con la actual forma de cálculo del ancho de banda no se consideran las eficiencias propias de esta tecnología y se incurre en sobredimensionamiento de la red.

De esta manera, debe considerarse un factor que contemple los dos aspectos anteriormente señalados, esto es, un factor de concurrencia que permita ajustar el ancho de banda realmente requerido para establecer la capacidad de los enlaces de transmisión. Para efectos del cálculo de OSIPTEL se ha considerado el escenario más conservador de concurrencia de 10:1.

Debemos señalar que si bien en la sección ADSL del acceso se mantiene un ancho de banda constante, esto se da sólo en el nivel físico entre el módem ADSL del usuario y el DSLAM que se encuentra en el local del operador. Por otro lado, en el nivel ATM, sólo cuando hay información que transmitir se transfiere la información mediante el circuito virtual reservado para un usuario en particular. Esta característica importante permite hacer un uso eficiente de los recursos de la red de transmisión, dado que en los instantes que una fuente deja de transmitir información, otras fuentes pueden hacer uso del recurso en el sistema de transmisión de la red de transporte. La información enviada se denomina "ráfagas de datos".

Finalmente, dadas las condiciones de desarrollo de Internet en los últimos años y la evolución en los patrones de consumo de los usuarios de esta prestación - ya que utilizan diversas aplicaciones- se requiere el incremento de la calidad mínima necesaria para las aplicaciones multimedia y los correspondientes anchos de banda mínimos requeridos para cada uno de los tipos de prestación que se oferten. Se considera que la capacidad mínima de transferencia que se debe poner a disposición del usuario debe permitir cursar todas las aplicaciones que por definición son posibles de cursar a través de un acceso de banda ancha, por ello la capacidad mínima que se debe asegurar debe ser el 50% de la velocidad nominal contratada en el acceso, en los momentos que la red se encuentre en su estado de mayor carga o congestión. Fuera de este estado, la prestación brindará mayores capacidades de transferencia a los usuarios, que a su vez serán ofrecidos a las

⁴⁸. Statistical Multiplexing Gain: Traffic Engineering – ATM Theory and Application – David E. McDysan, Darren L. Spohn – McGraw Hill Serie on Computer Communications.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 63 de 84

empresas prestadoras de servicios que soliciten el acceso a los PoP. En el cálculo del modelo de OSIPTEL se ha considerado para los efectos de dimensionamiento un SCR de 50% y un factor de concurrencia de 10:1.

$$BWred = \left(\sum N^oUsui \times BW_i \times PctGarant \right) \times FactConcurr$$

donde:

- BWred : Ancho de banda de la red.
- NoUsui : Número de usuarios de la velocidad i.
- BWi : Ancho de banda nominal de la velocidad i.
- PctGarant : Porcentaje garantizado.
- FactConcurr : Factor de concurrencia

XI.5. Tratamiento de la demanda a nivel ATM

En relación con las conexiones a nivel ATM, el modelo presentado por la empresa concesionaria diferencia la demanda de los potenciales competidores de su demanda propia, y focalizaba su propuesta regulatoria en lo imputable al acceso de dichos operadores.

Al respecto, de manera consistente con anteriores procedimientos regulatorios, OSIPTEL considera que no debe existir en el modelo un tratamiento diferenciado de las demandas. De esta manera, el modelo de costos presentado por el regulador dimensiona la totalidad de los elementos de red sobre la base de la demanda total del mercado, la misma que también es debidamente empleada para la estimación de los costos unitarios.

XI.6. Georeferencia de la ubicación de las centrales

Se observa en el modelo que existen diferencias en las coordenadas geográficas para establecer la localización de las centrales y las posiciones basadas en el sistema de coordenadas geográficas (latitud longitud WGS84) utilizadas por el INEI para cada localidad (código de localidad del INEI 2002), dado que este es un factor importante para el cálculo de costo de enlaces, se solicitó a Telefónica la corrección de dichas ubicaciones. Las correcciones que OSIPTEL ha efectuado en el modelo se han hecho sobre la base de las coordenadas geográficas (latitud longitud WGS84).

XI.7. Obligaciones de Conectividad

Tal como se ha precisado en la descripción de la propuesta realizada por la empresa concesionaria, complementariamente a los accesos en Arequipa y La Libertad existen cuatro puntos de presencia en el departamento de Lima, específicamente en San Isidro, Washington, Miraflores y Monterrico.

Si bien la empresa concesionaria considera en su propuesta que para acceder a la totalidad de los usuarios ubicados en dicha área de influencia es necesario conectarse a los cuatro puntos de presencia indicados, es importante precisar que la tecnología de conmutación ATM ofrece las facilidades y eficiencias para establecer las conexiones

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 64 de 84

desde un solo punto a varios puntos. De otro lado, se debe tener en cuenta que en el diseño de una red con las características ATM ya se considera la tolerancia a fallas, así como las redundancias necesarias para garantizar una adecuada continuidad de servicio.

Por ello, si bien el modelo presenta cuatro puntos de presencia en Lima como puntos posibles de conexión de empresas prestadoras de servicios, ello no debe implicar la necesidad de que éstas tengan que conectarse a todos estos puntos de presencia para tener mayor cobertura. En efecto, bastaría conectarse con solo un punto de presencia en la ciudad de Lima para tener cobertura en toda su área de influencia, manteniéndose los puntos de presencia en La Libertad y Arequipa con su cobertura correspondiente.

De esta manera, con el objetivo de facilitar el acceso y promover con ello una mayor dinámica competitiva en el mercado de servicios de banda ancha, la propuesta desarrollada por el regulador considera que si bien existen cuatro alternativas de conexión en Lima, el acceso a la totalidad de los usuarios ubicados dentro del área de influencia correspondiente sólo requerirá la obligatoriedad de conectarse a uno de ellos.

Sin embargo, es importante precisar que aún cuando las empresas puedan acceder a un solo punto de conexión, es posible que los usuarios a los cuales provean sus servicios se encuentren geográficamente ubicados dentro del área de cobertura de cualquiera de los otros puntos de presencia ubicados en Lima, razón por la cual es necesario incorporar en el dimensionamiento del uso de los recursos de red, en particular el referido al uso de la red portadora, las necesidades de transmisión entre dichos puntos de presencia para el debido direccionamiento de las conexiones virtuales.

Para tales efectos, se ha considerado de manera conservadora, que el total de la demanda existente en cada uno de los puntos de presencia ubicados en Lima se direccionará de manera proporcional entre los cuatro puntos de presencia existentes. En relación con el dimensionamiento de las necesidades de transmisión, es importante precisar que dichas cargas han sido debidamente consideradas dentro del dimensionamiento integral de la red portadora correspondiente.

XI.8. Tarifas de Instalación (Pagos por única vez)

En relación con las propuestas tarifarias realizadas por la empresa concesionaria, es importante señalar que si bien existe un pago por única vez, tanto a nivel de los accesos ADSL como a nivel de las conexiones ATM, el modelo de costos presentado por la empresa no resuelve una estimación de dichas tarifas.

