

1.4 SERVICIOS DE ACCESO INDIRECTO AL BUCLE DE ABONADO

1.4.1 SERVICIO GIGADSL

1.4.1.1 Introducción

El servicio de acceso indirecto al bucle de abonado ofrecido por Telefónica es una facilidad de acceso que posibilita, mediante técnicas basadas en tecnologías xDSL, la concentración del tráfico procedente de un número variable de usuarios sobre una única interfaz de operador, compartiendo el acceso de cada uno de dichos usuarios con el servicio telefónico.

La figura siguiente representa la arquitectura del modelo de referencia para la configuración del servicio GigADSL de acceso indirecto, que se empleará para ilustrar los principales conceptos:

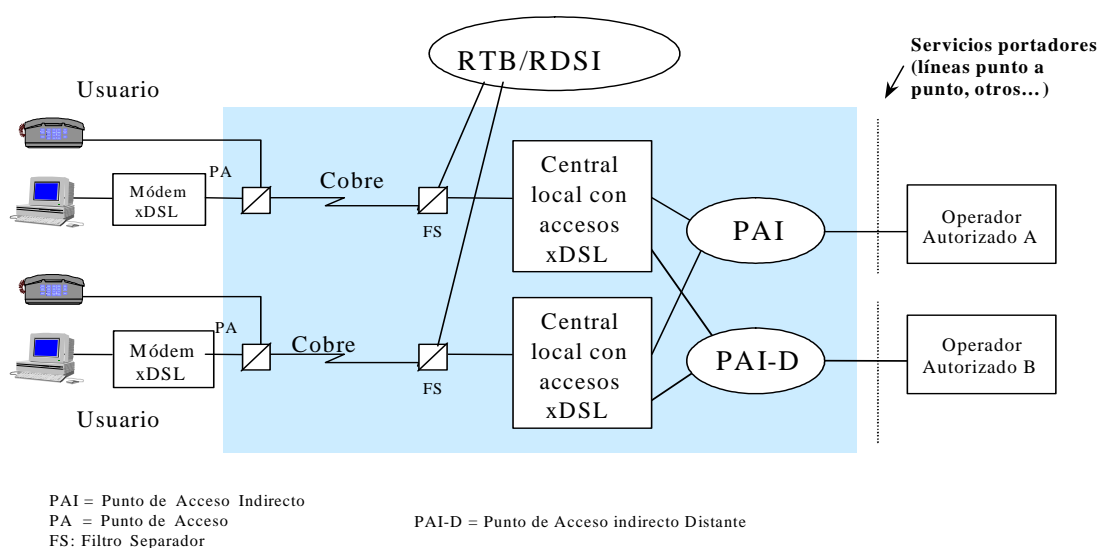


Figura 1. Modelo de referencia del servicio GigADSL.

La zona sombreada de la Figura 1 representa una demarcación xDSL, cuyo concepto se clarifica más adelante.

Si un usuario del Servicio Telefónico Básico solicita el cambio de domicilio del abono telefónico que suponga cambio de central, ello dará lugar a la baja del usuario en el acceso indirecto al bucle de abonado, situación que se comunicaría al operador si se llegara a producir.

Para transportar el tráfico entregado en los puertos de PAI o PAI-D hasta algún punto de destino remoto, se podrá hacer uso de las infraestructuras de puntos de interconexión, o de las desplegadas para la entrega de señal en acceso desagregado (cámara multioperador o enlaces radio). Igualmente, se podrán contratar los servicios de líneas alquiladas, y servicios de capacidad portadora para acceso indirecto, que ofrece Telefónica.

Por otro lado, los usuarios finales no mantendrán relación contractual alguna con Telefónica, sino exclusivamente con los operadores, salvo en el caso de que el operador sea el mismo que el proveedor de la facilidad de acceso indirecto. La Figura 2 representa esquemáticamente este modelo de prestación de servicio:

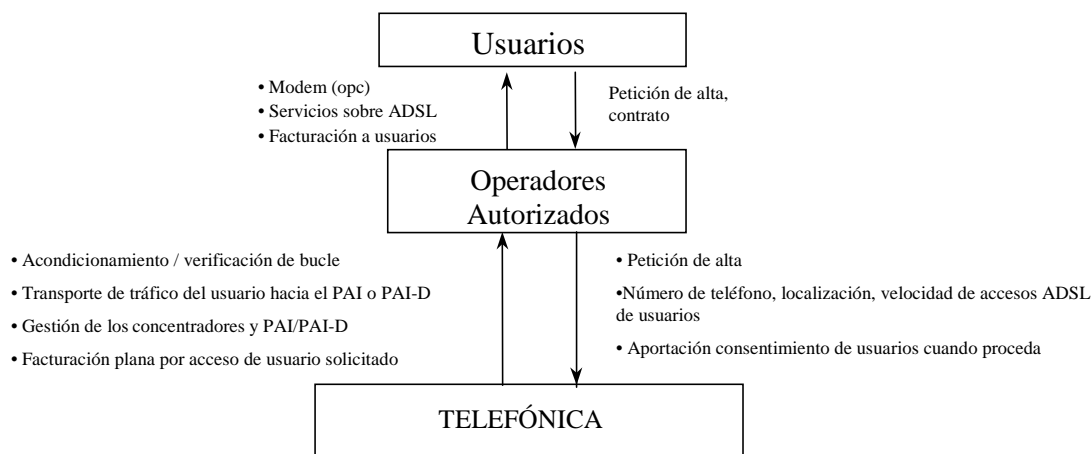


Figura 2 Modelo de prestación del servicio GigADSL

Como se representa en la Figura 2, Telefónica requerirá de los operadores la localización física de los usuarios. Asimismo, el operador deberá haber obtenido el consentimiento escrito o cualquier otro medio previsto al efecto por la normativa que acredite la manifestación del consentimiento para cada uno de los usuarios, e indicar la modalidad de conexión solicitada por los mismos.

Una vez que el operador haya aportado los anteriores datos, Telefónica procederá a verificar la viabilidad de la oferta de acceso indirecto al bucle de abonado en las condiciones demandadas y a acometer las tareas de acondicionamiento de la línea Telefónica que fuesen oportunas (instalación de dispositivos para el acondicionamiento del acceso -"splitter"-, trabajos en central, etc.) Queda fuera de la responsabilidad de Telefónica el suministro, instalación y configuración de los modems xDSL de usuario, así como la prestación de otros servicios sobre xDSL y la facturación a sus usuarios.

Telefónica, por su parte, será responsable de la gestión de la red que soporta dicha facilidad y facturará al operador según un esquema de tarifa plana por usuario y modalidad de conexión solicitados.

1.4.1.2 Demarcación y Punto de Acceso Indirecto (PAI)

La facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado permitirá la conexión del usuario con la red del operador, situados ambos dentro de una misma demarcación mediante un acceso asimétrico en ancho de banda.

El Punto de Acceso (PA) de un usuario xDSL estará soportado físicamente sobre un conector al que se une el par de cobre que interconecta el "splitter" (salvo en la variante con filtrado distribuido) y el módem xDSL de usuario.

En el lado del operador se ubica el denominado puerto del Punto de Acceso Indirecto (pPAI), el cual concentrará las conexiones procedentes de varios usuarios origen pertenecientes al mismo operador. Dicho puerto presentará una interfaz ATM.

Un puerto de acceso indirecto permitirá la entrega de conexiones pertenecientes a operadores diferentes siempre y cuando todos ellos hayan acordado la utilización conjunta.

Todos los operadores participantes del acuerdo deberán haber signado con Telefónica un acuerdo para recibir servicios de acceso indirecto. Telefónica debe ser informada sobre el acuerdo y sobre todos los participantes. No obstante, la titularidad del pPAI será ostentada por un único operador que por tanto será el único responsable de los pagos a Telefónica de las cuotas correspondientes a dicha infraestructura así como de todas las conexiones entregadas a través de dicho punto.

Adicionalmente, se ofrece a los operadores el acceso indirecto al bucle de abonado con conexión extendida a Punto de Acceso Indirecto Distante o PAI-D, cuya característica diferenciadora es que su ubicación no está fijada por Telefónica como ocurre con el PAI, sino que será elegida por el operador en las condiciones descritas más adelante. Análogamente al caso anterior, usuarios y PAI-D deberán pertenecer a una misma demarcación.

1.4.1.2.1 Concepto de demarcación xDSL

La facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado se ofrece de manera independiente en cada una de las 109 demarcaciones en las que se divide el país. Cada demarcación constará, por una parte, de un conjunto de concentradores xDSL que serán desplegados en diferentes centrales telefónicas y a través de los cuales se conectarán los usuarios finales. Por otra parte, existirá una determinada estructura de red compuesta por elementos de transmisión y de conmutación ATM, por medio de la cual se constituirá un Punto de Acceso Indirecto por demarcación, para el acceso de los distintos operadores.

Con objeto de definir un criterio objetivo en cuanto al despliegue de demarcaciones y concentradores xDSL, respetando el necesario principio de viabilidad económica, se ha especificado el conjunto de requisitos mínimos que debe cumplir una demarcación o central para justificar la instalación del equipamiento necesario para proveer la facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado:

- Respecto al criterio para la constitución de las demarcaciones, se ha procedido a dividir la totalidad del territorio nacional, ajustándose a los siguientes principios¹:
 - una demarcación xDSL no cubrirá nunca más de una provincia;
 - una provincia tendrá asociadas una o más demarcaciones xDSL;
 - cualquier demarcación xDSL consta al menos de 30.000 líneas telefónicas.

La relación detallada de demarcaciones y PAIs está disponible a través de los servicios de acceso a la información sobre la OBA

1.4.1.2.2 Modelo de red y protocolos

La Figura 3 representa los aspectos genéricos del modelo de red sobre el que se apoya la facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado, así como el modelo de operación de la misma. Dicha facilidad de acceso indirecto se basa en conexiones ATM extremo a extremo, que garantizan la transparencia a la información generada por el usuario. Desde el punto de vista de arquitectura de protocolos, se transportarán Canales Virtuales (CV) ATM sobre

¹ Podrían existir excepciones en casos muy específicos (por ejemplo, demarcaciones insulares).

xDSL, de forma que cada usuario dispondrá de una conexión (CV) ATM permanentemente activa, que no interferirá en modo alguno con el servicio telefónico.

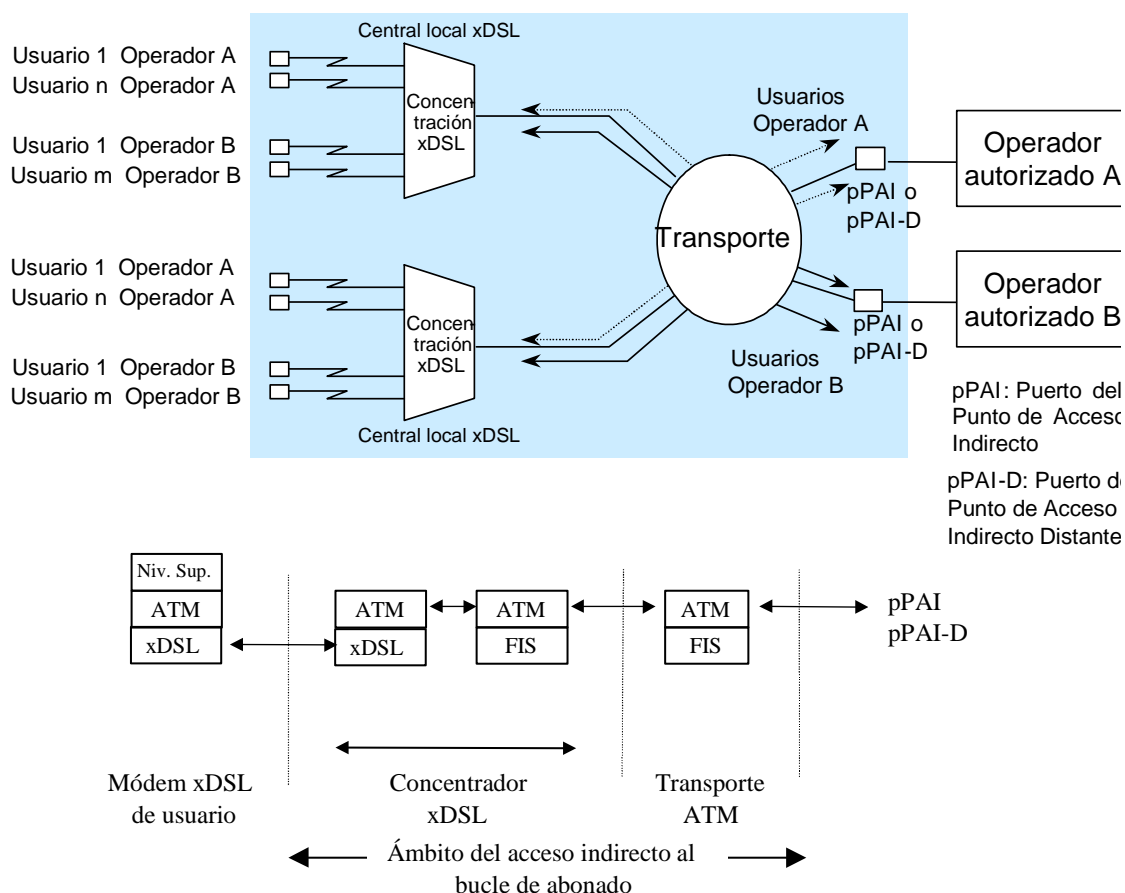


Figura 3 Arquitectura de red y modelo de operación del servicio GigADSL.

