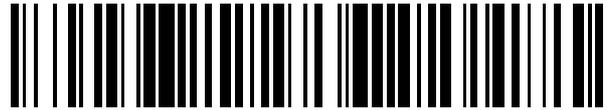


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 725**

51 Int. Cl.:

H04W 8/06 (2009.01)

G06F 9/455 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2016 PCT/GB2016/052938**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.03.2017 WO17051172**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2016 E 16775825 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3354052**

54 Título: **Itinerancia de servicios de red en el entorno NFV**

30 Prioridad:

22.09.2015 GB 201516793

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

01.04.2020

73 Titular/es:

**VODAFONE IP LICENSING LIMITED (100.0%)
Vodafone House The Connection
Newbury, Berkshire RG14 2FN, GB**

72 Inventor/es:

NEAL, ADRIAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 751 725 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Itinerancia de servicios de red en el entorno NFV

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema y un método para mejorar la eficiencia de red y a la funcionalidad mejorada para los abonados que se encuentran en itinerancia en una red visitada.

Antecedentes de la invención

5 Cuando un abonado se encuentra en itinerancia de su red local a una red visitada, entonces necesita que se produzca determinada señalización antes de que el abonado itinerante pueda obtener servicios de red, que incluyen los servicios de voz, SMS y datos. La red visitada puede determinar que un abonado está en itinerancia a partir de una emisión IMSI desde su equipo de usuario (UE). La IMSI también proporciona a la red visitada una indicación de la identidad de la red local del abonado y, por tanto, determina si existe un acuerdo de itinerancia entre las dos redes. La red local es notificada del abonado itinerante recibiendo su IMSI desde la red visitada. La red local HLS/HSS se actualiza con esta información y el IMSI también se añade al VLR de la red visitada. Las comunicaciones entre la red visitada y la red local se producen utilizando varias interconexiones de red, que también se utilizan para prestar servicios al abonado.

10 Las interconexiones de red son caras de utilizar y pueden tener un ancho de banda limitado. Dichos requisitos pueden presentar grandes variaciones a lo largo del año, pero habrá que dotarlos para hacer frente a la mayor demanda prevista (por ejemplo, durante los períodos de vacaciones). Además, los abonados itinerantes suelen disponer de servicios limitados cuando se encuentran en itinerancia de cuando están en su red local (por ejemplo, limitados a voz, datos y SMS). Los servicios de red local específicos (por ejemplo, tráfico, meteorología, banca, aplicaciones multimedia, etc.) proporcionados por el subsistema multimedia IP, el IMS y los servidores suelen estar ausentes cuando se encuentra en itinerancia. Además, el abonado itinerante no podrá utilizar normalmente servicios similares disponibles para los abonados de la red visitada.

15 Los datos contables de los servicios prestados por la red visitada al abonado itinerante también se deben transmitir entre la red visitada y la red local y reconciliarse. Esto puede requerir transferencias regulares de archivos por lotes entre los operadores de red.

20 La Figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema 10 para la prestación de servicios a un UE 50 que está en itinerancia. El abonado que utiliza el UE 50 dispone de una red móvil terrestre pública local (HPLMN) 20 y está en itinerancia hacia una red móvil terrestre pública visitada (VPLMN) 30. La HPLMN 20 tiene un servidor de abonado local (HSS) 40 que contiene un registro de localización local (HLR). Cuando el UE 50 se registra en la VPLMN 30, se notifica a la HPLMN 20 del abonado. La identidad del abonado se registra en el HLR. La actividad y los servicios prestados al UE 50 se comunican a la HPLMN 20. El tráfico de itinerancia del UE 50 vuelve a la HPLMN 20 utilizando una pasarela de servicios 60 en la VPLMN 30 que se comunica con la pasarela 70 de la red de datos en paquetes (PON) dentro de la HPLMN 20. La VPLMN 30 registra los volúmenes de llamadas, SMS y datos suministrados a cada abonado durante la itinerancia y estos se comunican a la HPLMN 20.

25 La Figura 1a muestra esquemáticamente los procedimientos actuales de itinerancia en los que se está implementando Local Breakout. La Figura 2 muestra un diagrama esquemático de alto nivel adicional de determinados aspectos actuales de los sistemas de telecomunicaciones en itinerancia. En particular, se muestra una función de control de sesión de llamada (CSCF) 90 dentro de la red local 20. Se muestra un proxy-CSCF 95 dentro de la red visitada 30 y en comunicación con la CSCF 90. Estos acuerdos limitan los servicios prestados a los abonados itinerantes y tienen unos gastos generales elevados.

Por lo tanto, se requiere un método y un sistema que supere estos problemas.

30 El documento US 2015/0109967 describe un dispositivo de computación servidor que se configura para autorizar/crear diferentes túneles de comunicación para diferentes servicios y para implementar diferentes normas de tarificación de políticas para diferentes túneles.

Resumen de la invención

35 Las técnicas de computación en la nube permiten a los operadores de redes de telecomunicaciones alojar y gestionar servicios y aplicaciones de IT en hardware de bajo coste común disponible para la venta (COTS). Por ejemplo, se pueden crear segmentos verticales a través de la arquitectura del centro de datos, que puede alojar servicios de terceros.

40 La virtualización de funciones de red (NFV) está en fase de desarrollo y actualmente se está normalizando en el ETSI. Esto extiende el alojamiento en la nube a funciones de red de telecomunicaciones tales como elementos de red 3GPP virtualizados como EPC y sus componentes (S-GW, P-GW, MME), funciones de control de núcleo de conmutación de paquetes y de control de políticas (GGSN, SGSN, PCRF, TOF) y cajas intermedias situadas después de la interfaz Gi (cortafuegos, filtros de contenido, optimizadores de vídeo, etc.; el llamado GiLAN).

5 Las redes definidas por software (SDN) también se están normalizando en el Foro Abierto de Redes y en el IETF, así como en otros organismos. SDN permite al operador programar y automatizar las rutas de enrutamiento y reenvío y crear "cadenas de servicio" para cada una de ellas, separando el control de ambas de la infraestructura de conmutación, que actúa según las instrucciones del controlador. Hasta ahora sólo se ha estandarizado en la capa de red (Capa 3) en el modelo de capa OSI 7. En la ONF se está avanzando en una propuesta de enrutamiento y reenvío de Capa 4 a Capa 7 y se está trabajando en una prueba de concepto para ello en el ETSI ISG NFV.

La combinación de la computación en la nube, NFV y SDN permite a los operadores crear segmentos virtuales a través de sus centros de datos y operar redes diferentes, escalables individualmente y a medida, desde la Capa 2 hasta la Capa 7 (capa de aplicación).