En dicho contexto, sobre la base del costo total estimado, OSIPTEL ha desarrollado en el modelo un módulo para la debida estimación del vector de tarifas por modalidad. Al respecto, se ha considerado como criterio de estimación el que las tarifas de instalación, tanto a nivel de los accesos ADSL como a nivel de las conexiones ATM, sean equivalentes al promedio ponderado de los diversos pagos mensuales a aplicarse por modalidad.

Para tales efectos, se ha considerado que el pago fijo realizado por única vez genera una fuente de ingresos que es debidamente deducida del nivel de inversión total. El remanente de dichas inversiones es expresado como el gasto total sobre la base del cual se estima el vector de tarifas mensuales.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 65 de 84

Inversiones – Ingresos Pago único $\Rightarrow$ Inversión Neta $\Rightarrow$ Gasto $\Rightarrow$ Tarifas Mensuales

$\uparrow$
Tarifa única = Promedio Tarifas Mensuales $\leftarrow$

De esta manera, sobre la base de la incorporación del respectivo algoritmo computacional el modelo resuelve un sistema de ecuaciones simultáneas, el mismo que genera como resultado de equilibrio el vector de tarifas, incluyendo entre ellas los pagos únicos por instalación.

XI.9. Costo de capital promedio ponderado WACC

De acuerdo a la evaluación realizada por OSIPTEL, este valor ha sido reajustado, el valor y criterios para dicho reajuste se pueden ver en el Anexo I.

XI.10. Resultados de la revisión del modelo

Como resultado de la evaluación del modelo, la red ha sido costeadada considerando el tráfico total generado de acuerdo con la demanda presentada por Telefónica y ajustada por OSIPTEL. Con estos datos se han calculado los costos de transmisión y de los tramos ADSL y ATM.

En este contexto, se encontró que no es técnicamente justificable, en el caso del departamento de Lima, que una empresa prestadora de servicios tenga la necesidad de conectarse a cuatro puntos de presencia para tener cobertura total en la localidad, dado que la tecnología de conmutación ofrece las facilidades y eficiencias para establecer las conexiones en un solo punto. Al respecto, se debe tener en cuenta que en el diseño de una red con las características ATM ya se considera la tolerancia a fallas, así como las redundancias necesarias para garantizar una adecuada continuidad de servicio.

Por ello, si bien el modelo presenta cuatro puntos de presencia como puntos posibles de conexión de empresas prestadoras de servicios, ello no debe implicar la necesidad de que éstas tengan que conectarse a todos estos puntos de presencia para tener mayor cobertura. En efecto, bastaría conectarse con solo un punto de presencia en la ciudad de Lima para tener cobertura en toda la ciudad.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la revisión del modelo. En el Cuadro Nº 20 se muestra la diferencia entre las tarifas vigentes y las tarifas producto de la revisión de OSIPTEL, así como los cambios en cuanto a los puntos de presencia considerados para el acceso de los nuevos operadores a la red de Telefónica y la posibilidad de conexión a nivel E3.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 66 de 84

Cuadro Nº 22: Resultados de la Revisión del Modelo

Vigentes		Revisión de OSIPTEL	
Tarifas ¹	US\$ (sin IGV)	Tarifas ¹	US\$ (sin IGV)
128 kbps / 64 kbps	9.55	200 kbps / 128kbps	8.94
256 kbps / 128 kbps	16.23	400 kbps / 128kbps	10.81
512 kbps / 128 kbps	28.64	600 kbps / 256kbps	13.45
		900 kbps / 256kbps	18.52
		1200 kbps / 256kbps	22.42
2048 kbps / 300 kbps	63.02	2048 kbps / 512kbps	33.45
Instalación¹			
Cargo único de instalación	16.71	Cargo único de instalación	12.25
Interfaz operadores			
STM – 1 (155 Mbps)	4 900	STM – 1 (155 Mbps)	3 316.13
E3 (34 Mbps)	-	E3 (34 Mbps)	1 658.07
Cargo único por habilitación de puerta y configuración de interfaz UNI a E3 (34 Mbps)	-	Cargo único por habilitación de puerta y configuración de interfaz UNI a E3 (34 Mbps)	1 796.24
Cargo único por habilitación de puerta y configuración de interfaz UNI a STM-1 (155 Mbps)	5 000	Cargo único por habilitación de puerta y configuración de interfaz UNI a STM-1 (155 Mbps)	1 796.24
Puntos de Presencia			
Lima	11	Lima	1 ²
Otros departamentos	23	Arequipa	1
		La Libertad	1

¹ Tarifas válidas tanto para ADSL como para el acceso ATM.

² Si bien existen cuatro puntos de presencia, no existe obligación de conectarse a todos ellos, basta con uno solo para tener acceso a toda el área de influencia asociada al departamento de Lima.

Cabe señalar que las tarifas propuestas por OSIPTEL resultaron menores que las propuestas por Telefónica, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 23: Propuesta de OSIPTEL y Propuesta de Telefónica

Servicio	Vigente o Prepublicado	Propuestas de Telefónica	Propuesta de OSIPTEL	Variación
Velocidad 2000	63.02	45.54	33.45	-26.55%
Velocidad 1200		29.3	22.42	-23.48%
Velocidad 900		22.87	18.52	-19.02%
Velocidad 600	28.64	16.22	13.45	-17.08%
Velocidad 400	16.23	12.66	10.81	-14.61%
Velocidad PLUS	9.55	9.66	8.94	-7.45%
Instalación (usuario)	16.71	16.71	12.25	-26.69%
E3		2,273.47	1,658.07	-27.07%
STM-1	4,900.00	4,577.53	3,316.13	-27.56%
Instalación	5000	5000	1796.24	-64.08%

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 67 de 84

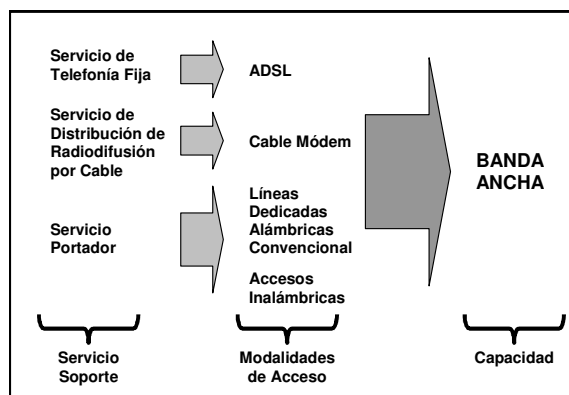
XII. Impacto y Beneficios Esperados

En esta sección se busca identificar de manera cualitativa cual sería el impacto de la regulación respecto a la modalidad de acceso ADSL para Banda Ancha, específicamente el impacto de la apertura del punto de acceso ATM. En este sentido, dado que el ADSL es un medio de acceso para el mercado de Banda Ancha, es necesario identificar las principales características y forma de organización industrial del mismo en la actualidad. Al respecto, en primer lugar se definirá el mercado relevante para la provisión de banda ancha, a partir de las características del servicio a comercializarse. En segundo lugar, se realizará un análisis de los posibles negocios que se pueden generar dentro del concepto de Banda Ancha y por último un análisis de los posibles entrantes al mercado.