Como se representa en la Figura 3, la funcionalidad asociada a los niveles ATM y superiores en el lado del usuario han de ser implementadas por un módem que queda fuera del ámbito de prestación de la facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado. Dicho módem puede estar integrado o no en un PC, y su funcionalidad puede ser, asimismo, diversa.

1.4.1.2.3 Punto de Acceso Indirecto (PAI)

El tráfico procedente de usuarios finales pertenecientes a diferentes centrales telefónicas ubicadas en una misma demarcación, se transporta hasta el Punto de Acceso Indirecto (PAI) de la propia demarcación (ver Figura 3). Existe un único PAI por demarcación.

Cada uno de los operadores presentes en esa demarcación habrá solicitado previamente el alta de, al menos, un pPAI (puerto del Punto de Acceso Indirecto), de tal manera que el tráfico generado por los usuarios pertenecientes a cada operador se concentra sobre el pPAI seleccionado por el propio operador. Dicho pPAI podrá ser de cuatro tipos distintos:

- 2 Mbit/s interfaz eléctrico
- 34 Mbit/s interfaz eléctrico
- 155 Mbit/s interfaz óptico

- 155 Mbit/s interfaz eléctrico

El PAI estará ubicado en una de las centrales de la demarcación xDSL correspondiente. La ubicación del PAI en cada una de las demarcaciones en que se divide el territorio nacional, se encuentra disponible para los operadores según se indica en el apartado 4 de esta oferta, servicios de acceso a la información sobre la OBA

1.4.1.2.4 Punto de Acceso Indirecto Distante (PAI-D)

El tráfico procedente de usuarios finales pertenecientes a diferentes centrales telefónicas ubicadas en una misma demarcación, puede transportarse asimismo hasta el Punto de Acceso Indirecto Distante (PAI-D) elegido por el operador. Cada operador podrá disponer de uno o más PAI-D por demarcación.

El PAI-D estará ubicado en el mismo núcleo urbano que el PAI, y a través del mismo se podrá dar servicio a los usuarios pertenecientes a la demarcación en que se encuentre.

Las características técnicas de los pPAIs son idénticas tanto en el PAI como en los PAI-D. Como característica común al PAI y PAI-D, el tráfico se transportará desde la central local de la que dependa cada usuario mediante un concentrador xDSL, que constituirá el punto de concentración del tráfico ofrecido a través de las líneas de usuarios xDSL. Desde este concentrador y mediante una red ATM, se transportarán los CVs de cada usuario. El operador podrá seleccionar entre diferentes modalidades de acceso, de forma que las conexiones de usuario pertenecientes a cada opción se transportarán y se entregarán en el pPAI o pPAI-D de acuerdo a las características contratadas.

La ubicación concreta de los PAI-D dentro del núcleo urbano en donde se encuentre el PAI será la que decida el operador, pudiendo elegir cualquiera de las centrales de Telefónica, locales o de tránsito, abiertas a interconexión según la Oferta de Interconexión de Referencia vigente. Por su propia naturaleza, la ubicación del PAI-D y el PAI, no podrán coincidir.

1.4.1.2.5 Servicio de extensión del puerto del PAI a otros puntos

El operador podrá solicitar que el tráfico de cualquier pPAI sea entregado por Telefónica en la central local o de tránsito abierta a interconexión que el operador determine.

Este servicio permite al operador recibir el tráfico de una demarcación en una central localizada fuera del núcleo urbano en que se encuentra el PAI, pudiendo dicha central estar incluso fuera de la demarcación correspondiente a ese PAI. Asimismo, el operador puede concentrar el tráfico de varias demarcaciones en la misma central.

La extensión del pPAI podrá hacer uso del servicio de enlace incluido en la oferta de capacidad portadora de Telefónica. En este contexto el servicio de enlace se define como la provisión de circuitos digitales de 2, 34 ó 155 Mbit/s a través de la red de transporte de Telefónica desde el pPAI hasta la central de Telefónica elegida por el operador para extender dicho pPAI, en las condiciones y precios en que se ofrece el servicio de entrega de señal mediante capacidad portadora.

1.4.1.3 Configuración del servicio sobre un par de cobre compartido con el Servicio Telefónico Básico

1.4.1.3.1 Incompatibilidades

Por razones de incompatibilidad técnica con la tecnología xDSL, la facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado se está ofreciendo únicamente sobre accesos de cobre pertenecientes al servicio de telefonía fija ofrecido por Telefónica. En dichos accesos no pueden coexistir, los siguientes servicios:

- Teletarifación a 12 kHz
- Hilo musical con soporte analógico

Para cualquiera de las modalidades de conexión que se describen más adelante, sobre par de cobre compartido con el Servicio Telefónico Básico, es posible optar por dos posibles variantes según el filtrado se lleve a cabo mediante “splitter” (filtrado centralizado) o mediante el uso de microfiltros (filtrado distribuido). A continuación se muestra la configuración del Punto de Acceso (PA) para cada una de las dos variantes.

1.4.1.3.2 Punto de Acceso (PA) en filtrado con “splitter”

La siguiente figura representa la arquitectura del modelo de referencia para la configuración del servicio sobre un par de cobre compartido con el Servicio Telefónico Básico, que se empleará para ilustrar los principales conceptos:

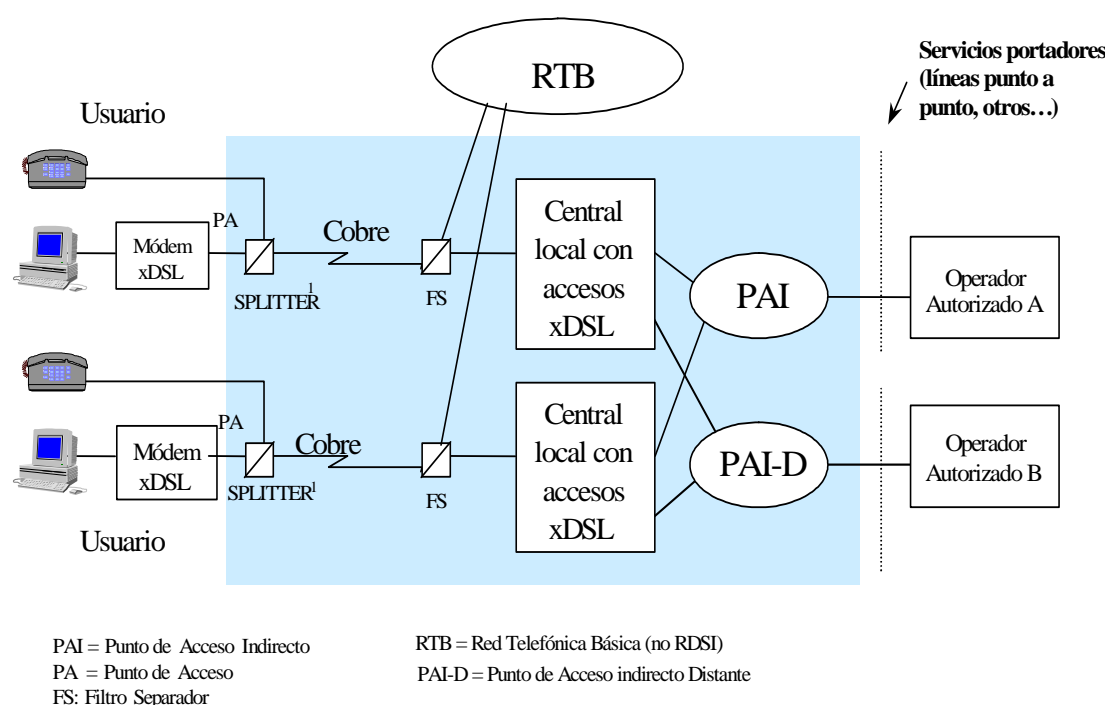


Figura 4. Modelo de referencia del acceso indirecto al bucle en filtrado con “splitter”

El Punto de Acceso (PA) de un usuario xDSL (interfaz UR) estará soportado físicamente sobre un conector al que se une el par de cobre que interconecta el “splitter” y el módem xDSL de usuario. Dicho “splitter” es necesario para separar el tráfico de voz y el tráfico sobre xDSL, asegurando así en todo momento la calidad del servicio telefónico.

Las características de la interfaz I-1 son las propias de la interfaz analógica RTB, en la cual se han excluido los servicios ofrecidos a frecuencias superiores a 4 kHz, como por ejemplo el hilo musical o la teletarifcación a 12 kHz. Telefónica, acondicionará el PA mediante la instalación del “splitter” en el interior del domicilio del usuario, según se representa en la Figura 5.

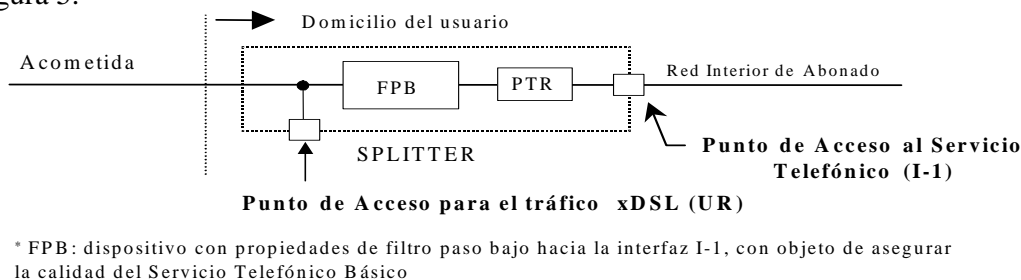


Figura 5. Instalación del “splitter”

Será responsabilidad del operador utilizar o especificar la utilización de equipos que se conecten al PA, de forma que cumplan con lo indicado en las correspondientes especificaciones de interfaz, recogida en los documentos ITE-BA-003-“Interfaz de línea para el acceso indirecto al bucle de abonado con tecnologías ADSL (ANSI T1.413-1998)”, ITE-BA-010-“Interfaz de Línea para el Acceso al Bucle de Abonado con Tecnologías ADSL2+” e ITE-BA-019-“Interfaz de línea para el acceso indirecto al bucle de abonado con Tecnología VDSL2 (Rec. G.993.2 de la UIT-T)”, y que están disponibles en el sitio www.movistar.es/interfaces

1.4.1.3.3 Punto de Acceso (PA) en filtrado con microfiltros

La figura 6 representa la arquitectura del modelo de referencia para la configuración del servicio con filtrado distribuido, que incorpora el uso de microfiltros en el domicilio del usuario:

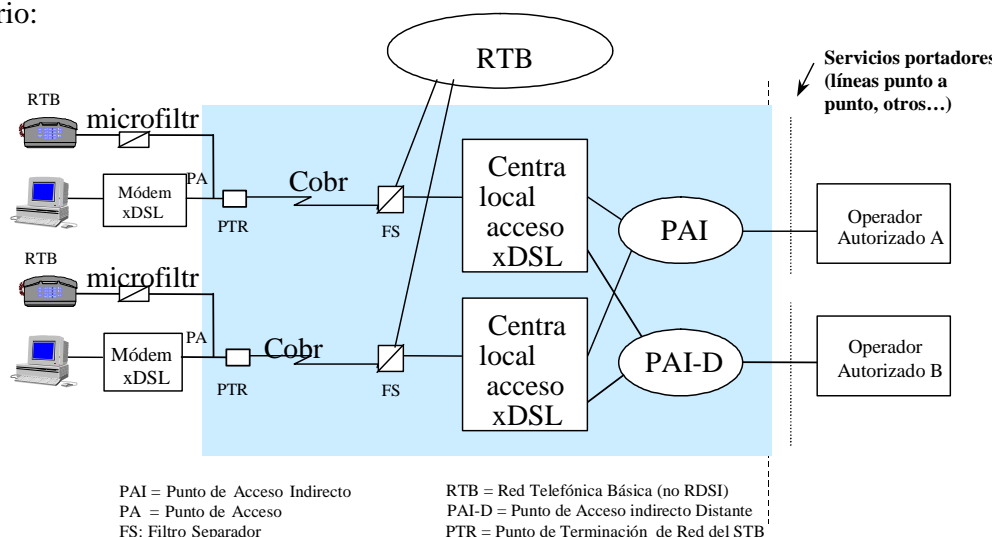


Figura 6. Modelo de referencia del servicio GigADSL en filtrado con microfiltros

En el acceso indirecto al bucle de abonado en su configuración con filtrado distribuido, el PTR (Punto de Terminación de Red)² del Servicio Telefónico Básico presenta una única interfaz multiservicio (IM), de forma que a ella se conecta una única red interior de usuario.