10 La virtualización de funciones de red (NFV) aplica tecnologías de virtualización de IT a los servicios de red. Para una descripción de los entornos NFV de ejemplo que se pueden utilizar, véase https://portal.etsi.org/NFV/NFV_White_Paper.pdf, (consultado el 17 de septiembre de 2015) y <https://portal.etsi.org/tb.aspx?tbid=789&SubTB=789,795,796,801,800,798,799,797,802> (consultado el 17 de septiembre de 2015).

15 Se ha sugerido que todas las redes de operadores de redes virtuales móviles (MVNO) pueden ser implementadas en un entorno NFV alojado por otro operador y ofrecido como una red como un servicio que ofrece <https://www.sdxcentral.com/articles/contributed/how-nfv-change-mvno-business-1/2014/06/>, <http://www.mvndynamics.com/2014/10/24/meet-phantom-network-nfv/> (consultado el 17 de septiembre de 2015). El MVNO se puede alojar dentro de un segmento de la estructura del centro de datos del operador de alojamiento, por ejemplo.

20 Nunca se ha sugerido que una red visitada albergue cualesquiera funciones de una red local para utilizar por los abonados itinerantes. Además, los procedimientos y funciones que permiten a los abonados desplazarse se siguen basando en un modelo en el que los servicios (normalmente limitados a voz, SMS y datos) son proporcionados por la red visitada. En contraste con este modelo bien establecido, la presente invención requiere que una instancia de un socio de itinerancia (es decir, una red local) sea alojada en una red de alojamiento (es decir, una red visitada). Las funciones de red alojadas se proporcionan dentro de una instancia alojada en el NFV de la red del socio de itinerancia y puede contener alguna o todas las funciones y servicios de red ofrecidos por la red local.

25 Cuando el equipo de usuario (UE) de un abonado de la red local se encuentra en itinerancia a la red visitada, los servicios se prestan entonces al abonado mediante la instancia alojada en el NFV del socio de itinerancia. En algunos ejemplos, este proceso puede parecerle al abonado una experiencia típica de itinerancia (es decir, la red visitada se muestra como proveedor de red). En otros ejemplos, la red local puede aparecer como el proveedor de red, aunque la infraestructura física que presta los servicios de red sea la de la red visitada (es decir, similar a una experiencia de MVNO sin itinerancia). En cualquier caso, el abonado puede recibir alguno o la totalidad de sus servicios adicionales (es decir, las llamadas, los SMS y los datos mencionados anteriormente) de los que disfruta cuando se encuentra físicamente en su red local.

30 La facturación y otras funciones administrativas también se pueden alojar en la instancia alojada en el NFV del socio de itinerancia, de modo que las comunicaciones entre las redes local y visitada (por ejemplo, a través de puntos de interconexión internacionales) se puedan reducir y simplificar. La sincronización entre la instancia alojada en el NFV del socio de itinerancia y la infraestructura física del socio de itinerancia se puede realizar utilizando diversas técnicas (por ejemplo, actualizaciones en tiempo real, actualizaciones por lotes o sincronización basada en archivos). Entonces, aunque sólo se presten servicios básicos, pueden surgir ventajas y beneficios en términos de simplificación de la señalización y menor uso de las interconexiones.

Los problemas mencionados anteriormente se resuelven mediante la reivindicación 1 del sistema y la reivindicación 8 del método.

45 De acuerdo con un primer aspecto, existe un sistema para prestar servicios celulares a un abonado itinerante que comprende:

una red móvil terrestre pública visitada, VPLMN;

al menos un procesador dentro de la VPLMN; y

memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que el sistema:

50 cree una nueva instancia de una o más funciones de red como procesos de software que realizan el procesamiento de paquetes del plano de datos en el entorno de virtualización de funciones de red, NFV, alojado por la VPLMN y asociado con una red móvil terrestre pública local, HPLMN, en donde las funciones de red prestan al abonado itinerante servicios de red asociados con y/o proporcionados por la HPLMN. Por lo tanto, las comunicaciones entre la red visitada y la red local se pueden reducir y/o simplificar. Además, es posible que se presten más servicios de telecomunicaciones mejorados a los abonados en itinerancia. Puede haber un entorno hospedado que preste servicios de telecomunicaciones para cada una de la una o más redes locales. La red visitada de la HPLMN puede alojar entornos

55 NFV múltiples y separados, cada uno de ellos asociado con una red local o un socio de itinerancia diferentes.

Opcionalmente, la HPLMN puede recibir una indicación de que el abonado se encuentra en itinerancia en la VPLMN.

Opcionalmente, las instrucciones pueden registrar adicionalmente al abonado itinerante en un registro de localización visitado, VLR, dentro de la VPLMN.

5 Preferiblemente, el entorno NFV hospedado por la VPLMN puede incluir uno o más subsistemas multimedia IP, IMS, servidores configurados para prestar al abonado uno o más servicios. Estos IMS pueden prestar servicios adicionales similares a los disponibles cuando el abonado se encuentra dentro de la red local, pero no suelen estar disponibles en itinerancia.

Preferiblemente, uno o más servicios se pueden corresponder con los servicios prestados por la HPLMN cuando el abonado se encuentre dentro de la zona geográfica de la HPLMN.

10 De forma ventajosa, el entorno NFV alojado por la VPLMN puede incluir una función de política y reglas de tarificación, PCRF, de la HPLMN. Esto permite aplicar las normas de la política HPLMN a sus abonados itinerantes, simplifica la tarificación de la red local por los servicios prestados por la red visitada y también puede ayudar a reducir o simplificar las comunicaciones entre las dos redes.

15 Preferiblemente, la PCRF en el entorno NFV de la VPLMN se puede configurar para sincronizarse con una PCRF dentro de la HPLMN.

Opcionalmente, el entorno NFV puede incluir una red de datos en paquetes, PDN.

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un método para prestar servicios celulares a un abonado itinerante fuera de una red móvil terrestre pública local, HPLMN, a partir de una red móvil terrestre pública visitada, VPLMN, comprendiendo el método las etapas de:

20 crear una nueva instancia de una o más funciones de red como procesos de software que realizan el procesamiento de paquetes del plano de datos dentro del entorno de virtualización de funciones de red, NFV, alojado por la VPLMN y asociado con la HPLMN, en donde las funciones de red prestan al abonado itinerante servicios de red asociados con la HPLMN; y, opcionalmente, proporcionan a la red local una indicación de que el abonado se encuentra en itinerancia en la red visitada.

25 Preferiblemente, el método puede incluir además la etapa de registro de un abonado de una red local en un registro de localización visitado (VLR) dentro de la VPLMN. Un registro de localización local (HLR) también se puede actualizar dentro de la HPLMN.