La provisión de banda ancha se puede realizar a través de (i) Líneas dedicadas alámbricas convencionales, (ii) Línea asimétrica digital de abonado (ADSL, Asymmetric Digital Subscriber Line), (iii) Cable módem, y (iv) Acceso inalámbrico. La tecnología DSL hace uso de la línea telefónica convencional para la transmisión de datos desde y hacia Internet, y es un medio para brindar el acceso a Banda Ancha. El acceso asimétrico (ADSL) es la variante más comercializada para el acceso de Banda Ancha en hogares y empresas, basándose en el concepto de que la mayoría de los usuarios de hogares descargan una cantidad de datos mucho mayor de la que envían. En este sentido considerando el número de abonados de telefonía fija que existen ajustados por consideraciones técnicas (tipo de aparato telefónico) y de mercado (números de PC e ingresos por hogar), existe todavía espacio para el crecimiento de accesos a Banda mediante ADSL.

El acceso a la banda ancha se sustenta en que existe un medio (modalidad) mediante el cual dicho acceso se soporta, siendo éste a su vez soportado sobre la base de una red de un servicio público de telecomunicaciones. Ello se puede esquematizar en el siguiente gráfico:

Gráfico Nº 36: Esquema de Provisión de Acceso a Banda Ancha



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

Según se observa en el gráfico, el ADSL se soporta sobre la base del servicio de telefonía fija local; para el caso del Cable módem es el servicio de distribución de radiodifusión por cable; y para el caso de las líneas dedicadas alámbricas convencionales y los accesos inalámbricos es el servicio portador. De esta manera, existen restricciones legales, por el lado de las concesiones que autorizan la implementación de las redes que sirven de

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 68 de 84

soporte. Asimismo, existen restricciones técnicas por el lado de que un tipo de red pueda soportar una modalidad de acceso a banda ancha que no le corresponde (en ese sentido, si una empresa optó por implementar una red de telefonía fija, sólo podría ofrecer banda ancha a través de ADSL).

En la actualidad el modelo de negocio utilizado en el mercado de Banda Ancha se centra principalmente en el servicio de conectividad, entendiéndose ésta como el acceso a Internet, no obstante en el mediano y largo plazo se podrán comercializar otros servicios relacionados con la provisión de contenidos y aplicaciones, esto en un contexto de velocidad de los cambios tecnológicos en la totalidad de sectores de las telecomunicaciones que generan nuevas aplicaciones y por ende nuevas oportunidades de negocio. Así encontramos los siguientes aspectos básicos que se pueden desarrollar a través de la Banda Ancha:

- Convergencia: voz, data, video.
- Comunicación, disponibilidad y seguridad.
- Servicios IP.
- Oferta triple – play (Televisión, datos y voz) sobre ADSL.
- Internet (m-business, m-commerce, e-business).
- Sector público: e – gobierno, e – educación.
- Incremento del uso de telecomunicaciones y de herramientas TI⁴⁹.
- Desarrollo de aplicaciones informáticas soporte de la gestión y clientes.

Los operadores de telecomunicaciones globales están realizando asociaciones con terceras empresas (proveedores de contenidos), integración tecnológica y estandarización, para incursionar en otros mercados y aprovechar otras oportunidades de negocio, adecuando el diseño de sus modelos de negocios.

Los contenidos y las aplicaciones son sin duda el principal impulsor del desarrollo de la Banda Ancha. En los países de mayor desarrollo el énfasis es la oferta de contenidos y aplicaciones, siendo las principales propuesta los servicios de voz sobre banda ancha (VoIP por ejemplo), la administración electrónica, la telemedicina, el video bajo demanda, la descarga y audición de música, son diferentes opciones, que deberían materializarse en modelos de negocio sostenibles como menciona Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones (2004).

Nuevos actores están redefiniendo los modelos de negocios en el sector telecomunicaciones producto de las nuevas tecnologías e innovaciones. En primer lugar se tiene al público consumidor, que requiere estar conectado en cualquier momento, en cualquier lugar y a través de cualquier equipo terminal. En segundo lugar, a los operadores: Compañías de cable, operadores de telecomunicaciones, radiodifusoras de satélite, etc. Y en tercer lugar, a los proveedores de contenido como los estudios de cine, estaciones radiodifusoras, programadores de TV, industria musical, etc.

Asimismo, los operadores tradicionales de telefonía vienen enfrentando la competencia por parte de la VoIP (Voz por IP), la cual es el resultado de la convergencia entre el tráfico de voz y la Internet. Esta tecnología implica la transmisión de la voz a través de redes IP, ya

⁴⁹. TI: Tecnologías de Información.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 69 de 84

sea a través de la Internet o de redes IP públicas o privadas (intranets) en la forma de paquetes (*Internet Voice, IP Telephony, Internet Telephony, Voice over Broadband, etc.*)⁵⁰.

Dadas las consideraciones anteriores, la apertura del punto de acceso ATM que permitirá a otros operadores brindar el servicio de Banda Ancha mediante el acceso vía ADSL, generará un mayor dinamismo en el mercado de Banda Ancha en general, enfocado principalmente en la conectividad, es decir en el acceso a Internet. Las posibles empresas concesionarias (sin contar a Telefónica del Perú) que podrían ingresar al mercado se pueden apreciar en el cuadro a continuación, así como los ingresos operativos de cada una para el año 2005.

Cuadro Nº 24: Relación de empresas que podrían entrar al Mercado

Empresa	Ingresos Operativos (miles de soles)
Telmex	185,029
Americatel	115,588
Impsat	51,509
IDT	47,532
Gilat	44,498
Convergia	20,557
Te.Sam Perú	9,258
Infoductos y Telecomunicaciones del Perú	8,475
Millicom	7,941
Gamacom	7,687
Perusat	5,513
Rural Telecom	4,996
Terra	2,935

Fuente: Empresas Operadoras.

Se pueden diferenciar dos grupos de empresas⁵¹, el primero compuesto por empresas de telecomunicaciones de telefonía fija entrantes, diversificadas, con niveles de ingresos significativos y respaldo financiero. Este grupo estaría conformado por Telmex, la segunda empresa del mercado de telefonía fija y de larga distancia - sin considerar a Telefónica del Perú- que podría ingresar al mercado de ADSL a nivel minorista. Telmex presenta ingresos diversificados, los cuales ascendieron a S/.185 millones en el año 2005, siendo las principales líneas de negocio la provisión de transmisión de datos y telefonía fija (esta última enfocada en el sector corporativo). En segundo lugar se encuentra Americatel, que es una empresa multi-producto que oferta servicios de larga distancia (nacional e

⁵⁰. La voz es enviada en la forma de paquetes cada uno con la dirección del destino; cada paquete tomará su propia ruta hacia el destino donde serán nuevamente reensamblados, ordenados y convertidos en la señal de voz.