² A efectos del servicio de acceso indirecto debe entenderse que en el contexto de ICT (infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios) el punto referido como PTR corresponde al Punto de Acceso al Usuario (PAU).

De este modo, el Punto de Acceso (PA) de un usuario xDSL estará físicamente ubicado sobre los terminales previstos en el PTR para la conexión de la red interior del usuario, pudiendo conectarse el módem xDSL de usuario directamente a cualquiera de las Bases de Acceso de Terminal (o rosetas) de la red interior.

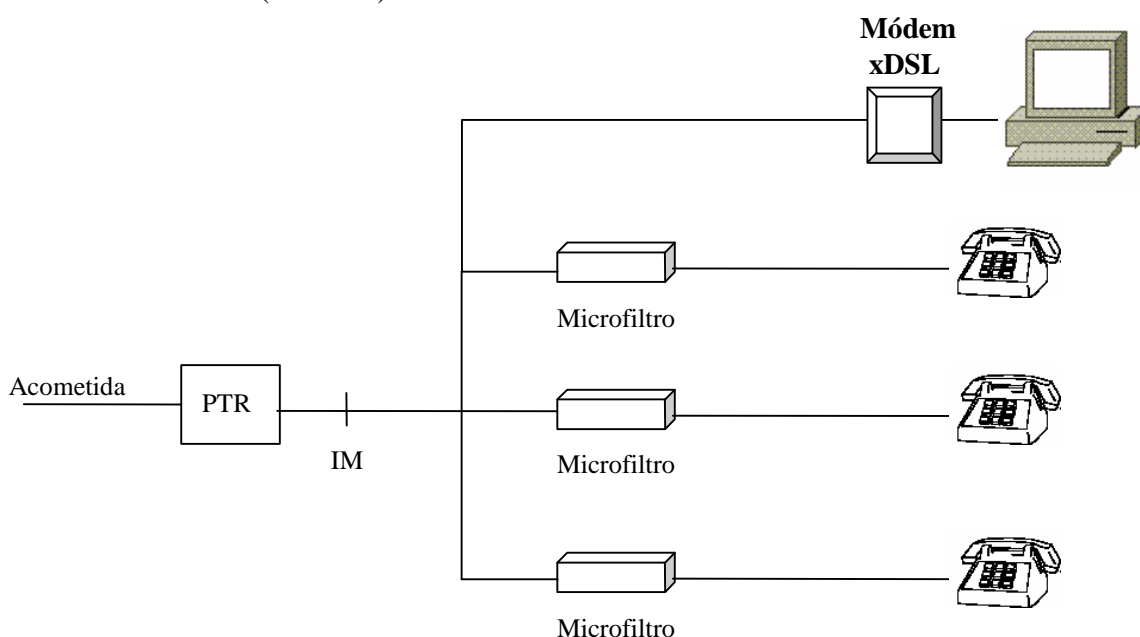


Figura 7. Interfaz de acceso al servicio e instalación de los microfiltros

Para asegurar la calidad del Servicio Telefónico Básico se deberán instalar microfiltros, protegiendo cada uno de los terminales en banda vocal –un microfiltro por cada terminal– puesto que las señales de banda ancha se encontrarán dentro de toda la instalación interior del usuario. El microfiltro queda fuera de la responsabilidad Telefónica y será instalado generalmente por el propio usuario.

Será responsabilidad del operador utilizar o especificar la utilización de microfiltros que cumplan con lo indicado en las correspondientes especificaciones de interfaz, recogidas en los documentos ITE-BA-006-“Interfaz de línea para el acceso indirecto al bucle de abonado con tecnologías ADSL, utilizando microfiltros separadores para líneas analógicas”, e ITE-BA-011-“Interfaz de Línea para el Acceso al Bucle de Abonado con Tecnologías ADSL2+ con filtrado distribuido”, disponibles en el sitio www.movistar.es/interfaces

Las características del punto al que se conecta el terminal telefónico son las propias de la interfaz analógica RTB, en la cual se han excluido los servicios ofrecidos a frecuencias superiores a 4 KHz, como por ejemplo el hilo musical o la teletarifcación a 12 KHz.

En el momento de la solicitud de una conexión de usuario en la variante con microfiltros, el operador puede otorgar a Telefónica consentimiento para instalar “splitter” o para instalar acometida interior si se detectara un potencial mal funcionamiento futuro de la conexión. Este consentimiento solamente tendrá validez durante el trámite de la petición de alta de la conexión, y no podrá ser ejercido con posterioridad ante eventuales incidencias en la provisión del servicio.

Para las modalidades de acceso indirecto al bucle basadas en la utilización de VDSL2 como tecnología xDSL de transmisión sobre el par no se dispondrá de la variante de filtrado distribuido mediante microfiltros, estando sólo disponible la variante de filtrado con splitter.

1.4.1.4 Acceso indirecto al bucle sobre accesos básicos RDSI

1.4.1.4.1 Modelo de referencia

La figura siguiente representa la arquitectura del modelo de referencia para la configuración del servicio de acceso indirecto al bucle de abonado sobre accesos básicos RDSI:

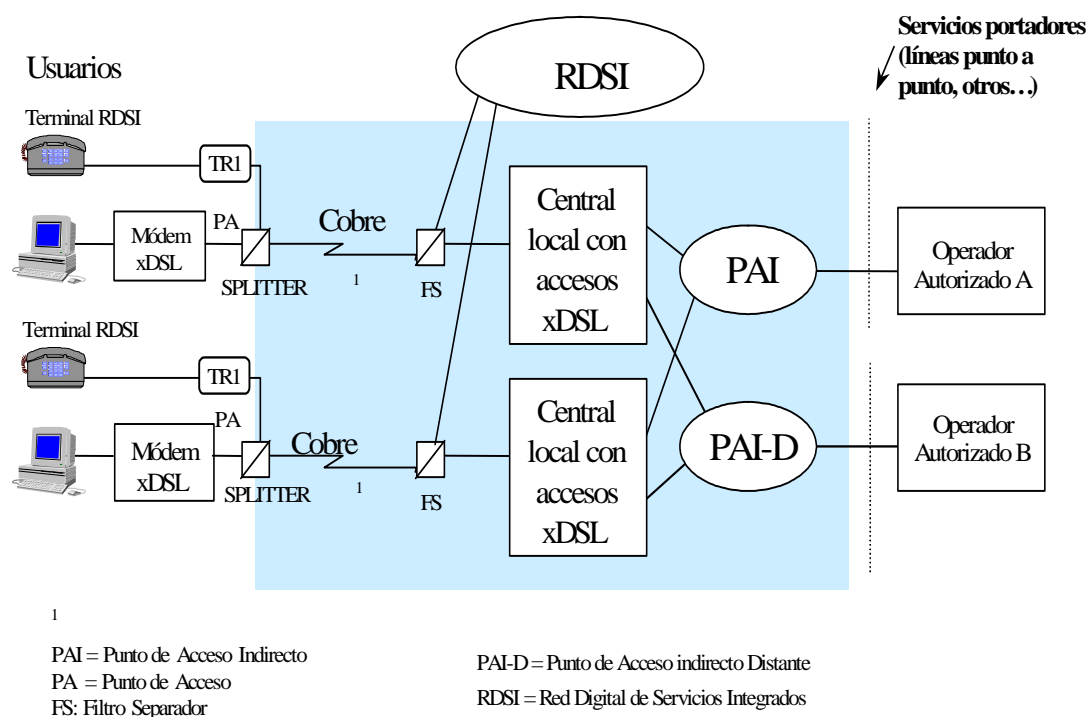
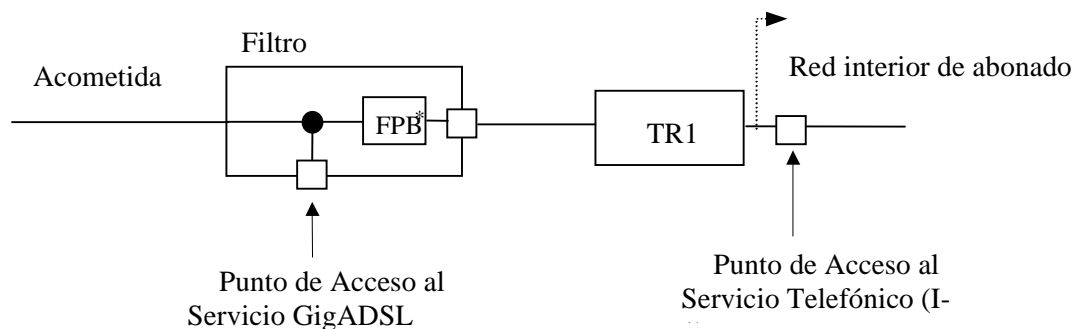


Figura 8. Modelo de referencia del acceso indirecto al bucle sobre Accesos Básicos RDSI.

1.4.1.4.2 Punto de Acceso

El Punto de Acceso (PA) de un usuario xDSL (interfaz UR) estará soportado físicamente sobre un conector al que se une el par de cobre que interconecta el “splitter” y el módem xDSL de usuario. Dicho “splitter” es necesario para separar el tráfico de RDSI y el tráfico sobre xDSL, asegurando así en todo momento la calidad del servicio telefónico. (ver Figura 8).

Las características de la interfaz I-1 a la salida de la terminación de red para RDSI (TR1) son las propias de la interfaz digital de Acceso Básico RDSI, en la cual se han excluido los servicios ofrecidos a frecuencias superiores a 120 kHz, como por ejemplo el hilo musical. Telefónica acondicionará el PA mediante la instalación del “splitter” en el interior del domicilio del usuario, según se representa en la Figura 9.



* FPB: dispositivo con propiedades de filtro paso bajo hacia la interfaz I-1, con objeto de la calidad de *servicio telefónico*

Figura 9. Interfaces de acceso al servicio de instalación del “splitter” de RDSI

Será responsabilidad del operador utilizar o especificar la utilización de equipos que se conecten al PA, de forma que cumplan con lo indicado en las correspondientes especificaciones de interfaz, recogidas en los documentos ITE-BA-004-“Interfaz de línea para el acceso indirecto al bucle de abonado con tecnologías ADSL y coexistencia con el servicio RDSI” e ITE-BA-012-“Interfaz de Línea para el Acceso al Bucle de Abonado con Tecnologías ADSL2+ en su variante sobre accesos básicos RDSI”, disponibles en el sitio www.movistar.es/interfaces

En acceso indirecto al bucle sobre accesos básicos RDSI no se ofrece la variante de filtrado distribuido mediante microfiltros.

1.4.1.5 Características técnicas del servicio GigADSL

1.4.1.5.1 Características de las conexiones

Técnicamente, la facilidad de acceso indirecto ofrecida se define como ATM extremo a extremo sobre conexiones de Canal Virtual (CV) soportado bien sobre la capacidad de transferencia SBR³ tipo 3, definida en la recomendación I.371 de ITU-T, o bien sobre la denominada modalidad UBR⁴, definida en el documento af-tm-0121⁵ del ATM Fórum. La aplicación de una u otra norma dependerá de la modalidad seleccionada, conforme a lo especificado más adelante.