30 Preferiblemente, los servicios de red local proporcionados son proporcionados por una red de datos en paquetes, PDN, por medio de una pasarela PDN en el entorno NFV alojado por la VPLMN. Esto reduce adicionalmente el tráfico a través de la interconexión internacional, ya que una PDN suele estar situada dentro de la HPLMN.

Preferiblemente, el método puede incluir además la etapa en la que la VPLMN proporciona a la HPLMN una indicación de la utilización de los servicios de red prestados al abonado itinerante. Esto se puede lograr mediante varios métodos, ya sea por lotes (por ejemplo, durante momentos de tráfico tranquilo o bajo) o en tiempo real.

35 Opcionalmente, la indicación de los servicios de red o la aplicación de las normas de la política de red local se proporciona al abonado itinerante mediante una función de política y normas de tarificación, PCRF, en el entorno NFV. Por lo tanto, las políticas de red local para servicios son proporcionadas por la PCRF dentro de la misma área del entorno NFV de la red visitada.

Opcionalmente, la indicación de la utilización de los servicios de red prestados al abonado itinerante se puede enviar a la HPLMN como una de las dos cosas:

40 registros de tarificación en línea y registros de detalles de llamadas, CDR; o

como un archivo GSMA TAP3. Se pueden utilizar otros formatos. Los registros o archivos se pueden enviar a intervalos o cuando se cumplan otros criterios. Preferiblemente, los registros o archivos se envían durante períodos de tranquilidad o en momentos de poco tráfico. La indicación de los servicios de red pueden ser datos contables que indiquen la utilización.

45 Opcionalmente, el entorno NFV puede alojar una o más funciones de red o servicios seleccionados del grupo que comprende: repositorio de perfiles de suscripción, SPR; sistema de tarificación en línea, OCS; y sistema de tarificación fuera de línea, OFCS. Se pueden alojar otras funciones o servicios de red.

50 Opcionalmente, el método puede incluir adicionalmente la sincronización de uno o más de los SPR, OCS y/o OFCS en el entorno NFV (alojado por la VPLMN) con una función o servicio de red correspondiente dentro de la HPLMN del abonado. El tráfico de sincronización puede ser en una o ambas direcciones.

Preferiblemente, el entorno de virtualización de funciones de red, NFV, es uno de los varios segmentos de red que operan en la misma infraestructura. Por lo tanto, más de un socio de itinerancia puede beneficiarse de estos servicios

mejorados. Pueden existir múltiples acuerdos de itinerancia, por lo que una red puede alojar muchas instancias virtuales de diferentes redes visitadas.

5 Opcionalmente, el método puede comprender adicionalmente la etapa de añadir o eliminar recursos hacia o desde el entorno NFV a medida que aumenta o disminuye la demanda del abonado para sus servicios de red local. Esto proporciona una escalabilidad mejorada.

Los métodos descritos anteriormente se pueden implementar como un programa de ordenador que incluya instrucciones de programa para el funcionamiento de un ordenador. El programa de ordenador se puede almacenar en un medio legible por ordenador.

10 El sistema informático puede incluir un procesador tal como una unidad central de procesamiento (CPU). El procesador puede ejecutar la lógica en forma de un programa de software. El sistema informático puede incluir una memoria que incluya un medio de almacenamiento volátil y no volátil. Se puede incluir un medio legible por ordenador para almacenar las instrucciones de la lógica o del programa. Las diferentes partes del sistema se pueden conectar a través de una red (por ejemplo, redes inalámbricas y redes cableadas). El sistema informático puede incluir una o más interfaces. El sistema informático puede contener un sistema operativo adecuado, tal como UNIX, Windows (RTM) o Linux, por ejemplo.

15 Se debe observar que cualquier característica descrita anteriormente se puede utilizar con cualquier aspecto particular o forma de realización de la invención.

Breve descripción de las Figuras

La presente invención se puede poner a práctica de varias maneras y ahora se describirán formas de realización solo a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20 La FIG. 1 muestra un diagrama esquemático de un sistema de telecomunicaciones existente que se utiliza cuando un abonado se encuentra en itinerancia;

La FIG. 1a muestra un diagrama esquemático de sistema de telecomunicaciones existente adicional que se utiliza cuando un abonado se encuentra en itinerancia;

25 La FIG. 2 muestra un diagrama esquemático de un aspecto adicional del sistema de telecomunicaciones existente de la Figura 1;

La FIG. 3 muestra un diagrama esquemático de un nuevo sistema de telecomunicaciones utilizado cuando un abonado se encuentra en itinerancia;

La FIG. 3a muestra un diagrama esquemático adicional del nuevo sistema de telecomunicaciones de la Figura 3;

30 La FIG. 4 muestra un diagrama esquemático de algún aspecto de la arquitectura del nuevo sistema de telecomunicaciones de la Figura 3;

La FIG. 5 muestra un diagrama esquemático de la funcionalidad de la política y reglas de tarificación dentro de los sistemas de telecomunicaciones existentes cuando un abonado se encuentra en itinerancia;

La FIG. 6 muestra un diagrama esquemático de la funcionalidad de la política y reglas de tarificación de los sistemas de telecomunicaciones existentes cuando un abonado se encuentra en itinerancia;

35 La FIG. 7 muestra un diagrama esquemático de aspectos adicionales del sistema de telecomunicaciones de la Figura 3;

La FIG. 8 muestra la funcionalidad de la política y las reglas de tarificación del nuevo sistema de telecomunicaciones de la Figura 3; y

La FIG. 9 muestra aspectos adicionales de la funcionalidad de la política y las reglas de tarificación de la Figura 8.

40 Se debe observar que las figuras se ilustran en aras de la simplicidad y no necesariamente se dibujan a escala. Las características similares se dotan con los mismos números de referencia.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

45 Las técnicas de computación en la nube permiten a los operadores de redes de telecomunicaciones alojar y gestionar hardware de servicios y aplicaciones informáticas de I.T. de bajo coste común disponible para la venta (COTS). Por ejemplo, se pueden crear segmentos verticales a través de la arquitectura del centro de datos, que pueden alojar servicios de terceros.

La virtualización de funciones de red (NFV) está en fase de desarrollo y actualmente se está normalizando en el ETSI. Esto extiende el alojamiento en la nube a funciones de red de telecomunicaciones tales como elementos de red 3GPP

virtualizados como EPC y sus componentes (S-GW, P-GW, MME), funciones de control de núcleo de conmutación de paquetes y de control de políticas (GGSN, SGSN, PCRF, TDF) y cajas intermedias situadas después de la interfaz Gi (cortafuegos, filtros de contenido, optimizadores de vídeo, etc.; el llamado GiLAN).