⁵¹. No se consideran a las empresas de telefonía móvil dado que el modelo de negocios de las mismas se basa en comunicaciones inalámbricas y el ADSL se aplica sobre tecnología alámbrica.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 70 de 84

internacional), así como de Internet y de telefonía fija (enfocada en el sector corporativo), la cual registró ingresos por S/116 millones. Sin embargo, su principal rubro es el de larga distancia tanto en términos de participación de mercado como por el origen de sus ingresos.

Asimismo, se encuentra la empresa Impsat, la cual generó ingresos por S/. 51 millones y brinda los servicios de transmisión de datos, Internet, telefonía, redes privadas, servicios a *carriers* y *data centers*. Impsat tiene una participación en términos de tráfico en el mercado LDN de 1.02% y en el mercado de LDI saliente de 1.54%; sin embargo en el mercado de LDI entrante tuvo una participación de 12.35% a diciembre de 2005. Seguidamente, otra potencial empresa sería IDT, enfocada al mercado de telefonía de larga distancia, con ingresos del orden de los S/48 millones en el año 2005.

Estas empresas, si bien proveen servicios de telefonía fija, larga distancia, servicios de transmisión de datos y arrendamiento de circuitos, es probable que ingresen a competir en el mercado de Internet a nivel de abonado en la medida que sea viable financieramente.

De otro lado, dadas las características del mercado en telefonía fija, es poco probable que estén buscando realizar un incremento significativo de su participación en dicho mercado a nivel de abonados residenciales, por lo que es creíble que redestinen recursos a esta nueva línea de negocio. Asimismo, la posibilidad de extraer fondos de línea de negocio de larga distancia para destinarlos al mercado de Internet es convincente, en la medida que en algunos casos este mercado es uno de los principales generadores de ingresos y que cuentan con un posicionamiento sólido en el mercado. Por otro lado, las actuales medidas regulatorias buscan estimar los cargos en función a costos, por lo que es razonable pensar que este generando beneficios extras que le permitan a estas empresas entrar al mercado de Banda Ancha, brindando conectividad principalmente.

Un segundo grupo de empresas está compuesto por empresas medianamente diversificadas que atienden distintos segmentos de mercado y cuentan con una cartera de clientes determinada. En este rubro encontramos a Gilat To Home que generó ingresos por S/.45 millones en el año 2005, en segundo lugar a Convergía con S/. 21 millones de ingresos, seguido por Millicom con ingreso del orden de los S/ 7.9 millones, Gamacom con ingresos de S/. 7.7 millones y Perusat y Rural Telecom con ingresos de S/5.5 y S/.5 millones respectivamente, las cuales tendrían incentivos para entrar al mercado de ADSL.

Por otro lado, revendedores de Internet ADSL, como Infoductos y Telecomunicaciones con ingresos del orden de los S/.8 millones y Terra con ingresos por S/. 2.9 millones en el año 2005, tendrían incentivos para entrar al mercado dado que ya actualmente revenden ADSL. Sin embargo, en el caso de Terra es poco probable que compita con Telefónica del Perú a nivel ATM dado que forma parte del Grupo Telefónica.

Los usos que se derivan del acceso a banda ancha son variados y dependen de las características de los tipos de demandantes. En resumen, se podría identificar a cuatro tipos de demandantes: residenciales, empresariales, cabinas públicas, gobierno y educación. Sobre la base de lo anterior, se puede encontrar que existen segmentos de mercado potenciales. El segmento empresarial está constituido principalmente por grandes empresas concentradas en los sectores de minería, alimentos, pesquería, entre otros. Sin embargo, el grueso de la economía nacional (76%) es generado por medianas y pequeñas empresas de los sectores comercial y textil, mientras que las grandes empresas contribuyen sólo con 5%. Asimismo, el grueso de las empresas está concentrado en Lima (entre 50% y 60%), en

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 71 de 84

particular a nivel de grandes empresas. El segmento de PYMES registra un perfil de consumo similar al segmento residencial de altos ingresos y, en general, concentra mayor valor de tráfico de voz entrante que saliente. La creación de valor a través de tráfico de datos está en una etapa inicial de desarrollo debido a que las restricciones económicas han frenado nuevos desarrollos. No obstante, cada vez es más imperiosa la necesidad de las empresas de mantener actualizados los datos pues constituye un factor crítico para la eficiencia de su negocio, razón por la cual existe un mercado potencial para que otros operadores atiendan este segmento de mercado hasta ahora poco cubierto por Telefónica del Perú.

En conclusión, el impacto de esta medida regulatoria será una mayor competencia en el mercado de Banda Ancha mediante acceso ADSL enfocado a la provisión sólo de conectividad en el corto plazo, debido que el desarrollo de otros modelos de negocios enfocados a los contenidos y aplicaciones se encuentra en la etapa inicial, no obstante es una variable a ser considerada por los entrantes al mercado. Por otro lado, en términos de mayor uso de tecnologías y aplicaciones se impulsará el desarrollo de la Banda Ancha en el país al incrementarse el número de usuarios conectados a Internet vía ADSL. Asimismo, producto de una mayor competencia en el mercado de Banda Ancha vía ADSL, se generará una reducción en las tarifas finales y por ende mayor bienestar para los usuarios.

XIII. Conclusiones y Recomendaciones

La problemática de acceso a los servicios de comunicaciones comprende dos dimensiones: por un lado, se tiene la diferencia entre el nivel de acceso que existe efectivamente y el que podría existir bajo condiciones de mercado óptimas y por otro lado, se encuentran los sectores de la población que no pueden ser atendidos por ninguna empresa de manera rentable. Al respecto, es posible identificar dos direcciones en las que se pueden orientar los objetivos de las políticas de promoción de competencia. Un primer aspecto está dado por las medidas orientadas a la promoción del acceso a los servicios de telecomunicaciones en las áreas no atendidas, y por otro lado se encuentran las políticas de competencia dirigidas hacia la participación de más de una empresa en el mercado.

Sobre este último grupo de medidas, se debe tener en cuenta que la participación de más de una empresa en el mercado puede conducir a la provisión de nuevos servicios, la mejora en la calidad de los que ya se ofrecen, menores precios, así como incentivar el desarrollo de nuevas redes. Esto es especialmente relevante en los mercados de servicios de telecomunicaciones, donde el operador incumbente tiene el control sobre la infraestructura necesaria para la provisión de dichos servicios.