(a) Características de las conexiones SBR tipo 3

La capacidad de transferencia SBR tipo 3 se basa en conexiones de tasa o velocidad variable, para cada una de las cuales se garantizará una velocidad sostenida mínima (SCR o Sustainable Cell Rate). Junto al SCR se definirá un PCR (Peak Cell Rate) o tasa de pico (que será la velocidad máxima que se permitirá alcanzar al tráfico de usuario, en función del nivel instantáneo de ocupación de la red y otros factores) y un MBS (Maximum Burst Size)

³ SBR: Statistical Bit Rate

⁴ UBR: Unspecified Bit Rate

⁵ Traffic Management Specification version 4.1, marzo 1999.

o número máximo de células ATM que el usuario puede enviar sin espaciamiento temporal entre ellas.

La red, en función de las características del tráfico generado por el usuario, podrá cambiar la prioridad de las células ATM recibidas. Dicho cambio de prioridad se llevará a cabo conforme a lo especificado en la recomendación I.371 de ITU-T. Las células marcadas como no prioritarias podrán ser descartadas por la red en caso de congestión.

La facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado, garantiza la entrega en el PAI o PAI-D del tráfico contratado por CV⁶, con el PCR y SCR acordados y con una probabilidad de pérdida de célula (CLR o Cell Loss Ratio) que se especifica en la sección de "parámetros de calidad de servicio". No se efectuarán garantías expresas sobre la variación del retardo de célula (CDV o Cell Delay Variation).

El compromiso anterior se refiere exclusivamente a las células prioritarias o no marcadas como descartables. No obstante, en situaciones en que la carga de la red sea media o baja, se entregará al usuario el tráfico marcado como descartable.

Se ofrecerán las modalidades de conexión SBR que se muestran a continuación, de modo que el operador solicitará, para cada uno de sus usuarios, una de dichas modalidades. Los valores establecidos de los parámetros que aplican a cada modalidad son los siguientes:

	Modalidad	PCR equivalente a:	CDVT (mseg)			SCR equivalente a:	MBS (células)
			Modalidad pPAI				
			155 Mb/s	34 Mb/s	2 Mb/s		
Sentido red-usuario	B	1000 Kbit/s	1,3	3	9	100 Kbit/s	64
	J	2000 Kbit/s	0,7	3	0,7	200 Kbit/s	64
	C	4000 Kbit/s	0,4	1,5	-	400 Kbit/s	64
	L	2000 Kbit/s	0,7	3	>0,001	1000 Kbit/s	64
	M	4000 Kbit/s	0,4	1,5	-	2000 Kbit/s	64
	N ⁷	7296-6144 Kbit/s	0,21	0,7	-	729,6-614,4 Kbit/s	64
	P ⁸	7296 - 6144 Kbit/s	0,21	0,7	-	3648-3072 Kbit/s	64
Sentido usuario-red	B	320 Kbit/s	4	4	15	30 Kbit/s	32
	J	320 Kbit/s	4	4	45	30 Kbit/s	32
	C	512 Kbit/s	3	3	13	51,2 Kbit/s	32
	L	640 Kbit/s	2	3	12	320 Kbit/s	32
	M	640 Kbit/s	2	3	12	320 Kbit/s	32
	N	640 Kbit/s	2	3	12	64 Kbit/s	32
	P	640 Kbit/s	2	3	12	320 Kbit/s	32

⁶ Cada usuario tendrá asociado un único Canal Virtual ATM.

⁷ En aplicación de la limitación impuesta por el plan de gestión del espectro de pares, el PCR será en realidad de 7.296 Kbit/s para RTB y de 6.144 Kbit/s para RDSI. Los valores de SCR serán de 729,6 Kbit/s para RTB y de 614,4 Kbit/s para RDSI.

⁸ En aplicación de la limitación impuesta por el plan de gestión del espectro de pares, el PCR será en realidad de 7.296 Kbit/s para RTB y de 6.144 Kbit/s para RDSI. Los valores de SCR serán de 3.648 Kbit/s para RTB y de 3.072 Kbit/s para RDSI.

Se ofrecen asimismo las modalidades W e Y simétricas descritas en el siguiente cuadro:

Modalidad	PCR equivalente a:	SCR equivalente a:	MBS (células)
W	1024 Kbit/s	512 Kbit/s	64
Y	1536 Kbit/s	768 Kbit/s	64

Nota 1: para mayor claridad, en las tablas anteriores se ofrecen las tasas de bit correspondientes a los valores de PCR y SCR para cada modalidad de conexión, entendiéndose que son parámetros de velocidad en capa ATM. Para obtener el valor en término de células/seg debe aplicarse la relación siguiente:

$$v \text{ (células/s)} = v \text{ (bit/s)} / (53 \times 8 \text{ bits/célula atm})$$

Nota 2: La tabla indica los valores de CDVT (Cell Delay Variation Tolerance) a considerar, en función del tipo de interfaz: 2, 34 ó 155 Mbit/s. Debe tenerse en cuenta que sobre las interfaces de 2 Mbit/s se pueden soportar conexiones con velocidades de pico iguales o superiores a los 2 Mbit/s, pero en este caso el operador autorizado asume la imposibilidad de alcanzar el PCR en dichas conexiones de abonado en sentido red-usuario (descendente).

(b) Características de las conexiones UBR

Las conexiones de tipo UBR están orientadas a aplicaciones que no requieran compromisos explícitos respecto a retardos garantizados ni respecto a probabilidad de pérdida de célula. Por ello se adecuan a aplicaciones asociadas al ámbito de Internet (pe. correo electrónico, accesos web, etc).

Se ofrecen las modalidades de tipo UBR denominadas “O” y “A”, las cuales se caracterizan por los parámetros indicados en la siguiente tabla:

	Modalidad	PCR equivalente a:	CDVT (msecs)		
			Modalidad pPAI		
			155 Mbit/s	34 Mbit/s	2 Mbit/s
Sentido red-usuario	O	1024 Kbit/s	1,3	3	9
	A	3000 Kbit/s	1,3	3	9
Sentido usuario-red	O	320 Kbit/s	4	4	15
	A	320 Kbit/s	4	4	15

Se ofrecen asimismo las modalidades T, Z, E y F descritas en el siguiente cuadro:

	Modalidad	PCR equivalente a:
Sentido red-usuario	T	128 Kbit/s
	Z	512 Kbit/s
	E	10000 Kbit/s
	F	20000 Kbit/s
Sentido usuario-red	T	128 Kbit/s
	Z	128 Kbit/s
	E	800 Kbit/s
	F	800 Kbit/s

Ver Nota 1 anterior.

Finalmente se ofrecen las siguientes modalidades caracterizadas no sólo por la velocidad de la conexión sino también por utilizar VDSL2 como tecnología xDSL en el par de cobre.

	Modalidades VDSL2	PCR equivalente a:
Sentido red-usuario	1/320	1024 Kbit/s
	3/320	3000 Kbit/s
	10/800	10000 Kbit/s
	25/1	30000 Kbit/s ⁹
	25/3	30000 Kbit/s
Sentido usuario-red	1/320	320 Kbit/s
	3/320	320 Kbit/s
	10/800	800 Kbit/s
	25/1	1024 Kbit/s
	25/3	3000 Kbit/s

Las modalidades W, Y, A, E y F, así como las basadas en VDSL2 en el bucle, pueden tener cobertura restringida en determinadas zonas (publicada en el servicio de acceso a la información de gestión del servicio de acceso indirecto). Asimismo, en ciertas ubicaciones determinadas modalidades podrían no estar disponibles en GigADSL aunque sí en ADSL-IP, en cuyo caso se ofrecerían a través de ADSL-IP facturándose a precio de GigADSL para los operadores conectados al correspondiente PAI de GigADSL.

Por motivos estrictamente técnicos, se recomienda transportar las conexiones UBR a partir del pPAI sobre Trayectos Virtuales ATM diferentes de aquéllos que transporten conexiones SBR tipo 3. Para ello, el operador deberá indicar en los correspondientes formularios de solicitud de alta de conexión el ITV (Identificador de Trayecto Virtual) sobre el que desea transportar cada conexión de usuario.

(c) Resumen de características

A modo de resumen, el siguiente cuadro recoge las principales características del acceso indirecto al bucle de abonado:

⁹ Las modalidades mayoristas VDSL2 25/1 y 25/3, son provistas en pares que soportan al menos 25 Mbit/s, siendo ésta por tanto la mínima velocidad real disponible, aunque si el par lo permitiese podría sincronizar hasta 30 Mbit/s.

Transporte de tráfico	ATM extremo a extremo Basado en conexiones de Canal Virtual
Tipo de capacidad de transferencia	SBR tipo 3, modalidades B, C, J, L, M, N, P, W, Y UBR, modalidades O, A, E, F y basadas en VDSL2 en el par abonado
Ámbito de prestación	Demarcación xDSL para entrega de tráfico en PAI y PAI-D Ámbito nacional para extensión de pPAI a otras centrales
Otras características	<p>Soportado físicamente sobre el par de cobre a través del cual se accede al servicio telefónico o acceso básico RDSI.</p> <p>Simultaneidad en el uso del acceso indirecto al bucle de abonado y del servicio telefónico o servicios soportados en acceso básico RDSI.</p> <p>En filtrado con “splitter”, necesidad de adecuación del par (instalación del “splitter” en el domicilio del usuario y trabajos en central).</p> <p>En filtrado con microfiltros, será necesaria la instalación de microfiltros en todos y cada uno de los terminales de banda vocal en la instalación del usuario final; dichos microfiltros serán responsabilidad del operador o del propio usuario final.</p> <p>Cada usuario final podrá disponer de una única conexión, a seleccionar entre las distintas modalidades existentes.</p> <p>En acceso indirecto sobre servicio telefónico básico se podrá optar, para cualquier modalidad, por filtrado con “splitter” o con microfiltros.</p> <p>En acceso indirecto sobre RDSI sólo se ofrece filtrado con “splitter”</p> <p>Todos los pPAIs (salvo los que correspondan a PAI-D) asociados a una misma demarcación se ubicarán físicamente en el mismo edificio de PAI.</p>

1.4.1.5.2 Atributos de capa ATM

A continuación se detallan el conjunto de atributos de capa ATM asociados a las conexiones extremo a extremo en el acceso indirecto al bucle de abonado.

(a) Transferencia de información

El acceso indirecto al bucle de abonado ofrece capacidad de transporte transparente de todo tipo de información en forma de células ATM, a través de una interfaz UNI (en PA y pPAI) según se especifica en la Recomendación I.361 de ITU-T. Será responsabilidad del operador la gestión de la información transmitida y estructura empleada por encima de este nivel.

El tráfico de cada usuario se transportará sobre una única conexión de Canal Virtual (CV) cuyos identificadores (ITV/ICV) serán asignados por el propio operador. El ancho de banda de estas conexiones ATM bidireccionales de Trayecto Virtual será, en general, asimétrico.

Si lo desea, el operador podrá solicitar más de un trayecto virtual (TV) por pPAI. En este caso, las conexiones de usuario se entregarán sobre los TVs solicitados de acuerdo al criterio que el operador especifique. Los ITVs podrán ser seleccionados por el propio operador, de acuerdo a los criterios indicados en el apartado siguiente.

(b) Asignación de ITVs e ICVs

El Identificador de Trayecto Virtual (ITV) identifica totalmente al TV en una interfaz UNI. El ITV asignado será válido durante la vida de la conexión. Si lo desea, el operador podrá

seleccionar el establecimiento de más de un TV en el extremo pPAI, pudiendo elegir los valores del ITV para las conexiones que solicite. El valor de ITV en el PA sigue los mismos criterios indicados en los párrafos anteriores para el ITV en el pPAI.

Tanto en el PA como en el pPAI, el Identificador de Canal Virtual (ICV) será asignado a cada conexión de usuario por el propio operador. La facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado es totalmente transparente a la carga útil de las células ATM. El valor del ICV será, en general, distinto en cada uno de los extremos de la conexión (PA y pPAI), ya que la facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado es un servicio VC extremo a extremo.

Los valores posibles en usuario (PA) y en pPAI son los siguientes:

- ITV-usuario [0-13]
- ICV-usuario [32-127] ¹⁰
- ITV-PAI [0-255]
- ICV-PAI [32-65535]

Los valores ITV e ICV en el lado usuario se pueden repetir sin restricciones entre usuarios diferentes, incluso aunque pertenezcan a la misma demarcación y central. En el lado PAI, no se puede repetir la pareja [ITV, ICV] en un mismo puerto (pPAI).