5 Las redes definidas por software (SDN) también se están normalizando en el Foro Abierto de Redes y en el IETF, así como en otros organismos. SDN permite al operador programar y automatizar las rutas de enrutamiento y reenvío y crear "cadenas de servicio" para cada una de ellas, separando el control de ambas de la infraestructura de conmutación, que actúa según las instrucciones del controlador. Hasta ahora sólo se ha estandarizado en la capa de red (Capa 3) en el modelo de capa OSI 7. En la ONF se está avanzando en una propuesta de enrutamiento y reenvío de Capa 4 a Capa 7 y se está trabajando en una prueba de concepto para ello en el ETSI ISG NFV.

10 La combinación de la computación en la nube, NFV y SDN permite a los operadores crear segmentos virtuales a través de sus centros de datos y operar redes diferentes, escalables individualmente y a medida, desde la Capa 2 hasta la Capa 7 (capa de aplicación). Se ha propuesto alojar a los operadores de redes móviles virtuales (MVNO) de esta manera, por ejemplo. Sin embargo, en la descripción actual, en lugar de utilizar estas técnicas para alojar a los MVNO, se ha observado que también se pueden obtener ventajas si se utilizan los segmentos virtuales a través de la
15 arquitectura de red para alojar instancias de una o más redes de socios de itinerancia.

La Figura 3 ilustra esquemáticamente y a un alto nivel un sistema 100 para prestar al equipo de usuario (UE) 50 de un abonado servicios de telecomunicaciones cuando se encuentra en itinerancia en una red visitada 30. La red local o red móvil terrestre pública local (HPLMN) 20 no requiere ningún cambio (pero se puede incluir, no obstante) y se puede informar de que el abonado se encuentra en itinerancia por la red visitada 30 de la manera habitual. Un entorno de virtualización de funciones de red (NFV) 110 es alojado por la red visitada 30. La funcionalidad de control 120 dentro de la red visitada 30 mantiene y supervisa el NVF 110 y proporciona actualizaciones a la red local 20 de modo que las entradas puedan estar en el registro de localización local (HLR) en el servidor de abonado local (HSS) 160 de la red local 20.

El NFV 110 asociado a la red local (HPLMN1) contiene muchas o todas las funciones y datos disponibles desde la red local 20 hasta el abonado. Para mantener alineados estos datos y funcionalidades, se pueden sincronizar entonces a intervalos o en tiempo real. En el ejemplo mostrado en la Figura 3, estos datos se ilustran mediante la base de datos 130 dentro del NFV 110 y la base de datos 140 dentro de la red local 20. La sincronización se indica mediante la flecha discontinua 150 entre estas dos bases de datos. Además, existen los correspondientes subsistemas multimedia IP (IMS) 170 y 180 en el entorno NFV 110 y de la red local 20, respectivamente. El sistema IMS 170 en el entorno NFV
30 110 proporciona servicios específicos al abonado del UE 50 cuando se encuentra en itinerancia. Cuando el UE 50 del abonado se encuentra dentro de la red local, el IMS 180 proporciona servicios, en esencia, similares o idénticos al abonado (por ejemplo, funcionalidad y/o idioma local).

La invención describe los segmentos virtuales de Capa 2 a Capa 7 a través de un centro de datos de un operador de telecomunicaciones de alojamiento u otro entorno de alojamiento, en el que se aloja una parte de los servicios de un socio de itinerancia, que han sido acordados entre los operadores de alojamiento y alojado. Esta parte se puede administrar por separado por el operador de alojamiento como un segmento específico y dedicado de su infraestructura de red. La gestión de la red u otra información analítica se puede recopilar por segmentos, registrando la utilización real del hardware y el software de la red y la utilización de las aplicaciones de servicio, simplificando de este modo la planificación de la capacidad de red y la generación de informes SLA. De acuerdo con los conceptos de computación
35 en la nube y de virtualización de funciones de red, el tamaño de estos segmentos se puede escalar de acuerdo con la demanda de los itinerantes entrantes pertenecientes a cada socio de itinerancia específico.

Los itinerantes entrantes podrán entonces recibir sus servicios de red local del operador de red de alojamiento en el país visitado como si estuvieran conectados a su red local en su país de origen. Esto puede depender del nivel particular de servicios soportados por los acuerdos recíprocos de itinerancia/alojamiento entre el operador de alojamiento y su operador de red asociado de itinerancia. La información de tarificación se puede recoger por el operador de alojamiento y cualquiera se puede evaluar por el operador de alojamiento por medio de aplicaciones de tarificación virtualizadas utilizando las tarifas del operador de origen aplicadas por el operador de alojamiento. Alternativamente, la información de utilización agregada se puede transferir entre los operadores por medio de archivos GSMA TAP3 (u otros), como en el caso de los acuerdos actuales.

50 Se podrá reducir el volumen de señalización del plano de control y del tráfico de servicio del plano de usuario/datos que pasa a través de las interfaces de itinerancia. Casi todo el tráfico del plano de control y del plano de usuario/datos puede provenir del segmento de red del operador de alojamiento (visitado) y de la(de las) interfaz(interfaces) de radio. La autenticación y el tráfico de localización de terminales desde el VLR en la red de alojamiento (visitada) hacia y desde el HLR/HSS en la red local se pueden llevar a cabo en tiempo real, pero, en caso contrario, dichos requisitos se pueden reducir. Los beneficios para el abonado incluyen una mejor experiencia de usuario debido a que las aplicaciones se alojan localmente, acceso a una gama más amplia de servicios de la red local de forma sustancial o idéntica a como se hace cuando no hay itinerancia, la oportunidad de reducir las tarifas de itinerancia y la prestación de servicios en su lengua materna. Los beneficios para el operador incluyen la reducción de los costes de interconexión (y de la capacidad necesaria), la facturación interoperador a medida por socio de itinerancia y una planificación más
55 precisa de la capacidad para la demanda de abonado de itinerancia entrante de cada socio de itinerancia.