El modelo de “escalera de inversión” plantea un esquema donde en un primer momento las nuevas empresas pueden ingresar al mercado con un nivel de inversión bajo, aunque poca capacidad de diferenciación (a través de accesos a nivel mayorista), mientras que en niveles posteriores se incurre en mayores gastos de inversión, pero la empresa tiene mayor autonomía (accesos a través del bucle desagregado o despliegue de su propia infraestructura). Según este modelo, las empresas entrantes forman una base de clientes que les permiten generar ingresos para financiar inversiones en infraestructura. Para ello es necesario que tengan acceso a ofertas mayoristas por parte del incumbente.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 72 de 84

En este contexto, el acceso indirecto o *bitstream*, representa una forma intermedia entre la reventa y la desagregación del bucle, donde los nuevos entrantes tienen control sobre ciertas características del servicio que ofrecerán a los usuarios finales, pero no requieren un nivel de inversión tan elevado como en el caso del bucle desagregado o por el despliegue de su propia infraestructura. El servicio indirecto o *bitstream* es un acceso a nivel mayorista que provee capacidad de transmisión entre un usuario final con conexión telefónica y el punto de interconexión disponible para el nuevo entrante.

En este tipo de acceso existen diferentes puntos donde puede conectarse el nuevo entrante, los cuales determinan la capacidad de controlar las características técnicas el servicio, así como la posibilidad de usar su propia red en vez de la del incumbente. Mientras más alejado se encuentre el punto de acceso del usuario final, menor será la capacidad de diferenciación de la empresa respecto al servicio ofrecido por el incumbente, y menor la autonomía para determinar la calidad del servicio final que brindará a sus clientes.

El acceso *bitstream* puede representar una propuesta interesante cuando la nueva empresa no ha desarrollado su propia red, ya que le permite el acceso al mercado así como aprovechar las economías de escala de la empresa incumbente. Sin embargo, este tipo de acceso puede reforzar la posición de control del operador incumbente, quien tiene la capacidad de controlar las características de los servicios de alta velocidad, la calidad del servicio, su despliegue geográfico, así como ofrecer productos empaquetados que los nuevos operadores pueden no estar en la posibilidad de replicar.

Asimismo, la empresa incumbente puede tener incentivos para establecer las tarifas por dichos accesos a niveles demasiado altos, impidiendo el ingreso de competidores al mercado. La regulación de tarifas (bajo esquemas de *retail - minus* u orientados a costos) permite evitar que el incumbente traslade su poder de mercado en el segmento mayorista hacia el mercado minorista mediante prácticas como precios predatorios o de estrechamiento de márgenes.

En el caso peruano, las suscripciones a Internet de los usuarios finales se han incrementado significativamente desde la aparición del acceso ADSL. Esta tecnología representa en la actualidad la principal forma de acceso a Internet en el Perú, con el 63% de las suscripciones. Sin embargo, solo una empresa, Telefónica del Perú, concentra más de 99% de las suscripciones por esta modalidad (incluyendo los accesos a través de Speedy Provider).

Desde el 1 de setiembre de 2000 se establecieron tarifas máximas aplicables a las prestaciones de transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL, con la finalidad de promover el acceso de nuevas empresas en el mercado. Sin embargo, hasta la fecha, ninguna empresa ha hecho uso de esta modalidad de acceso. Asimismo, las tarifas máximas establecidas consideran velocidades que actualmente no se comercializan, por lo que se encuentran desfasadas de la realidad actual del mercado. El ingreso de nuevas empresas ha ocurrido más bien a través del producto Speedy Provider de Telefónica, que consiste en la reventa del servicio Speedy que brinda dicha empresa, con la posibilidad de ofrecer servicios de valor añadido. Bajo esta modalidad operan Terra e Infoductos (RCP). La única excepción es Americatel, la cual brinda el acceso ADSL a usuarios finales utilizando infraestructura propia, aunque tiene una participación muy pequeña en el mercado.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 73 de 84

En este sentido, es importante señalar que tanto el tramo ADSL como el ATM constituyen medios portadores sobre los cuales Telefónica tiene control, por lo que la regulación tarifaria actúa como una herramienta importante para facilitar el ingreso de nuevos operadores al mercado.

De la revisión del modelo presentado por Telefónica y la consiguiente propuesta de OSIPTEL, destacan sobre todo los que se refieren a los puntos de presencia considerados para el acceso de los nuevos operadores a la red de Telefónica. Bajo el nuevo esquema, en Lima la cantidad de puntos de presencia pasa de 11 a 4 (aunque no existe la obligación de conectarse a los cuatro puntos de presencia) y en el resto del país de 23 a 1. Otro aspecto importante se refiere a la posibilidad de conexión a nivel E3. Estas modificaciones, en la medida que implican menores costos de acceso a la red, facilitarán el ingreso de nuevos operadores en el mercado a través de los accesos ATM más ADSL.

En cuanto al impacto y los beneficios esperados en términos de las perspectivas del desarrollo del negocio de ADSL, se espera que la apertura de los circuitos virtuales ATM con acceso ADSL que utilicen otros operadores para brindar el servicio de Banda Ancha se enfoque principalmente en el corto plazo en el acceso a Internet (conectividad) y en el mediano y largo a contenidos y otras aplicaciones. Esto implicará una mayor competencia en lo referente a la conectividad, y por ende una reducción en las tarifas finales, generando mayor bienestar para los usuarios.

XIV. Bibliografía

- Bodie, Zvi; Kane, Alex y Alan J. Marcus "Investments", Tercera Edición, 1996.
- Brealey, Richard A. y Myers, Stewart: "Principios de Finanzas Corporativas" Cuarta Edición, 1993.
- Cave, Martin (2003). *Remedies for Broadband Services*. Paper Prepared for DG Info Soc.
- CMT(2000). *Comentarios de Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) al Documento de Trabajo de la Comisión Europea sobre el Acceso Desagregado al Bucle Local*.
- Comisión de las Comunidades Europeas, 2003 (2003/311/CE). *Recomendación de la Comisión de 11 de febrero de 2003 relativa a los mercados pertinentes de productos y servicios dentro del sector de las comunicaciones electrónicas que pueden ser objeto de regulación ex - ante de conformidad con la directiva 2002/21/CE del Parlamento europeo y del Consejo relativa a un marco regulador común de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas*.
- Comisión Europea (2003). *Commission Decision relating to a proceeding Under Article 82 of the EC Treaty - COMP/38.233 - Wanadoo Interactive*.
- Comisión Europea (2006). Nota de Prensa- Competencia *La Comisión remite un pliego de cargos a Telefónica en relación con el acceso de banda ancha a Internet*.
- Comisión Permanente de Regulación de AHCIET (2005). *Una visión regional del cambio Propuesta para un nuevo marco regulatorio*. Mayo 2005. IV Foro AHCIET de la Regulación en Telecomunicaciones.
- Copeland, T.; T. Koller y J. Murrin "Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies", McKinsey & Company, Inc., Tercera Edición, 2000.
- Damodaran, Aswath "Estimating Equity Risk Premiums", Stern School of Business, Mimeo.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 74 de 84