Telefónica aceptará los ITV/ICVs propuestos siempre que no exista colisión con otros reservados previamente en una misma interfaz de red. Si fuera éste el caso, Telefónica rechazará la solicitud de establecimiento de conexión, circunstancia que sólo se producirá cuando el operador haya solicitado un ITV/ICV que esté ya siendo empleado por una conexión establecida previamente sobre el mismo pPAI.

(c) Restricciones en cuanto al tráfico admitido

La velocidad máxima o de pico ofrecida al operador en el pPAI estará sujeta a las restricciones en capa física que se indican en la tabla siguiente:

Sistema de transmisión	Tasa máxima de bit (nota 1)	Tasa efectiva de bit (nota 2)	Tasa de células (nota 3)	Tasa efectiva de bit (nota 4)
STM-1	155.520 kbit/s	149.760 kbit/s	353.207 cel/seg	135.632 kbit/s
E3	34.368 kbit/s	33.920 kbit/s	80.000 cel/seg	30.720 kbit/s
E1	2.048 kbit/s	1.920 kbit/s	4.528 cel/seg	1.739 kbit/s

Nota 1: Tasa máxima permitida por el sistema de transmisión, incluyendo bits de redundancia (p.e. bits de alineamiento de trama, etc.)

Nota 2: Tasa efectiva disponible para transmisión de células ATM en el pPAI, expresada en kbits por segundo una vez eliminada la tara de la trama STM-1.

Nota 3: Tasa efectiva disponible para transmisión de células ATM en el pPAI, expresada en células ATM por segundo.

Nota 4: Tasa disponible para el operador en el pPAI, una vez descontada la redundancia introducida por la cabecera de célula ATM.

¹⁰ El valor asignado debe ser siempre superior a 31 para evitar posibles incompatibilidades en la red con los valores 0-31 reservados por ITU-T.

(d) Temporización y calidad de servicio

El flujo ATM correspondiente a las conexiones en el acceso indirecto al bucle de abonado, no implica ningún compromiso en cuanto a temporización por parte Telefónica, ya que el servicio ATM extremo a extremo no garantiza un valor máximo de Variación del Retardo de Célula (CDV, Cell Delay Variation).

(e) Tipos de acceso

Para el transporte del flujo de tráfico entregado en el pPAI hasta sus dependencias, el operador podrá optar diferentes alternativas de servicios portadores:

- reutilización de infraestructura de interconexión (PdI óptico o eléctrico)
- reutilización de cámara multioperador para entrega de señal en acceso desagregado
- reutilización de enlace radio para entrega de señal en acceso desagregado
- servicio de capacidad portadora
- circuitos punto a punto

(f) Número máximo de conexiones por pPAI

El número máximo de conexiones que por defecto se pueden asociar a un pPAI se obtiene teniendo en cuenta que la suma de las tasas garantizadas SCR para cada conexión no puede superar la tasa efectiva del pPAI. Únicamente las modalidades que tienen tasa garantizada SCR se tendrán en cuenta en la limitación de usuarios asociados a un pPAI.

Alternativamente a esta opción por defecto, el operador podrá solicitar la funcionalidad de “Overbooking” o desactivación del Control de Admisión de Conexiones (CAC), que supone eliminar este límite máximo de conexiones por pPAI. Con la desactivación del CAC será el operador quien asuma la responsabilidad de la calidad del servicio de las conexiones a sus clientes, ante posibles limitaciones en la capacidad del pPAI. Salvo en lo que afecta a esta eventual limitación del pPAI, Telefónica será responsable de garantizar las tasas SCR establecidas para las modalidades SBR en su red ATM.

En todo caso, Telefónica garantizará un número mínimo de conexiones por pPAI, en función de la velocidad del pPAI, dado por los siguientes valores:

- 8.000 conexiones para puertos PAI de 155 Mbit/s
- 2.000 conexiones para puertos PAI de 34 Mbit/s
- 125 conexiones para puertos PAI de 2 Mbit/s

En caso de que se produzcan mejoras y actualizaciones en la red GigADSL que permitan aumentar el número de conexiones por pPAI, dichas mejoras se pondrán en conocimiento de los operadores en un plazo no inferior a un mes previo a la fecha prevista de despliegue. Los operadores podrán así prever y solicitar las migraciones necesarias en los pPAI que podrían verse beneficiados por las mejoras.

1.4.1.5.3 Parámetros de calidad de servicio

En el presente capítulo se describen los aspectos principales relativos a la calidad de servicio de la facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado. Se hace referencia a los

parámetros técnicos de calidad de servicio y se indica el procedimiento para la comunicación de averías por parte del operador.

(a) Parámetros técnicos

El principal parámetro técnico de calidad de servicio es la probabilidad de pérdida de célula (Cell Loss Ratio, CLR). Para el caso de las modalidades SBR Telefónica se compromete a mantener el CLR por debajo de un umbral, siempre que el usuario respete el contrato de tráfico acordado, el cual viene definido por los parámetros PCR, SCR y MBS que caracterizan las conexiones tipo SBR tipo 3, tal y como se define en la Recomendación ITU-T I.371.

Se garantiza por tanto una tasa de pérdida de células ATM acotada para las células conformes, es decir, siempre que el usuario respete el PCR y el SCR contratados, así como el máximo tamaño de ráfaga (MBS) especificado. Dicha tasa de pérdida de células no se garantiza para las células no conformes. La garantía mencionada es de aplicación exclusiva a las conexiones SBR, no existiendo ningún compromiso expreso en cuanto a CLR para las conexiones UBR de modalidad O.

No se garantiza el retardo y variación del retardo asociado a las células ATM transmitidas. Los valores comprometidos se recogen en la siguiente tabla, y hacen referencia a conexiones extremo a extremo.

Parámetro	Valor	Unidades
CLR ¹¹	Modalidades SBR: 10^{-5} Modalidades UBR: No aplica	Probabilidad
CTD	No aplica	
CDV	No aplica	

1.4.1.5.4 Características de las interfaces ATM en el PAI y PAI-D

(a) INTERFACES FÍSICAS

(a.1) Interfaces ATM

Las interfaces en la capa física ofrecidas en el pPAI son:

- SDH STM-1 a 155.520 kbit/s eléctrica
- SDH STM-1 a 155.520 kbit/s óptica
- PDH E3 a 34.368 kbit/s eléctrica
- PDH E1 a 2.048 kbit/s eléctrica

(a.2) Subcapa Medio Físico

Las interfaces eléctricas ATM PDH E1 y E3 serán acordes con la Recomendación G.703 de la UIT-T.

¹¹ Valor aplicable únicamente a las células conformes. No existe compromiso para las células no conformes.

Las interfaces ATM SDH STM-1 a 155.520 kbit/s eléctricas serán conformes con las Recomendaciones I.432.2, G.707, G.783 y G.825 de la UIT-T.

Las interfaces ATM SDH STM-1 a 155.520 kbit/s ópticas serán conformes a la clase S-1.1 definida en el Cuadro 2 de la Recomendación G.957 del UIT-T y a las Recomendaciones sobre SDH G.707, G.783 y G.825. Se hará uso de una fibra óptica monomodo por cada sentido de transmisión. Para aquellos aspectos no determinados en los requisitos anteriores de esta interfaz se recurrirá a la Recomendación I.432.2 de la UIT-T.

(a.3) Subcapa de convergencia

Con respecto a la Subcapa de Convergencia de la Capa Física, a continuación se enumeran las características de la misma referidas a las jerarquías SDH y PDH transportando ATM.

- Las funciones de la Capa Física, las primitivas entre capa física y capa ATM y la Subcapa de Convergencia estarán acorde a la Recomendación I.321 de la UIT-T.
- El flujo de información entre la Subcapa Dependiente del Medio Físico, la Subcapa de Convergencia de Transmisión, la Capa ATM y el Plano de Gestión será tal como se define en la Recomendación I.413 de la UIT-T.
- La Subcapa de Convergencia llevará a cabo la función de delineación de celda basándose en el campo HEC (*Header Error Control*) de la cabecera de la celda, tal como se define en la Recomendación I.321 y se especifica en la Recomendación I.432.1 de la UIT-T.
- La Subcapa de Convergencia generará el campo HEC de la cabecera, tal como se define en la Recomendación I.321 y se especifica en la Recomendación I.432.1 de la UIT-T.
- La Subcapa de Convergencia llevará a cabo la función de corrección de errores de 1 bit en cabecera de celda o de detección de errores múltiples en cabecera de celda, tal como se define en la Recomendación I.321 y se especifica en la Recomendación I.432.1 de la UIT-T.
- La Subcapa de Convergencia llevará a cabo la función de desacoplo de velocidad de celda (*Cell Rate Decoupling*) preferentemente mediante la generación (en transmisión) y la supresión (en recepción) de celdas vacías (*idle cells*) para adaptar el flujo de celdas válidas a la capacidad del sistema de transmisión utilizado, tal como se define en las Recomendaciones I.321 e I.432.1 de la UIT-T. Adicionalmente, el desacoplo de velocidad de celda también podrá llevarse a cabo mediante el uso de celdas no asignadas.
- La Subcapa de Convergencia llevará a cabo la función de aleatorización de la carga útil de la celda, tal como se especifica en la Recomendación I.432.1 de la UIT-T.
- Para la interfaz PDH E1 a 2.048 kbit/s eléctrica, se utilizará la estructura de trama básica que se describe en la Recomendación G.704 de la UIT-T. La correspondencia de celdas ATM en la trama se realizará según la recomendación G.804 de la UIT-T, cumpliéndose con el apartado 3 de la misma.
- Para la interfaz PDH E3 a 34.368 kbit/s eléctrica, se utilizará la estructura de trama básica que se describe en la Recomendación G.832 de la UIT-T, cumpliéndose con el apartado 2 de la misma. La correspondencia de celdas ATM en la trama se realizará según lo especificado en la Recomendación G.804 de la UIT-T, cumpliéndose con el apartado 6 de la misma. En particular, los flujos OAM de capa física se implementarán según el apartado 6.7 de la mencionada Recomendación G.804 de la UIT-T.

- El mecanismo de alineación de trama (G.832, 34.368 kbit/s) no se verá comprometido por el contenido de la cabida útil de la misma, según se indica en la G.832 apartado 2.
- Para las interfaces SDH STM-1 a 155.520 kbit/s eléctricas y ópticas, la correspondencia de celdas ATM en un C-4 y posteriormente en un VC-4 junto con el POH correspondiente se realizará según se define en las Recomendaciones I.432.2 y G.707 de la UIT-T.
- Para las interfaces SDH STM-1 a 155.520 kbit/s eléctricas y ópticas, los octetos de tara (trayecto y sección) utilizados serán los especificados en la Recomendación I.432.1 Los flujos OAM F1, F2 y F3 se implementarán de acuerdo con las Recomendaciones I.432.2 y G.707 de la UIT-T.

(b) CAPA ATM

- La capa ATM cumplirá las recomendaciones siguientes de la UIT-T: I.361, I.321, I.150, I.371, I.610.
- La provisión de acceso indirecto al bucle de abonado ofrecerá en el pPAI una interfaz ATM del tipo Usuario-Red (UNI).