- La Figura 3a ilustra esquemáticamente el ejemplo de la arquitectura 300 para implementar y gestionar esta funcionalidad. La red local de los abonados que sirve la CSCF y las plataformas de servicio se alojan en la red visitada como funciones de red virtual en un segmento de red en la infraestructura/hardware de la red visitada. Un administrador de servicios de telecomunicaciones en la nube (TCO) 310 y un sistema de gestión de la nube (CMS) 320 pueden proporcionar una gestión global del sistema. Un controlador de red definido por software (SDN) 330 gestiona y escala los conmutadores de datos individuales 330, 340, que a su vez se comunican entre sí y con componentes físicos particulares 350 (racks, servidores 360, bases de datos, interfaces de comunicación 355, etc.) dentro de uno o más centros de datos. Se crean nuevas instancias para los NFV 110 asociados con cada socio de itinerancia dentro o a través de los componentes del centro de datos 350.
- La Figura 4 muestra un diagrama esquemático de ejemplos adicionales de aspectos de la arquitectura 300 implementada dentro de la red visitada 30. La política de red local de los abonados y la función de reglas de tarificación (PCRF) 210, la(s) plataforma(s) de servicio IP 270 y/o PDN se alojan en la red visitada 30 como funciones de red virtual en un segmento de red en la infraestructura/hardware de la red visitada.
- La Figura 5 muestra cómo se implementa la PCRF actual cuando un abonado se encuentra en itinerancia. En particular, la Figura 5 muestra cuando se asignan los componentes PCRF entre una red local y una red visitada. La Figura 6 muestra cómo se implementa la PCRF actual cuando un abonado se encuentra en itinerancia cuando se está implementando Local Breakout en los sistemas actuales. De las Figuras 5 y 6 se desprende claramente que se requieren volúmenes de comunicación significativos entre la red local y visitada, y que estos volúmenes se gestionan mediante interconexiones internacionales.
- La Figura 7 muestra un diagrama esquemático que ilustra adicionalmente la arquitectura 400 de una implementación de ejemplo. En particular, la Figura 7 ilustra qué funciones de red están alojadas en la red visitada 30 dentro de un NFV 110. El HSS 160 mantiene el HLR dentro de la red local 20. Esto se puede actualizar con los detalles de los abonados de la manera habitual. Como se ha mencionado anteriormente, la PCRF 210 se aloja en el NFV 110 al igual que otros servicios IP de operadores alojados (de modo que el abonado pueda disfrutar de sus servicios IP de red local cuando se encuentra en itinerancia). La red (local) alojada tiene su propia red de datos en paquetes (PDN) 455 dentro del segmento de red en la red visitada 30. Una pasarela PDN 470 está en comunicación con el PDN 455 y la PCRF 210 e interactúa con una pasarela de servicio 460 para prestar servicios al UE 50 y dar cuenta de estos servicios prestados.
- La PCRF, TDF, BBERF, SPR, AF, pasarela de tarificación PCEF, OCS y OFC-S de la red local de los abonados se alojan en la red visitada 30 (VPLMN) como funciones de red virtual en un segmento de red en la infraestructura/hardware de las VPLMN. En la Figura 8 se muestra un ejemplo de disposición de esta arquitectura de itinerancia del IMS.
- Por lo tanto, los conceptos de los modelos de tráfico local breakout o homed routed se sustituyen por el alojamiento de los servicios de red local del abonado en la infraestructura de la red visitada.
- La totalidad de la arquitectura de control de políticas y tarificación, incluyendo los sistemas de tarificación en línea y fuera de línea (CDR), también se pueden alojar en la red visitada como funciones de red virtual. La conciliación de la tarificación entre los operadores se puede realizar mediante el intercambio de registros de tarificación en línea y CDR directamente entre los operadores de red local y visitada o mediante el operador de red visitado convirtiendo los registros en archivos GSMA TAP3 para la facturación interoperador. Estos se pueden enviar al operador de la red local (como sucede hoy en día).
- Puede ser necesaria una sincronización adicional entre las funciones virtuales alojadas, los servicios de notificación y las tareas contables (por ejemplo, PCRF) asociadas con cada socio de itinerancia y las redes locales de cada socio de itinerancia. Esto se puede lograr utilizando varios mecanismos diferentes. La Figura 9 ilustra un ejemplo de arquitectura desarrollada para lograr esto.
- Las interfaces de sincronización no son necesariamente interfaces 3GPP de Capa 2 como el resto de las interfaces de los diagramas restantes, pero se pueden lograr dentro de capas superiores (a nivel de aplicación/servicios web entonces http/SOAP o tomando transferencias de archivos vía ftp, por ejemplo). En cada caso puede haber datos de búsqueda en bases de datos que se necesiten sincronizar con las copias maestras en la HPLMN 20. En el caso de los datos SPR, pueden ser datos de suscripción sobre los servicios a los que está suscrito (por ejemplo, perfiles QoS, etc.). En el caso del OCS, se puede tratar de información sobre cuotas/datos en paquetes y tarifas suscritas. En el caso del OFCS estos datos pueden ser tarifas a aplicar a los datos contables. Cuando éstos se encuentran en la VPLMN 30, entonces es posible que los dos operadores tengan que acordar mantener actualizados sus datos mutuos en la red de la otra parte. Un mecanismo típico podría consistir en compartir las APIs con cualesquiera funciones del otro de modo que la HPLMN 20 pueda actualizar todas las copias remotas en la VPLMN 30 cuando haga las actualizaciones a sus copias maestras en la HPLMN 20. Alternativamente, los archivos se pueden transferir a la VPLMN 30 mediante la transferencia de archivos ftp para que la VPLMN los actualice manualmente.
- Una complicación puede ocurrir cuando la actualización tiene lugar mientras uno o más abonados están en una sesión activa. Para evitar o minimizar la complejidad, entonces las actualizaciones se pueden programar para horas más

tranquilas (por ejemplo, alrededor de las 3-4 a.m.) para disminuir el impacto de ese efecto. Por lo tanto, es posible que la HPLMN 30 pueda necesitar programarse que la VPLMN para el mismo período (por ejemplo, 3-4 a.m.).

5 Una alternativa podría ser que la VPLMN 20 señale a la HPLMN 30 al inicio de la sesión para comprobar si hay actualizaciones en las bases de datos SPR/OCS/OFCS (u otras) y para extraer la información relevante en las copias de la VPLMN. Esto se podría hacer por medio de una consulta VLR al HLR/HSS (normalmente consulta el HLR/HSS en la configuración de sesión de la HPLMN, para actualizar el registro de localización del HLR/HSS para el UE 50). La copia HLR/HSS del registro de suscripción para el abonado debe contener información sobre tarifas y paquetes, pero no necesariamente una cuota. Por lo tanto, el HLR/HSS de la HPLMN 20 se puede comprobar para ver si hay actualizaciones de suscripción o de tarifas desde la última vez que se le hizo una consulta del UE 50 y para iniciar la transferencia de los archivos actualizados a la(las) VPLMN 20. Sin embargo, esto aumenta la señalización y, por lo tanto, es una solución menos preferida.