- Damodaran, Aswath “Estimating Risk Parameters”, Stern School of Business, Mimeo.
- Damodaran, Aswath “Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice”, Stern School of Business, Mimeo, 2003.
- ERG (2003). *Bitstream Access. ERG Consultation Document. July 14th 2003.*
- ERG (2005). *Broadband Market Competition Report.* Executive Summary.
- ERG (2006). *Revised ERG Common Position on the Approach to Appropriate Remedies in the ECNS Regulatory Framework.*
- Estrada, Javier “The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach”, IESE Business School, Agosto 2000.
- Estrada, Javier “The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach (II)”, IESE Business School, Marzo 2001.
- ETG (2005). Bitstream Access. ERG Common Position - Adopted on 2nd April 2004 and amended on 25th May 2005.
- European Commission (1997). “Green Paper on the Convergence of the Telecommunications, Media and Information Technology sectors, and the implications for regulation towards an information society approach”.
- Ferreira Da Silva, Luiz (2001). “La convergencia de redes y servicios en Brasil”. ANATEL. II Foro AHCET de la Regulación en Telecomunicaciones.
- Ibbotson Associates, “Cost of Capital Analysis for OSIPTEL”, 2002.
- Lintner, John “The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investment in Stock Portfolios and Capital Budgets”, Review of Economics and Statistics, 1965.
- McDysan, David y Darren L. Spohn. (1995). Basic Introduction to ATM – ATM Theory and Application. McGraw-Hill series on computer communications.
- Mossin, Jan “Equilibrium in a Capital Asset Market”, Econometrica, Vol. 34, No. 4 1966: pp.
- Mueller, Katja (2005). World Broadband Statistics: Q4 2005 – Point Topic.
- Navas-Sabater, Juan, et al. (2002). Telecommunications and Information Services for the Poor.
- OECD (2004) Access Pricing in Telecommunications.
- Pérez, Juan, et al. (2004). Banda Ancha. Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones (GAPTEL). Julio 2004.
- Regulatel (2005). Project on Universal Access for Telecommunications in Latin America.
- Sabal, Jaime. “The Discount Rate in Emerging Markets: A Guide”, Mimeo, Septiembre 2002.
- Sabal, Jaime “Informe 1: Planteamiento del Marco Conceptual y Metodología en la Determinación del Costo del Patrimonio de Telefónica del Perú”, 2004.
- Sharpe, William, Gordon Alexander y Jeffery Bailey “Investments”, Quinta Edición, 1995.
- Sharpe, William “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium”, Journal of Finance, Septiembre 1964.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 75 de 84

Anexo: Determinación de la Tasa Costo de Oportunidad del Capital de las prestaciones de Transmisión de Datos Mediante Circuitos Virtuales ATM Con Acceso ADSL de Telefónica del Perú

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

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

k_E = Costo del Patrimonio de la empresa.

r_D = Costo de Deuda de la empresa.

t = Tasa impositiva aplicable a la empresa.

E = Valor de mercado del patrimonio de la empresa.

D = Valor de mercado de la deuda de la empresa.

La tasa WACC es calculada utilizando información histórica, a fin de predecir el costo requerido por los accionistas y acreedores de la empresa en los próximos años. Esta estimación presenta las salvedades propias de un cálculo utilizando data histórica, en el cual se presume que la información pasada de una variable permite la estimación más confiable de la evolución futura de la misma. A continuación se pasa a describir en forma detallada la metodología aplicada para estimar la tasa WACC.

1. Tasa costo del patrimonio

El Costo del Patrimonio o *Cost of Equity* es generalmente calculado utilizando el *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), desarrollado en una serie de artículos preparados por Sharpe⁵², Lintner⁵³ y Mossin⁵⁴. El CAPM postula que el costo del patrimonio de una empresa es igual a la rentabilidad de un activo libre de riesgo (*risk-free asset*) más el premio (o prima) por riesgo de mercado (*market risk premium*) multiplicado por una medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa denominado “beta”. En este sentido, el CAPM considera que los únicos riesgos relevantes para determinar el costo del patrimonio son los riesgos sistémicos o no diversificables.

El CAPM implica los siguientes supuestos:

- ✓ Todos los individuos son adversos al riesgo y maximizan el valor esperado de su utilidad.
- ✓ Todos los individuos tienen el mismo horizonte de un período.
- ✓ Existe un activo libre de riesgo.

⁵². Sharpe (1964).

⁵³. Lintner (1965).

⁵⁴. Mossin (1966).

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 76 de 84

- ✓ No hay costos de transacción, lo que significa que:
 - No hay impuestos.
 - Cualquiera puede pedir prestado y prestar dinero a la tasa libre de riesgo.
 - Todos los inversionistas están igualmente informados.
 - Todos los activos son vendibles y perfectamente divisibles.
- ✓ Todos los inversionistas tienen las mismas expectativas sobre los activos (expectativas homogéneas).
- ✓ Todos los retornos están normalmente distribuidos.

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

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

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

donde:

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

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

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

1.1 Tasa Libre de Riesgo (r_f).

La tasa libre de riesgo corresponde a la rentabilidad de un activo o un portafolio de activos sin riesgo de "default" (riesgo de incumplimiento de pagos) y que, en teoría, no tiene ninguna correlación con los retornos de otro activo en la economía. La experiencia internacional sugiere utilizar como activo libre de riesgo a los bonos del Tesoro Norteamericano con un vencimiento a 10 años o más, debido a que la altísima liquidez de este instrumento permite una estimación confiable. Además, se considera que los rendimientos de bonos con un

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 77 de 84

vencimiento a 10 años (o más) tienen fluctuaciones menores que los rendimientos de bonos a un menor plazo, y por tanto no introducen distorsiones de corto plazo en la estimación⁵⁵. Asimismo, un plazo de 10 años constituye por lo general un lapso acorde con el horizonte de los planes de una empresa en marcha, y con la duración de los flujos de caja generados por inversiones de una empresa⁵⁶.

Para efectos de la implementación del CAPM, es necesario considerar la tasa libre de riesgo vigente a la fecha de estimación o un promedio sobre un corto período. En este estudio, se ha decidido utilizar datos semanales para calcular el promedio aritmético del rendimiento anual de los bonos del Tesoro Norteamericano (*US Treasury Bonds*) a 10 años⁵⁷ para el año 2004. Se optó por una periodicidad semanal, a fin de ser compatibles con la estimación del beta que utiliza datos semanales.

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

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

$$\beta = \frac{\text{Covarianza (Retorno Acción de Empresa, Retorno Portafolio del Mercado)}}{\text{Varianza del Retorno Portafolio del Mercado}}$$

En este sentido, el beta puede ser estimado directamente utilizando la información bursátil disponible sobre las acciones de la empresa y sobre el portafolio del mercado. Esta información se utiliza para realizar una regresión estadística tomando como variable dependiente al exceso del rendimiento de la acción de la empresa sobre la tasa libre de riesgo y como variable explicativa al exceso del rendimiento promedio del portafolio de mercado sobre la misma tasa libre de riesgo más una constante de regresión. El beta estará dado por el coeficiente de regresión que acompaña al exceso del retorno promedio del portafolio de mercado⁵⁸.

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

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

⁵⁵. Pratt (2002).

⁵⁶. Copeland, et. al. (2000).

⁵⁷. Tasa de retorno al vencimiento (*Yield-to-maturity*) de los bonos del Tesoro Americano a diez años en cada semana.