(c) LISTA DE RECOMENDACIONES REFERENCIADAS

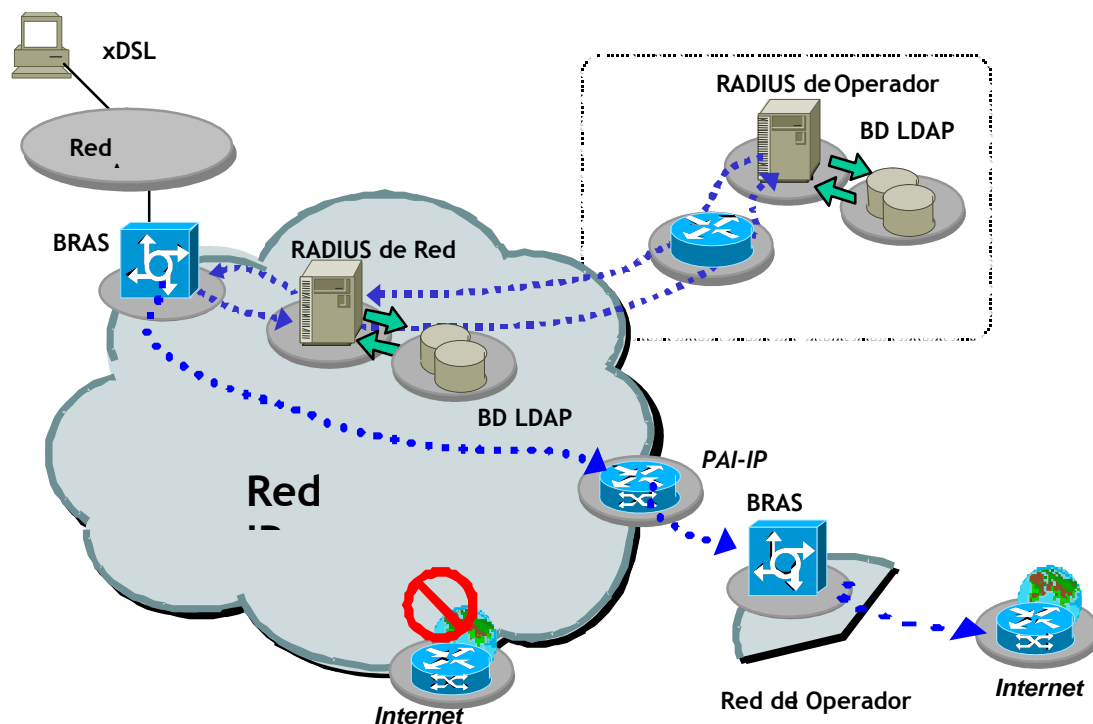
G.703 Características eléctricas/físicas de las interfaces jerárquicas digitales (10/98)
 G.704 Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos 1544, 6312, 2048, 8448 y 44 736 kbit/s (10/98)
 G.707 Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona (JDS) (03/96)
 G.783 Características de bloques funcionales del equipo de jerarquía digital síncrona (JDS) (04/97)
 G.804 Correspondencia de células modo de transferencia asíncrono con la jerarquía digital plesiócrona (02/98)
 G.825 Control de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase en las redes digitales basadas en la jerarquía digital síncrona (03/93)
 G.832 Transporte de elementos de jerarquía digital síncrona sobre redes de jerarquía digital plesiócrona: estructuras de trama y estructuras de multiplexión (11/95)
 G.957 Interfaces ópticas para equipos y sistemas basados en la jerarquía digital síncrona (07/95)
 I.150 Características funcionales del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) (11/95)
 I.321 Modelo de referencia de protocolo de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) y su aplicación (04/91)
 I.356 Calidad de funcionamiento en la transferencia de células en la capa de modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) (10/96)
 I.361 Especificación de la capa de modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA)
 I.413 Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) (03/93)
 I.432.1 Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) – Especificación de la capa física: Características generales (08/96)
 I.432.2 Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) – Especificación de la capa física: explotación a 155 520 kbit/s y 622 080 kbit/s (08/96)
 I.610 Funciones y principios de Operación y Mantenimiento de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) (11/95)
 Af-tm-0121 *Traffic Management Specification*. ATM Forum. Marzo 1999.

1.4.2 SERVICIO ADSL IP NACIONAL

1.4.2.1 Introducción

Los servicios de acceso indirecto al bucle de abonado ofrecidos por Telefónica posibilitan, mediante técnicas basadas en tecnologías xDSL, la concentración del tráfico procedente de un número variable de usuarios sobre una única interfaz de operador, compartiendo el acceso de cada uno de dichos usuarios con el servicio telefónico.

La figura siguiente representa la arquitectura genérica de los servicios de acceso indirecto ADSL IP, que se empleará para ilustrar los principales conceptos:



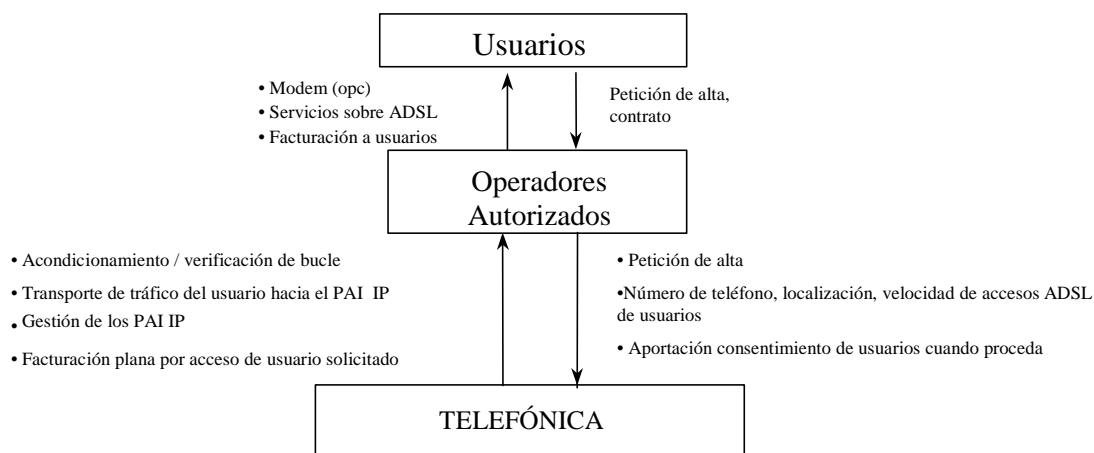
Arquitectura de los servicios ADSL IP

En relación con este punto y por razones estrictamente técnicas, si un usuario del Servicio Telefónico Básico solicita el cambio de domicilio del abono telefónico que suponga cambio de central, ello dará lugar a la baja del usuario en el acceso indirecto al bucle de abonado, situación que se comunicaría al operador si se llegara a producir.

Para transportar el tráfico entregado en los puertos de PAI o PAI-D hasta algún punto de destino remoto, se podrá hacer uso de las infraestructuras de puntos de interconexión, o de las desplegadas para la entrega de señal en acceso desagregado (cámara multioperador o enlaces radio). Igualmente, se podrán contratar cualquiera de los servicios de transporte que ofrece Telefónica.

Por otro lado, los usuarios finales no mantendrán relación contractual alguna con Telefónica, sino exclusivamente con los operadores, salvo en el caso de que el operador sea

el mismo que el proveedor de la facilidad de acceso indirecto. La siguiente figura representa esquemáticamente este modelo de prestación de servicio:



Modelo de prestación del acceso indirecto al bucle de abonado

Como se representa en la figura, Telefónica requerirá de los operadores la localización física de los usuarios. Asimismo, el operador deberá haber obtenido el consentimiento escrito o cualquier otro medio previsto al efecto por la normativa que acredite la manifestación del consentimiento para cada uno de los usuarios, e indicar la modalidad de conexión solicitada por los mismos.

Una vez que el operador haya aportado los anteriores datos, Telefónica procederá a verificar la viabilidad de la oferta de acceso indirecto al bucle de abonado en las condiciones demandadas y a acometer las tareas de acondicionamiento de la línea Telefónica que fuesen oportunas (instalación de dispositivos para el acondicionamiento del acceso -"splitter"-, trabajos en central, etc.) Queda fuera de la responsabilidad de Telefónica el suministro, instalación y configuración de los modems xDSL de usuario, así como la prestación de otros servicios sobre xDSL y la facturación a sus usuarios.

Telefónica, por su parte, será responsable de la gestión de la red que soporta dicha facilidad y facturará al operador según el esquema de tarificación (tarifa plana o tarifa por volumen) por usuario y modalidad de conexión solicitados.

1.4.2.2 Tipos de servicios ADSL IP

En función de la calidad de servicio en el nivel IP podemos distinguir los servicios “Plata” (*best effort*) u “Oro”, como se muestra en la tabla adjunta:

Tipo de servicio	Plata (<i>best effort</i>)	ADSL IP Nacional
	Oro	ADSL IP Nacional Empresas

1.4.2.3 Ámbito geográfico y Punto de Acceso Indirecto IP (PAI IP)

La facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado mediante servicios ADSL-IP permitirá la conexión del usuario, mediante un acceso xDSL, con la red del operador, situados ambos dentro de un mismo sector.

En el extremo del usuario final xDSL, el Punto de Acceso (PA) al servicio está soportado físicamente sobre un conector en el que termina la línea telefónica. El usuario final conecta al PA su equipamiento ADSL mediante un cableado interior cuya estructura es dependiente de la variante del servicio contratado (filtrado centralizado o distribuido). Aunque no forme parte del ámbito del servicio, el Operador podrá solicitar opcionalmente la instalación de dicho cableado interior.

En el lado del operador se ubica el denominado puerto del Punto de Acceso Indirecto (pPAI IP), el cual concentrará las conexiones procedentes de varios usuarios origen pertenecientes al mismo operador dentro del mismo sector. Dicho puerto presentará una interfaz IP.

Un puerto de acceso indirecto permitirá la entrega de conexiones pertenecientes a operadores diferentes siempre y cuando todos ellos hayan acordado la utilización conjunta. Todos los operadores participantes del acuerdo deberán haber signado con Telefónica un acuerdo para recibir servicios de acceso indirecto. Telefónica debe ser informada sobre el acuerdo y sobre todos los participantes. No obstante, la titularidad del pPAI será ostentada por un único operador que por tanto será el único responsable de los pagos a Telefónica de las cuotas correspondientes a dicha infraestructura así como de todas las conexiones entregadas a través de dicho punto.

1.4.2.3.1 Ámbito ADSL IP

El ámbito de cobertura geográfica del servicio ADSL-IP Nacional abarca todo el territorio Nacional.

Se establecen varios Puntos de Acceso Indirecto al servicio (PAI-IP) facilitándose desde cualquiera de ellos el acceso indirecto a todos los bucles de abonado bajo cobertura. Para la agregación del tráfico, el Operador puede contratar uno o más PAI-IP y disponer de varios puertos de acceso (pPAI-IP) en cada uno de ellos.

Telefónica acordará con el operador interesado los mecanismos necesarios para poder agregar modalidades mayoristas de conexión con tipos de servicio diferentes sobre un único pPAI-IP. Ver el apéndice para una definición más detallada y una lista de los PAI-IP existentes.

En resumen, el servicio ADSL IP agrega el tráfico de un conjunto de usuarios finales xDSL, entregando dicho tráfico al Operador a través de un PAI IP .

1.4.2.3.2 Modelo de red y protocolos

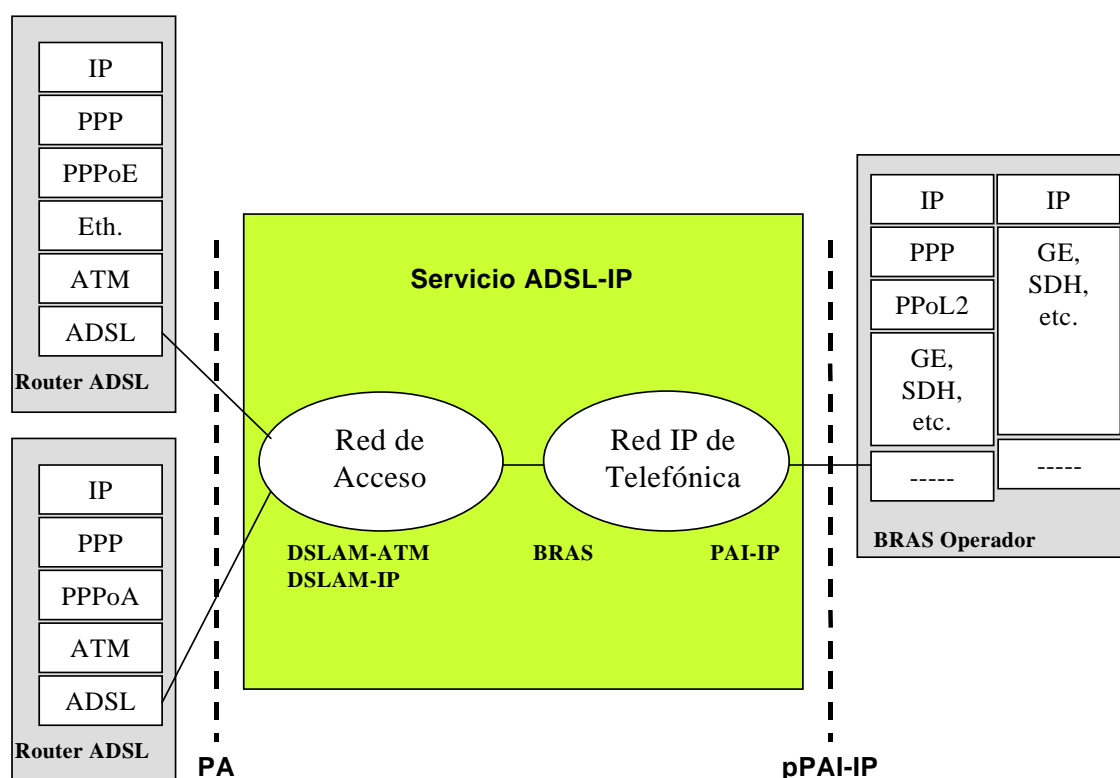
La Figura siguiente representa los aspectos genéricos del modelo de red sobre el que se apoya la facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado ADSL-IP, así como el modelo de operación de la misma.