10 Como el experto en la técnica apreciará, los detalles de la forma de realización anterior se pueden variar sin apartarse del alcance de la presente invención, según se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

15 Por ejemplo, se puede crear una nueva instancia a varias redes virtuales alojadas donde cada instancia esté asociada con un socio de itinerancia diferente. Los recursos de procesamiento y de datos disponibles para cada instancia se pueden asignar o variar dinámicamente de acuerdo con la demanda o establecer de acuerdo con parámetros predefinidos. Además, cada instancia diferente se puede iniciar o detener según sea necesario para hacer un uso más óptimo de la infraestructura global.

20 También puede haber una mezcla de instancias de itinerancia y MNVO. En un ejemplo adicional puede haber una instancia alojada en una red virtual de itinerancia, así como una instancia alojada en un MNVO para el mismo socio. Además, cada red puede tener entornos de alojamiento diferentes dentro de más de un operador de red extranjero. En algunos acuerdos, ambos socios pueden actuar como anfitrión y como red virtual alojada (es decir, un acuerdo recíproco).

25 Cualquiera de las características descritas de forma específica en relación con una forma de realización o ejemplo se puede utilizar en cualquier otra forma de realización haciendo los cambios apropiados.

REIVINDICACIONES:

1. Un sistema (100) para prestar servicios celulares a un abonado itinerante fuera de una red móvil terrestre pública local, HPLMN (20) que comprende:
una red móvil terrestre pública visitada, VPLMN (30);
5 al menos un procesador dentro de la VPLMN; y
memoria que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por al menos un procesador, hacen que el sistema:
cree una nueva instancia de una o más funciones de red como procesos de software que realizan el procesamiento de paquetes del plano de datos dentro de un entorno de virtualización de funciones de red, NFV, (110) hospedado por la VPLMN (30) y asociado con la red móvil terrestre pública local, HPLMN (20), en donde las funciones de red prestan al abonado itinerante servicios de red asociados con la HPLMN (20).
10
2. El sistema de la reivindicación 1, en donde las instrucciones hacen adicionalmente que al menos un procesador registre al abonado itinerante en un registro de localización visitado, VLR, dentro de la VPLMN (30).
3. El sistema de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en donde el entorno NFV (110) alojado por la VPLMN (30) incluye uno o más subsistema multimedia IP, IMS, servidor (170) configurados para prestar al abonado uno o más servicios.
15
4. El sistema de la reivindicación 3, en donde el uno o más servicios se corresponden con los servicios prestados por la HPLMN (20) cuando el abonado se encuentra dentro de la zona geográfica de la HPLMN (20).
5. El sistema, de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el entorno NFV alojado por la VPLMN (30) incluye una función de política y reglas de tarificación, PCRF, de la HPLMN.
- 20 6. El sistema de la reivindicación 5, en donde la PCRF en el entorno NFV (110) se configura para sincronizarse con una PCRF dentro de la HPLMN (20).
7. El sistema, de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el entorno NFV (110) incluye una red de datos en paquetes, PDN.
8. Un método para prestar servicios celulares a un abonado itinerante fuera de una red móvil terrestre pública local, HPLMN (20), a partir de una red móvil terrestre pública visitada, VPLMN (30), comprendiendo el método las etapas de:
25
Crear una nueva instancia de una o más funciones de red como procesos de software que realizan el procesamiento de paquetes del plano de datos dentro de un entorno de virtualización de funciones de red, NFV (110) hospedado por la VPLMN (30) y asociado con la HPLMN (20), en donde las funciones de red prestan al abonado itinerante servicios de red asociados con la HPLMN (20).
30
9. El método de la reivindicación 8 que comprende además la etapa de inscripción de un abonado de una red local en un registro de localización visitado, VLR, dentro de la VPLMN (30).
10. El método de la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en donde los servicios de red local prestados son proporcionados por una red de datos en paquetes en el entorno NFV (110).
- 35 11. El método de acuerdo con las reivindicaciones 8 a 10 que comprende además la etapa de la VPLMN (30) que proporciona a la HPLMN (20) una indicación de la utilización de los servicios de red prestados al abonado itinerante.
12. El método de la reivindicación 11, en donde la indicación de los servicios de red o la aplicación de las normas de la política de la red local se proporciona al abonado itinerante mediante una función de política y normas de tarificación, PCRF, en el entorno NFV (110) de la VPLMN.
- 40 13. El método de la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en donde la indicación de la utilización de los servicios de red prestados al abonado itinerante se envía a la HPLMN (20) como cualquiera de:
registros de tarificación en línea y registros de detalles de llamadas, CDR; o
como un archivo GSMA TAP3.
- 45 14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en donde el entorno NFV (110) aloja una o más funciones de red seleccionadas del grupo que comprende: repositorio de perfiles de suscripción, SPR; sistema de tarificación en línea, OCS; y sistema de tarificación fuera de línea, OFCS.
15. El método de la reivindicación 14 que comprende adicionalmente la sincronización de cualquiera o más de los SPR, OCS y/u OFCS en el entorno NFV (110) con una función de red correspondiente dentro de la HPLMN (20).

16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 15, en donde el entorno de virtualización de funciones de red, NFV, (110) es uno de varios segmentos de red que operan en la misma infraestructura.

5 17. El método, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 16, que comprende adicionalmente la etapa de añadir o eliminar recursos al entorno NFV (110) a medida que se prestan servicios de red local a más o menos abonados itinerantes, respectivamente.