⁵⁸. Asimismo, es posible utilizar el beta calculado para la empresa por compañías especializadas en inversiones y riesgos, como son Bloomberg, Smart Money, Yahoo Finance, Value Line, etc.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 78 de 84

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

Donde:

β_L = Beta apalancado.

β_U = Beta des-apalancado.

t = Tasa impositiva aplicable a la empresa.

E = Valor de mercado del patrimonio de la empresa.

D = Valor de mercado de la deuda de la empresa.

Para fines del presente estudio, se utilizan los betas apalancados de cinco (5) empresas que proveen el servicio de Internet de banda ancha (en particular, de ADSL) en EE.UU. Esta lista de empresas fue presentada por Telefónica como parte de su propuesta para el presente procedimiento. Dicha lista de empresas se muestra en el cuadro a continuación.

Cuadro Nº 1: Lista de empresas consideradas para el cálculo de beta

Código Bloomberg	Empresa
1. CCOI	Cogent Communications Group
2. DVW	Covad Communications Group
3. DSLN	DSL.net Inc.
4. IMFN	Impsat Fiber Networks Inc.
7. IIP	Internap Network Services Corp.

Fuente: Telefónica del Perú.

Elaboración OSIPTEL.

Es posible obtener los betas apalancados de estas empresas de la fuente Bloomberg para el año 2004, utilizando datos semanales de los últimos tres años⁵⁹. Un período histórico de tres años constituye un lapso razonable de estimación de betas⁶⁰. La frecuencia semanal en el cálculo del beta obedece a que los valores diarios ocasionalmente están afectados por especulaciones cortas que pueden durar unos pocos días y a posibles problemas de no-simultaneidad entre la negociación de la acción de una empresa y la negociación del índice S&P500⁶¹.

Estos betas son des-apalancados con la fórmula señalada previamente⁶², y luego ponderados usando los valores de mercado de activos de cada empresa⁶³ para el año 2004, calculándose un beta promedio ponderado des-apalancado para el 2004.

⁵⁹. Se han utilizado los betas ajustados de *Bloomberg*.

⁶⁰. Por lo general, se utilizan estimaciones con datos históricos entre 2 y 5 años. Según Sabal (2004), un lapso de 3 años debería garantizar una confiabilidad estadística aceptable, mientras que remontarse más atrás podría contaminar los resultados con rendimientos poco representativos de la realidad actual del negocio.

⁶¹. Una discusión al respecto se presenta en: Damodaran, Aswath: "Estimating Risk Parameters", Stern School of Business, Mimeo.

⁶². La tasa impositiva utilizada para las empresas de telecomunicaciones de EE.UU. se asume en 40%.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 79 de 84

Este beta promedio ponderado des-apalancado recoge el “riesgo de negocio” de las empresas de telecomunicaciones que ofrecen el servicio de Internet de banda ancha, en particular de ADSL. Luego, este beta ajustado promedio ponderado des-apalancado es re-apalancado utilizando una estructura de capital de 39.85% deuda y 60.15% patrimonio, y una tasa impositiva de 37% en el año 2004.

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

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

No obstante, es preciso considerar que un inversionista actualmente puede diversificar este riesgo país, invirtiendo en empresas de diferentes países. En este sentido, el CAPM considera que el inversionista tiene un portafolio completamente diversificado⁶⁴, por lo que podría invertir en acciones de empresas de varios países, reduciendo e incluso eliminando los requerimientos de compensación por riesgo país.

Por otro lado, debido a la existencia de correlaciones positivas entre los diferentes mercados financieros, una parte del riesgo país no es diversificable, y por lo tanto, un inversionista cualquiera debe ser compensado por este riesgo sistémico adicional⁶⁵. En consecuencia, no todo el riesgo país es relevante para el modelo CAPM, sino solo aquél que no es diversificable y que por su naturaleza debe estar recogido en el parámetro beta.

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

⁶³. La información de activos y del ratio deuda/patrimonio de las empresas de la muestra fue obtenida de Bloomberg.

⁶⁴. Como se observa, el portafolio de mercado en teoría debería ser un portafolio global de acciones de empresas en diferentes países. No obstante, debido a que la estimación de un portafolio de este tipo es sumamente compleja e incluso presenta serias dificultades en su cálculo, es que se utilizan los índices de acciones en EE.UU., como el S&P500.

⁶⁵. Damodaran (2003).

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 80 de 84

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

Donde:

- β^* = Parámetro de riesgo sistémico del patrimonio de la empresa.
 β_T = Beta sectorial estimada para empresas telecomunicaciones que ofrecen el servicio de Internet de banda ancha.
 λ^* = Medida del grado en que el riesgo país es no-diversificable.
 $R_{PAÍS}$ = Medida del riesgo país.
 $E(r_m) - r_f$ = Premio por riesgo de mercado.

La variable $R_{PAÍS}$ será calculada como el promedio aritmético de los datos mensuales del spread (diferencial) del rendimiento de los bonos emitidos por el Gobierno del Perú y del rendimiento de los bonos del Tesoro Norteamericano, medido a través del “EMBI+Perú” elaborado por el banco de inversión JP Morgan, para el año 2004.

El ponderador λ^* debe estimar el porcentaje no-diversificable del riesgo país, es decir la relación existente entre las acciones en la economía peruana y las acciones en la economía estadounidense⁶⁶. Por ello, este ponderador es inicialmente calculado a partir de la regresión estadística propuesta en Sabal (2004), la cual relaciona el retorno del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL) ajustado por tipo de cambio y el retorno del Índice S&P500 como se muestra a continuación:

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

A partir de esta regresión, estimada por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), se estima un ponderador λ de la siguiente manera:

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

⁶⁶. En “Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice”, Damodaran señala que “...the resulting increase in correlation across markets has resulted in a portion of country risk being non-diversifiable or market risk...”. No obstante, dicho documento se centra en analizar que la exposición al riesgo país no proviene del país donde está radicada una empresa, sino donde realiza sus operaciones de negocio. En este sentido, Damodaran reconoce que existe un porcentaje no diversificable de riesgo país; pero, como sus objetivos son distintos, asume que el riesgo país no se diversifica para estimar la prima por riesgo país. Además, Damodaran estima un parámetro también denominado λ (lambda) que mide el grado en que las empresas están expuestas al riesgo país. El lambda planteado por Damodaran es conceptualmente diferente al lambda planteado en este documento.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 81 de 84

donde $\hat{\beta}_1$ es calculada a partir de la regresión anterior, $\sigma_{S\&P500}$ es la desviación estándar de los rendimientos del S&P500, y σ_{IGBVL} es la desviación estándar de los rendimientos del IGBVL ajustados por tipo de cambio⁶⁷.