Dicha facilidad de acceso indirecto se basa en conexiones PPP extremo a extremo, que garantizan la transparencia a la información generada por el usuario. Desde el punto de vista de arquitectura de protocolos, se transportan sesiones PPP (tanto PPPoA como PPPoE)¹² encapsuladas en túneles L2TP¹³.

Cada usuario dispondrá de un acceso xDSL con un único Canal Virtual (CV) ATM sobre xDSL, que no interferirá en modo alguno con el servicio telefónico.

Los túneles L2TP se inician en los BRAS de la red IP de Telefónica que actúan de LAC y terminan en los BRAS del Operador con funciones de LNS. Para garantizar la diferenciación de tráfico en IP, los paquetes IP que soporten los túneles tendrán un marcado diferente en función del tipo de servicio, “Oro” (ADSL IP Empresas) o “Plata” —*best effort*— (ADSL IP).

Modelo de red del servicio ADSL IP



¹² PPPoA sobre AAL5, según RFC 2364 y PPPoE sobre Ethernet según RFC 2516. Para las modalidades de acceso indirecto al bucle de abonado basadas en VDSL2 sólo estará disponible la opción PPPoE

¹³ L2TP según RFC 2661

Como se representa en la figura, la funcionalidad asociada a los niveles xDSL, ATM, IP y superiores en el lado del usuario han de ser implementadas por un módem que queda fuera del ámbito de prestación de la facilidad de acceso indirecto al bucle de abonado. Dicho módem puede estar integrado o no en un PC, y su funcionalidad puede ser, asimismo, diversa.

En la figura se muestran accesos con PPPoA y accesos PPPoE¹⁴. El servicio contempla ambos tipos de accesos independientemente de que la interfaz de línea se soporte tanto sobre DSLAM-ATM como DSLAM-IP, exceptuando las modalidades de acceso indirecto con utilización de VDSL2 para la que sólo estará disponible la opción PPPoE.

No obstante, el protocolo PPPoA tiende a quedar obsoleto en la red de Telefónica y se sugiere a los Operadores la utilización preferente del protocolo PPPoE. Por motivos técnicos, podrán presentarse casos de rechazo de solicitudes de conexiones de usuario final con PPPoA.

El tráfico generado por los usuarios finales se encapsula en túneles L2TP y se entrega de forma transparente al BRAS del Operador, que es el encargado de finalizar el túnel L2TP y la sesión PPP iniciada por el usuario y extraer el tráfico de nivel IP. Tanto la interfaz de usuario como la de Operador son independientes de la red sobre la que se transporten las conexiones, que puede ser diversa.

1.4.2.3.3 Punto de Acceso Indirecto IP (PAI IP)

El tráfico procedente de usuarios finales pertenecientes a diferentes centrales telefónicas, se transporta hasta el Punto de Acceso Indirecto IP (PAI IP). Telefónica pone a disposición de los Operadores los siguientes Puntos de Acceso Indirecto IP,:

- 3 PAI-IP para el servicio ADSL IP Nacional, dos en Madrid y uno en Barcelona.

Cada uno de los operadores presentes en el servicio, habrá solicitado previamente el alta de, al menos, un pPAI IP (puerto del Punto de Acceso Indirecto IP), de tal manera que el tráfico generado por los usuarios pertenecientes a cada operador pueda extraerse por el PAI-IP correspondiente. Dicho pPAI IP podrá ser de cuatro tipos distintos:

- STM-1
- STM-4
- STM-16¹⁵
- GigabitEthernet¹⁶

El PAI IP es un conjunto de dos routers ubicados en dos centrales distintas de una ciudad. La ubicación de las centrales donde se ubican los routers de los PAI IP, se encuentra recogida en el Apéndice 3 de la presente Oferta.

¹⁴ PPPoA sobre AAL5, según RFC 2364 y PPPoE sobre Ethernet de acuerdo con lo especificado en la RFC 2516

¹⁵ Sólo se ofrece para el nivel Nacional

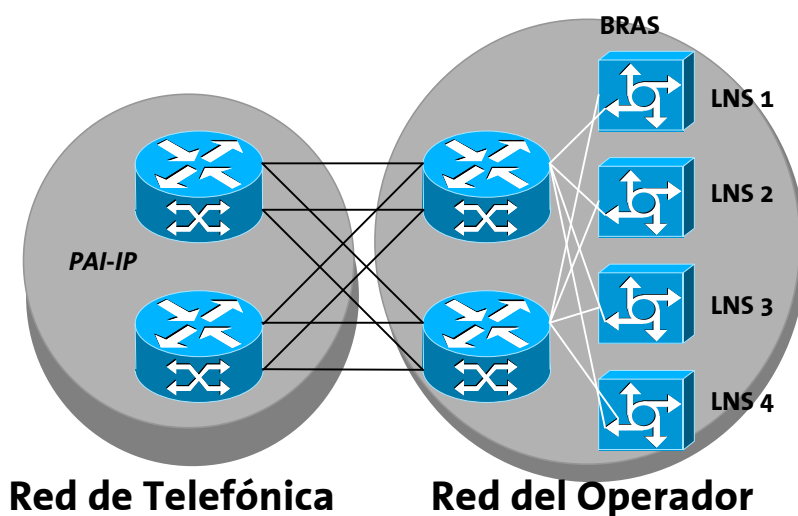
¹⁶ Los pPAI-IPs dispondrán de un interfaz STM-1, STM-4 y STM-16, (según las recomendaciones G.703 y G.707), y GigabitEthernet (según las recomendaciones IEEE 802.3z y 802.3ab). La adaptación de los paquetes IP sobre las interfaces STM-X corresponderá a la especificación RFC 1662, (Packet Over Sonet "POS").

1.4.2.3.4 Descripción genérica del Punto de Acceso Indirecto IP (PAI IP)

Un PAI IP es una conexión entre la red IP del Operador y la red IP de Telefónica, de naturaleza restringida, esto es, por ella sólo puede pasar tráfico con destino a los elementos que forman el servicio ADSL IP que son:

- Servidores Radius del Operador
- BRAS del Operador con función de LNS.

Para garantizar la diversidad geográfica de la conexión entre ambas redes IP, un PAI IP está formado conceptualmente por dos routers en dos centrales distintas de una misma ciudad.



Concepto de PAI-IP

Sobre la pareja de routers que forma el PAI IP, un Operador puede pedir puertos (pPAI-IP) para establecer la conexión entre su red IP y la red IP de Telefónica. Dicha conexión, que define el Operador, puede ser simple, sólo un pPAI-IP a uno de los dos routers, o múltiple, varios pPAI-IP a los dos routers del PAI-IP. En este último caso la conexión se puede definir con balanceo de carga y alta disponibilidad.

El enrutamiento IP establecido sobre dicha conexión puede ser estático o BGP a decisión del Operador.

Las direcciones IP de LNS que se anuncien en cada una de las conexiones de PAI-IP han de ser distintas. Esto debe ser así, para que la red IP de Telefónica pueda enrutar el tráfico a través de la conexión de PAI-IP que corresponda, y no a través de otra (ver ap. 1.2.6.2).

1.4.2.4 Configuración del servicio sobre un par de cobre compartido con el Servicio Telefónico Básico

Véase apartado 1.1.3.

1.4.2.5 Acceso indirecto al bucle sobre accesos básicos RDSI

Véase apartado 1.1.4.

1.4.2.6 Características técnicas del servicio de acceso indirecto ADSL-IP

1.4.2.6.1 Características de las conexiones

Técnicamente, la facilidad de acceso indirecto ADSL-IP se define como conexiones de enlace de nivel 2 PPP extremo a extremo. Dichas conexiones están soportadas tanto sobre DSLAM-ATM, como sobre DSLAM-IP.

En ambos casos se definen conexiones ATM de Canal Virtual (CV) soportado bien sobre la capacidad de transferencia SBR¹⁷ tipo 3, definida en la recomendación I.371 de ITU-T, o bien sobre la denominada modalidad UBR¹⁸, definida en el documento af-tm-0121¹⁹ del ATM Fórum. En el primer caso, DSLAM-ATM, las conexiones ATM terminan en los BRAS y en el segundo caso DSLAM-IP, las conexiones ATM terminan en los propios DSLAM-IP.

El servicio de concentración está soportado mediante túneles L2TP sobre una red IP²⁰, por este motivo las definiciones de UBR y SBR de ATM pierden su significado (salvo en la propia interfaz PA), y la definición de calidad de servicio se realiza en términos de priorización de tráfico IP.

Para las modalidades mayoristas incluidas en el servicio ADSL IP Nacional el tipo de servicio aplicado es “Plata” (*best effort*), mientras que para las modalidades incluidas en el servicio ADSL IP Nacional Empresas el tipo de servicio aplicado es “Oro”.

El tráfico marcado como “Oro” tiene prioridad respecto al tráfico de tipo “Plata” (*best effort*), esto significa que dicho tráfico será el ultimo en descartarse, lo cual garantiza la diferenciación del tráfico.

La calidad de servicio de las conexiones que soportan las modalidades mayoristas definidas por Telefónica será equivalente a la calidad de las conexiones que soportan sus propios servicios minoristas equivalentes, garantizando los mismos parámetros y valores que Telefónica se compromete a garantizar en estos servicios minoristas.

Se admite para la autenticación de las sesiones PPP los protocolos CHAP²¹ y PAP²². El intento de autenticación se hace primero en CHAP y luego PAP.

1.4.2.6.2 Características de los mnemónicos

Dado que los protocolos PPP necesitan ser autenticados mediante usuario, mnemónico y password, previamente a la petición de conexiones de usuario, el Operador debe definir mnemónicos para el servicio.

El mnemónico determina el PAI-IP a través del que se cursará el tráfico y, el terminador de túnel (LNS) al que se prolonga la sesión PPP del usuario final. El Operador ha de definir

¹⁷ SBR: Statistical Bit Rate

¹⁸ UBR: Unspecified Bit Rate

¹⁹ Traffic Management Specification version 4.1, marzo 1999.

²⁰ L2TP según RFC 2661

²¹ Challenge Handshake Authentication Protocol

²² Password Authentication Protocol

como mínimo dos mnemónicos si desea prestar servicio en todo el territorio nacional y para todo tipo de servicio. Esto es, deberá definir un mnemónico para el tipo de servicio “Oro” del ADSL IP Nacional, y un mnemónico para el tipo de servicio “Plata”.

El literal del mnemónico ha de asociarse siempre con direcciones IP de LNS diferentes por tipo de servicio, con objeto de que el Operador reciba el tráfico diferenciado. Existe un formulario de petición de mnemónico para cada tipo servicio.

De manera genérica, un mnemónico para un determinado tipo de servicio, tiene los siguientes atributos:

- **Literal del mnemónico.** Debe ser una cadena de hasta 20 caracteres alfanuméricos en minúsculas formado por letras (menos la “ñ”, en mayúsculas y minúsculas), números, y los caracteres - . _ & ? / (guión, punto, guión bajo, ampersand, interrogación cerrada y slash). Únicamente se admitirá el carácter “@” como separador entre el nombre de usuario y el mnemónico (ej, "nombre@mnemónico"), no permitiéndose el carácter “@” en el propio mnemónico.
- **Dirección LNS1.** Indica la dirección IP del LNS, la primera dirección es obligatoria.
- **Dirección LNS2.** Opcional
- **Dirección LNS3.** Opcional
- **Dirección LNS4.** Opcional
- **Dirección de Radius 1.** Opcional. En el caso de que se usase la autenticación previa, indica la dirección IP del Radius de Operador.
- **Dirección de Radius 2.** Opcional. Segunda dirección IP de Radius.