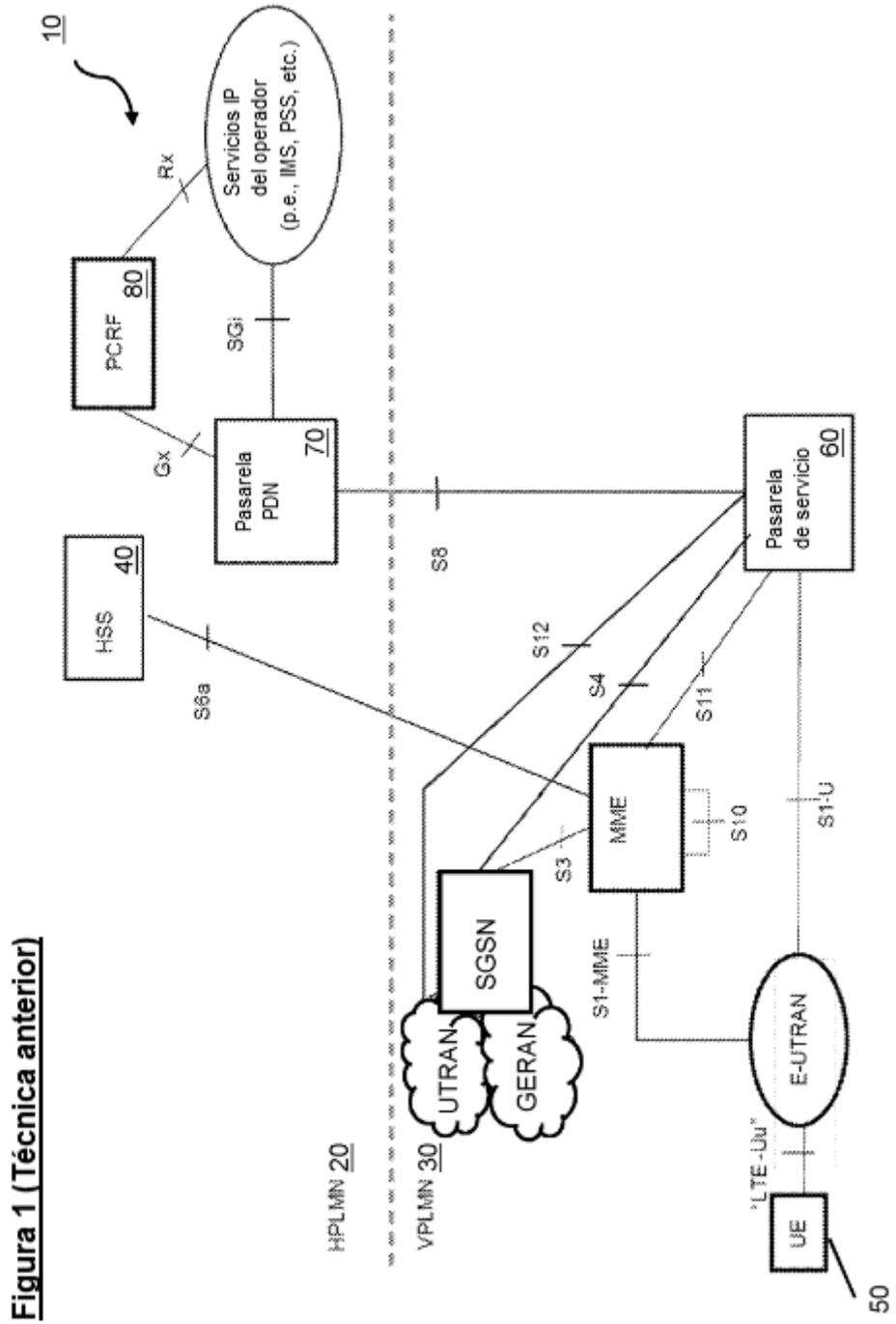


Figura 1 (Técnica anterior)

Figura 1A (Técnica anterior)

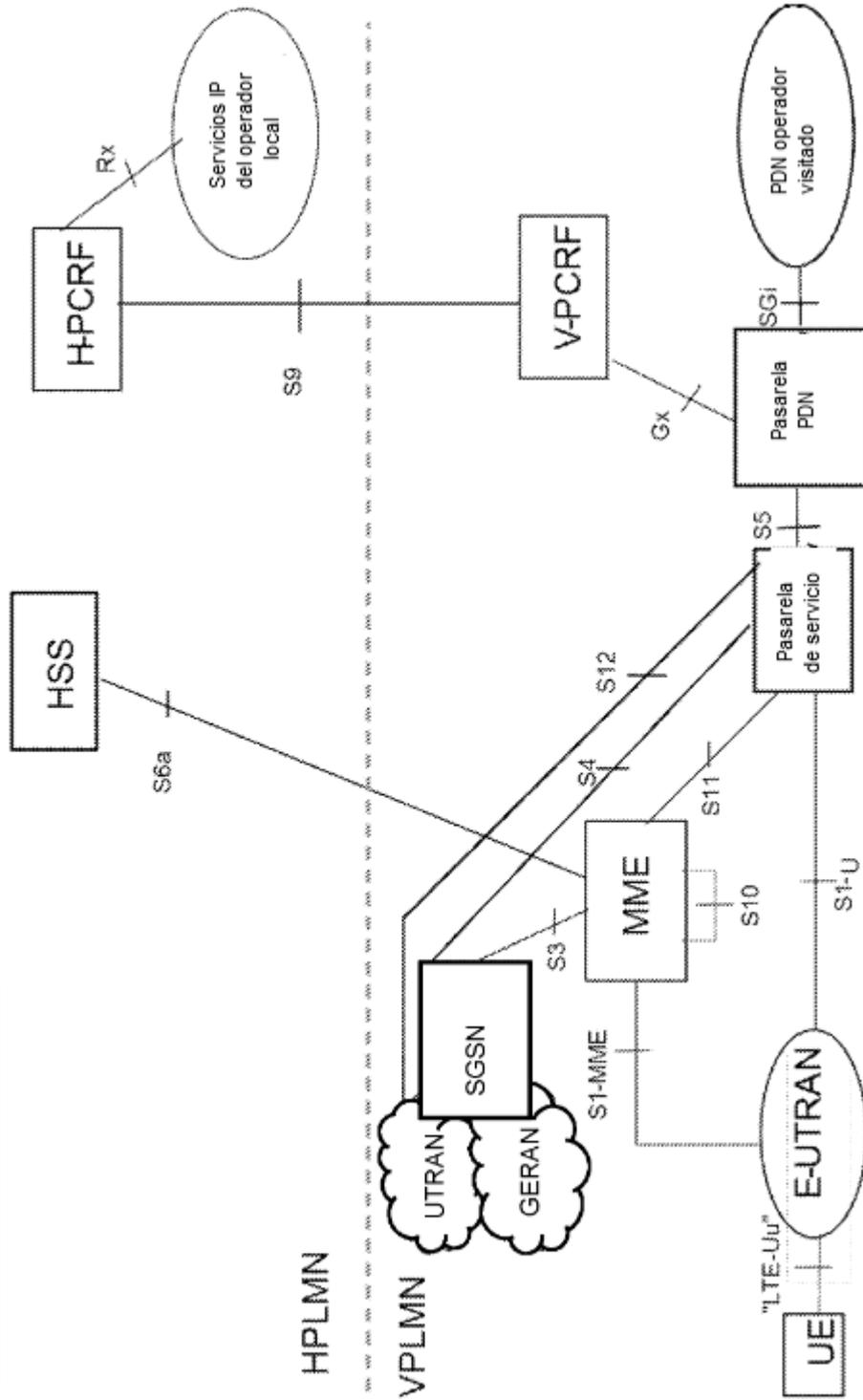
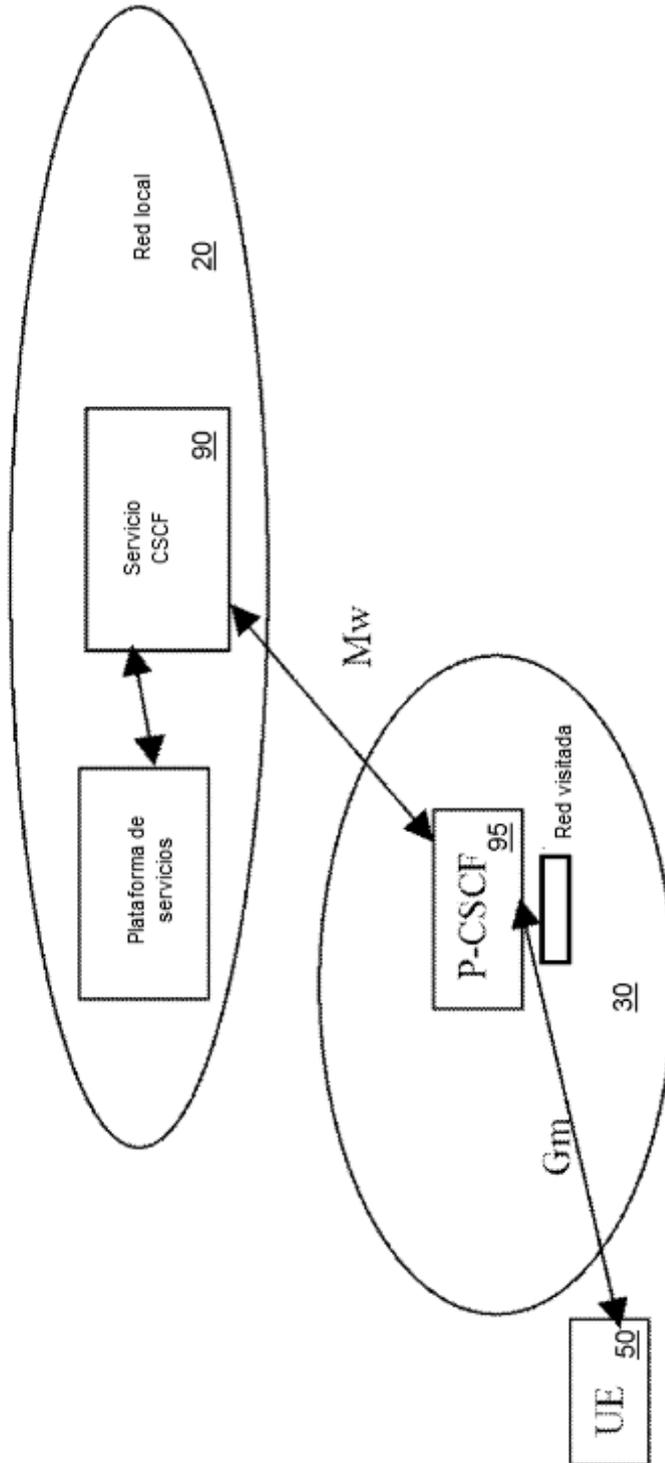