A fin de considerar la información más relevante para la estimación del porcentaje no-diversificable del riesgo país, se utilizan los rendimientos de los promedios mensuales del IGBVL ajustados por tipo de cambio y del S&P500 para el período 2002-2004. Se considera que un lapso de tres años garantiza una confiabilidad estadística aceptable. Asimismo, se utilizan datos mensuales debido a que la relación entre los retornos del IGBVL ajustado por tipo de cambio y del S&P500 podría presentar un retraso en días o semanas, debido a imperfecciones en el mercado local para incorporar la información del mercado externo⁶⁸.

Finalmente, dado que podrían existir ineficiencias en los mercados de acciones, se considera razonable ajustar el ponderador λ calculado a fin de corregir dichas posibles ineficiencias. En caso los mercados sean completamente eficientes se debería esperar una estrecha relación entre el mercado de acciones peruano y el mercado de acciones de Estados Unidos, por lo que el riesgo país del Perú sería poco o nada diversificable. Esto implica que el ponderador λ debería tender a la unidad, conforme los mercados sean más eficientes. En este sentido, OSIPTEL considera razonable calcular un lambda ajustado (λ^*) mediante la siguiente fórmula, similar a aquella utilizada por Bloomberg y por Merrill Lynch para ajustar los betas⁶⁹.

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

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

⁶⁷. Un planteamiento similar sobre la forma de medición del riesgo diversificable y no diversificable se desarrolla en Estrada (2000).

⁶⁸. Los resultados de la regresión estimada son (errores estándar entre paréntesis):

2002 – 2004 :

$$R_{IGBVL,t} = 3.3258 + 0.8444.R_{S\&P500,t} - 2.1458.Dummy_t + e_t$$

(0.8090) (0.2123) (4.8902)

$R^2 = 0.3241$ $F = 7.9140$ Observac. = 36

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

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

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

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

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

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

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

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

⁶⁹. Esta metodología de ajuste es ampliamente utilizada para ajustar los betas por analistas de inversiones y compañías especializadas. Una discusión sobre dicha metodología se presenta en Bodie, et.al (1996) y Sharpe, et al. (1995).

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 82 de 84

2. Premio por Riesgo de Mercado ($E(R_m) - r_f$)

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

Por otro lado, cabe señalar que al utilizar un período largo en la estimación se considera una mayor cantidad de eventos que en un período corto, e incluso incorpora la posibilidad de sucesos extraordinarios (por ejemplo, guerras, depresiones económicas, inflaciones elevadas, etc.). Por ello, si se considerase un período corto para la estimación del rendimiento del portafolio de mercado, es probable que la estimación realizada subestime o sobreestime la rentabilidad esperada promedio de dicho portafolio en los próximos años.

Para este cálculo, se utiliza el promedio aritmético de los rendimientos anuales del índice S&P500 desde 1928 hasta el año 2004. Como se mencionó, se requiere un horizonte largo de tiempo a fin de determinar un promedio razonable del retorno del mercado, por lo que se ha considerado analizar un horizonte de 77 años⁷⁰. Debido a que los datos en frecuencia anual son relativamente fáciles de obtener y provienen de fuentes confiables, se ha optado por realizar el análisis del retorno del mercado con esta frecuencia, descartando el uso de frecuencias mayores.

3. Cálculo del Costo del Patrimonio

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

Cuadro N° 2: Costo del Patrimonio de las Prestaciones de Transmisión de Datos mediante Circuitos Virtuales ATM con Acceso ADSL para Telefónica
(tasas porcentuales anuales en US\$, salvo los betas y lambda)

Concepto	2004
Tasa Libre de Riesgo (r_f)	4.26%
Beta Apalancado de TdP ADSL (β)	1.68
Lambda Ajustado (λ^*)	0.55
Riesgo País (R_{PAIS})	3.50%
Beta Ajustado (β^*)	1.94
Prima de Mercado ($E(r_m) - r_f$)	7.55%
Costo del Patrimonio Telefónica ADSL (k_E)	18.88%

Fuente: BCRP, Bloomberg y Damodaran On-line.
Elaboración OSIPTEL.

⁷⁰. Datos obtenidos de Damodaran on-line: www.stern.nyu.edu/~adamodar/

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 83 de 84

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

El Costo de Deuda para Telefónica es estimado utilizando la información de la “Encuesta de Matriz de Tasas de Interés por Madurez y Categoría de Riesgo” realizada por la Superintendencia de Banca y Seguros del Perú (SBS). Dicha encuesta se realiza a la mayoría de las empresas participantes del mercado de capitales nacional, siendo el requerimiento solicitado: ¿Cuál es la tasa de interés (de descuento) de mercado por plazo y por categoría de riesgo en dólares de los Estados Unidos de América?⁷¹.

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

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

Cuadro Nº 3 Tasa Costo de Deuda para Telefónica
(tasas porcentuales anuales en US\$)

Concepto	2004
Costo de Deuda	7.45%

Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros del Perú.

Elaboración OSIPTEL.

Como se mencionó previamente, se ha utilizado una estructura de financiamiento de 39.85% deuda y 60.15% patrimonio, lo que implica un ratio de D/E de 0.66 para Telefónica⁷². Asimismo, la tasa impositiva a ser utilizada para dicha empresa es de 37%. Esta tasa corresponde a la tasa del Impuesto a la Renta (30%) y a la tasa de Participación de los Trabajadores (10%) y se calcula de la siguiente manera:

$$(1 - \text{Impuesto a la Renta}) \times (1 - \text{Part. Trabajadores}) = (1-0.30) \times (1-0.1) = 1 - 0.37 = 0.63$$

⁷¹. La encuesta busca proveer información relevante que sirva como insumo para la valorización y negociación secundaria de instrumentos de renta fija. Actualmente participan todos los bancos, AFPs, compañías de seguros y fondos mutuos. La información de la encuesta se encuentra disponible en la página web de la Superintendencia de Banca y Seguros del Perú www.sbs.gob.pe.

⁷². La información de la estructura de financiamiento ha sido calculado utilizando los Estados Financieros de Telefónica del Perú S.A.A. para el año 2004.

	DOCUMENTO	Nº 046 - GPR/2006
	INFORME	Página: Página 84 de 84

Cuadro N° 4: Resultados del WACC de las Prestaciones de Transmisión de Datos mediante Circuitos Virtuales ATM con Acceso ADSL para Telefónica
(tasas porcentuales en US\$)

Concepto	2003
Costo del Patrimonio	18.88%
Costo de Deuda	7.45%
Tasa Impositiva	37.00%
Deuda / (Deuda + Patrimonio)	0.3985
Patrimonio / (Deuda + Patrimonio)	0.6015
WACC después de Impuestos para Telefónica ADSL	13.23%

Elaboración OSIPTTEL

Finalmente, se utiliza la tasa costo promedio ponderado del capital antes de impuestos, calculada con la siguiente fórmula:

$$WACC \text{ antes de impuestos} = \frac{WACC \text{ despues de impuestos}}{1 - Tasa impositiva}$$

Así, se obtiene una tasa WACC en dólares de los EE.UU. de las prestaciones de transmisión de datos mediante circuitos virtuales ATM con acceso ADSL de Telefónica del Perú antes de impuestos de 20.99%.