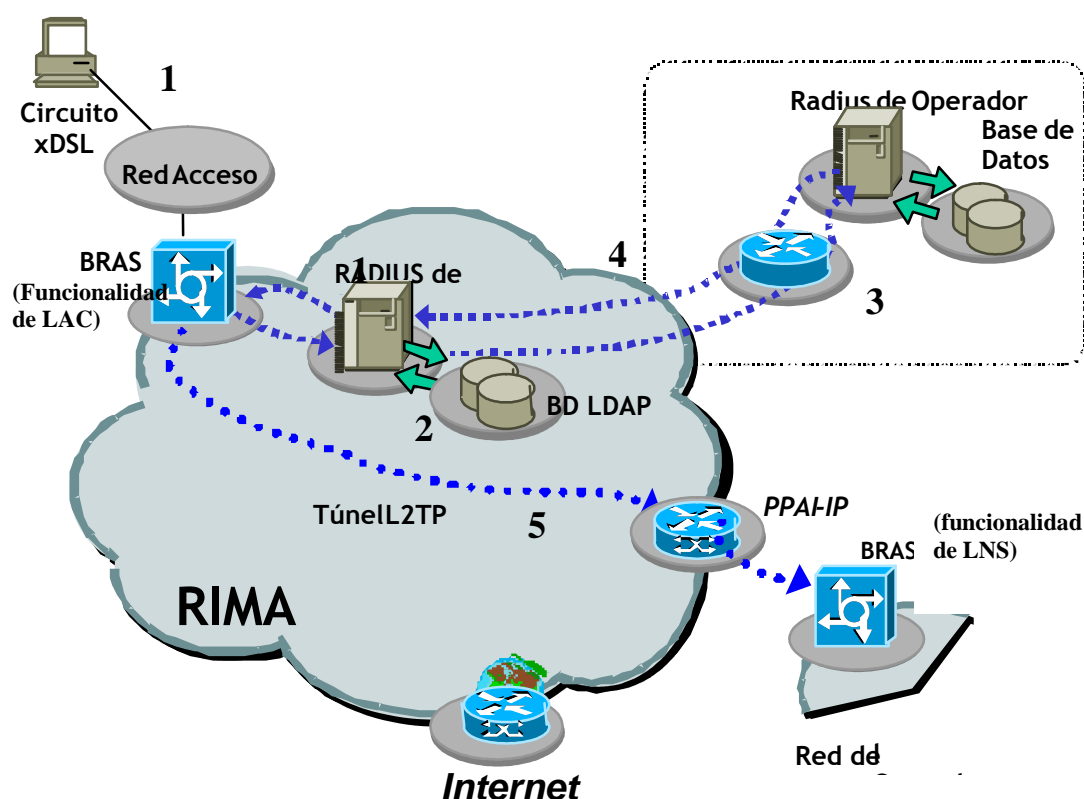
Es obligatorio indicar la primera dirección de LNS. El servicio admite hasta 4 direcciones de LNS con objeto de efectuar un balanceo de carga entre ellos y admitir alta disponibilidad, esto es, el servicio se mantiene aunque un LNS esté caído, las conexiones se reparten entre el resto de LNS.

Si se informan los atributos de Radius se realizará una consulta al Radius del Operador con objeto de admitir o denegar el servicio.

Para los mnemónicos, y con objeto de que el Operador pueda establecer un balanceo sobre un mayor número de LNS, se admite la posibilidad de reescritura de la lista de LNS. Las direcciones de LNS devueltas por el Operador deben estar previamente declaradas en las interconexiones del sector sobre el que haya solicitado el mnemónico. En el caso de que el Operador incluya una dirección no declarada la conexión de usuario será rechazada.

1.4.2.6.3 Proceso de establecimiento de una conexión de usuario

El funcionamiento del servicio es el siguiente:



- 1- El router de cliente inicia una sesión PPP introduciendo el usuario@mnemónico y password.
- 2- El BRAS informa al Radius de un intento de conexión de un acceso. El Radius consulta en la base de datos LDAP información sobre el acceso y su mnemónico.
- 3- Si el mnemónico tiene los atributos de Radius, se consulta al Radius del Operador el intento de conexión de un usuario indicando el número de teléfono del acceso.
- 4- El Operador autoriza o rechaza la conexión. Si la conexión es rechazada el Radius le envía una indicación de rechazo al BRAS, si la conexión es admitida el Radius le envía la lista de LNS al BRAS, cambiando el orden cada vez, para garantizar el balanceo de carga.
- 5- El BRAS trasfiere la sesión PPP del usuario hacia LNS del Operador, si el LNS1 no está activo lo intenta sobre el siguiente y así sucesivamente. Garantizando de esta manera una alta disponibilidad.

1.4.2.7 Modalidades soportadas en los servicios ADSL IP

En las siguientes tablas se muestra la lista de modalidades soportada en cada uno de los servicios ADSL IP.

La columna de “caracterización en ATM” se refiere a la especificación entre el Router del cliente y el DSLAM de Telefónica (interfaz PA).

Modalidades del Servicio ADSL-IP Nacional con tarificación plana y tipo de servicio “Plata”

Variante	Tipo de línea	Modalidad	Caracterización en ATM			Modalidad en contratación
			Velocidad Red Usuario	Velocidad Usuario Red	Tipo de servicio	
Filtrado Centralizado	RTB	Inicial	512 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	Z
		Estándar	1000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	O
		Class	2000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	SBR 10%	J
		Máxima	3000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	A
		Avanzada	4000 Kbit/s.	512 Kbit/s.	SBR 10%	C
		Premium	7296 Kbit/s.	640 Kbit/s.	SBR 10%	N
		Premium + ²³	20000 Kbit/s.	800 Kbit/s.	UBR	F
		Top ²³	10000 Kbit/s.	800 Kbit/s.	UBR	E
		Limitada	128 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	T
		VDL2	1000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	VDL2 1/320
		VDL2	3000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	VDL2 3/320
		VDL2	10000 Kbit/s.	800 Kbit/s.	UBR	VDL2 10/800
		VDL2 (Ver nota 9)	30000 Kbit/s.	1000 Kbit/s.	UBR	VDL2 25/1
		VDL2 (Ver nota 9)	30000 Kbit/s.	3000 Kbit/s.	UBR	VDL2 25/3
	RDSI	Estándar	1000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	O
		Inicial	512 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	Z
		Class	2000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	SBR 10%	J
		Máxima	3000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	A
		Avanzada	4000 Kbit/s.	512 Kbit/s.	SBR 10%	C
		Premium	6144 Kbit/s.	640 Kbit/s.	SBR 10%	N
Filtrado Distribuido	RTB	Limitada	128 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	T
		Estándar	1000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	O
		Inicial	512 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	Z
		Class	2000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	SBR 10%	J
		Máxima	3000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	A
		Avanzada	4000 Kbit/s.	512 Kbit/s.	SBR 10%	C
		Premium	7296 Kbit/s.	640 Kbit/s.	SBR 10%	N
		Premium + ²³	20000 Kbit/s.	800 Kbit/s.	UBR	F
		Top ²³	10000 Kbit/s.	800 Kbit/s.	UBR	E
		Limitada	128 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	T

²³ Las modalidades Premium+ y Top se basan en la recomendación G.922.5, Anexo A.

Modalidades del Servicio ADSL-IP Nacional Empresas con tarificación plana y tipo de servicio “Oro”.

Servicio CPE							
Variante	Tipo de línea	Modalidad	Caracterización en ATM			Modalidad en contratación	
			Velocidad Usuario	Red	Velocidad Usuario Red		Tipo de servicio
Filtrado Centralizado	RTB	Class ACG	2000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	L
		Avanzada ACG	4000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	M
		Premium ACG	7296 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	P
		Simétrica Básica ²⁴	1024 Kbit/s.		1024 Kbit/s.	SBR 50%	W
		Simétrica Class ²⁴	1536 Kbit/s.		1536 Kbit/s.	SBR 50%	Y
	RDSI	Class ACG	2000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	L
		Avanzada ACG	4000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	M
		Premium ACG	7296 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	P
Filtrado Distribuido	RTB	Class ACG	2000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	L
		Avanzada ACG	4000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	M
		Premium ACG	7296 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	P
		Simétrica Básica ²⁴	1000 Kbit/s.		1000 Kbit/s.	SBR 50%	W
		Simétrica Class ²⁴	1536 Kbit/s.		1536 Kbit/s.	SBR 50%	Y

Las modalidades W, Y, A, E y F, así como las basadas en VDSL2, pueden tener cobertura restringida en determinadas zonas (publicada en el servicio de acceso a la información de gestión del servicio de acceso indirecto).

1.4.3 CONDICIONES DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACCESO INDIRECTO

Telefónica de España, S.A.U., no realizará prácticas de recuperación de abonado desde el momento de inicio de la tramitación de solicitud del servicio de conexión de cliente en el servicio de acceso indirecto, y hasta transcurridos dos meses contados desde la fecha de entrega del servicio. (*)

1.4.4 ACCESO INDIRECTO SIN SERVICIO TELEFÓNICO

El suministro de conexiones de abonado no está vinculado a la existencia en el par de un abono del servicio telefónico de Telefónica. Como muestra la lista de precios, a las conexiones de acceso indirecto sin servicio telefónico les serán de aplicación las cuotas no recurrentes específicas así como el recargo a añadir a las cuotas mensuales.

Las solicitudes de alta de conexión en acceso indirecto que lleven aparejada la portabilidad se tramitarán atendiendo a lo especificado en el apartado 5.1.3 “Solicitudes de portabilidad asociadas a solicitudes de desagregación del bucle” de las especificaciones técnicas de los procedimientos administrativos para la portabilidad en las redes telefónicas fijas en vigor.

La solicitud de alta de conexión asociada al proceso de portabilidad deberá incluir toda la información contenida en el mensaje SP de solicitud de portabilidad, al objeto de que

²⁴ Las modalidades simétricas se basan en la recomendación G.922.5, Anexo M.

(*) La previsión del presente párrafo ha quedado anulada por la sentencia de la Audiencia Nacional, Sala de lo Contencioso Administrativo, sección Octava, de 27 de octubre de 2010.

TESAU disponga de toda la información relativa a la solicitud de portabilidad al inicio del proceso.

La solicitud de alta de conexión podrá ser denegada, además de por las causas reconocidas en la presente Oferta, por las causas de denegación reconocidas en las citadas especificaciones técnicas de portabilidad y todo ello, en los plazos establecidos para la denegación de solicitud de alta de conexión en acceso indirecto.

El operador receptor enviará el mensaje SP correspondiente:

- una vez aceptada la solicitud, en caso de xDSL del operador solicitante ya activo sobre la línea
- una vez verificada la correcta entrega de la conexión, en caso de xDSL del operador solicitante no activo previamente sobre la línea.

El servicio telefónico se mantendrá hasta la finalización del proceso de portabilidad.

1.4.5 NIVEL PROVINCIAL DEL SERVICIO ADSL-IP

Se ofrece a los operadores un nivel provincial del servicio ADSL-IP accesible en 50 PAIs provinciales ubicados las mismas centrales que los PAIs de GigADSL situados en capital de provincia.

Telefónica garantiza la apertura de los PAIs de las provincias de Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Málaga, León y Bilbao, a los que se podrán migrar, de manera gratuita y planificada, las conexiones de los PAIs nacionales actuales de manera inmediata una vez constituido el PAI provincial.

Para el resto de provincias los PAIs se establecerán bajo demanda tan pronto como se reciban solicitudes de conexión. Telefónica aplicará los precios del nivel provincial a las conexiones de la provincia para la cual se ha solicitado la apertura de PAI desde el momento de esta solicitud y hasta que se encontrara disponible el nuevo PAI y se realizara la migración, de manera gratuita y planificada, de las conexiones.

Para eventuales retrasos en el establecimiento de los PAIs será de aplicación una entrega en PAI virtual, en virtud de la cual mediante un “mnemónico virtual” se podría entregar en un PAI ya operativo (por ejemplo del nivel nacional) el tráfico correspondiente a un PAI en vías de constitución, siéndole de aplicación las condiciones económicas de éste último.

Se habilitarán los procedimientos aplicables a la tramitación de todo tipo de solicitudes y a la migración en bloque de conexiones entre los servicios GigADSL y ADSL-IP nacional y el nuevo nivel de entrega.

Salvo acuerdo en otro sentido, en el nivel provincial del servicio ADSL-IP se aplicarán las cuotas mensuales por conexión del servicio GigADSL.