Figura 2 (Técnica anterior)



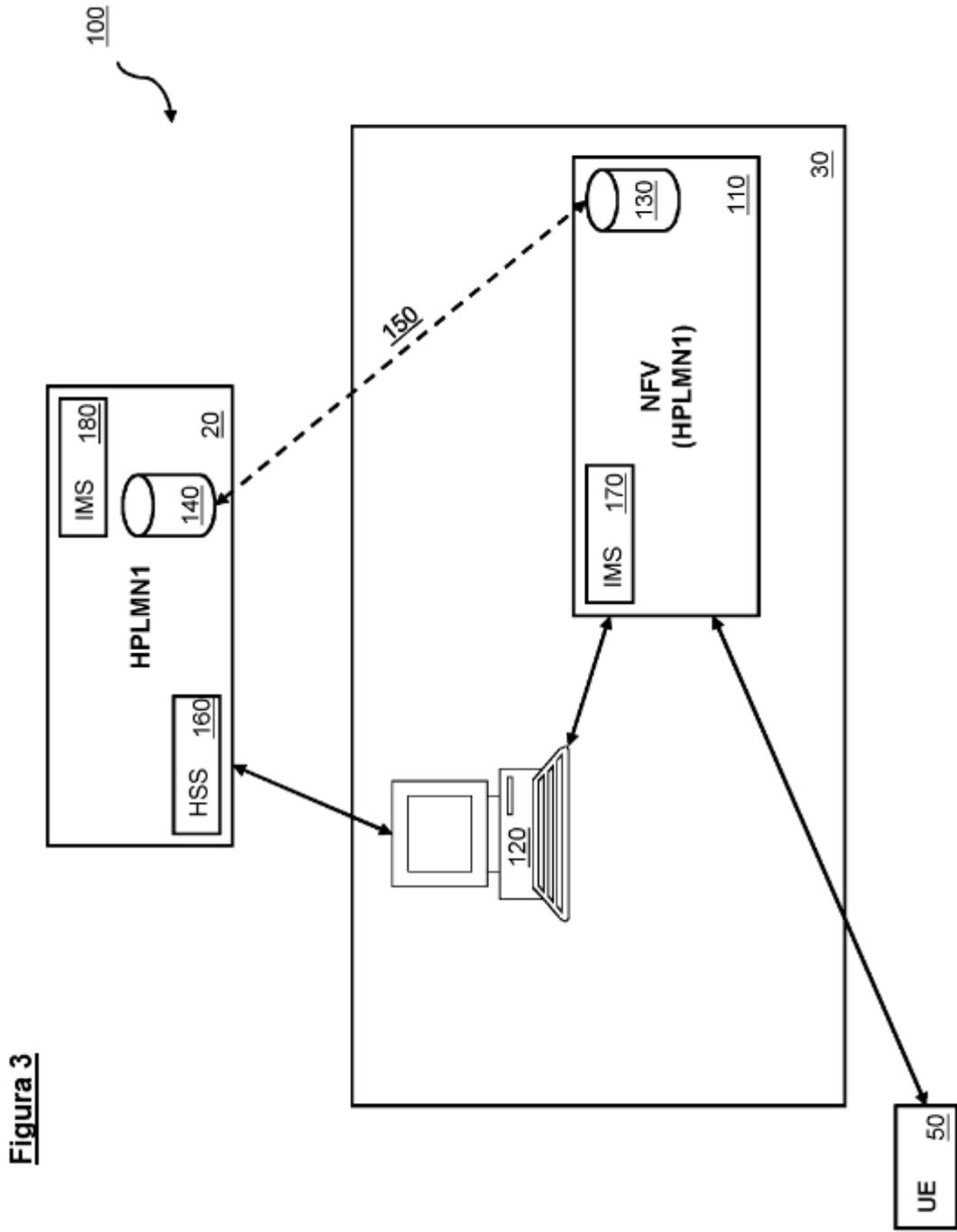


Figura 3

300

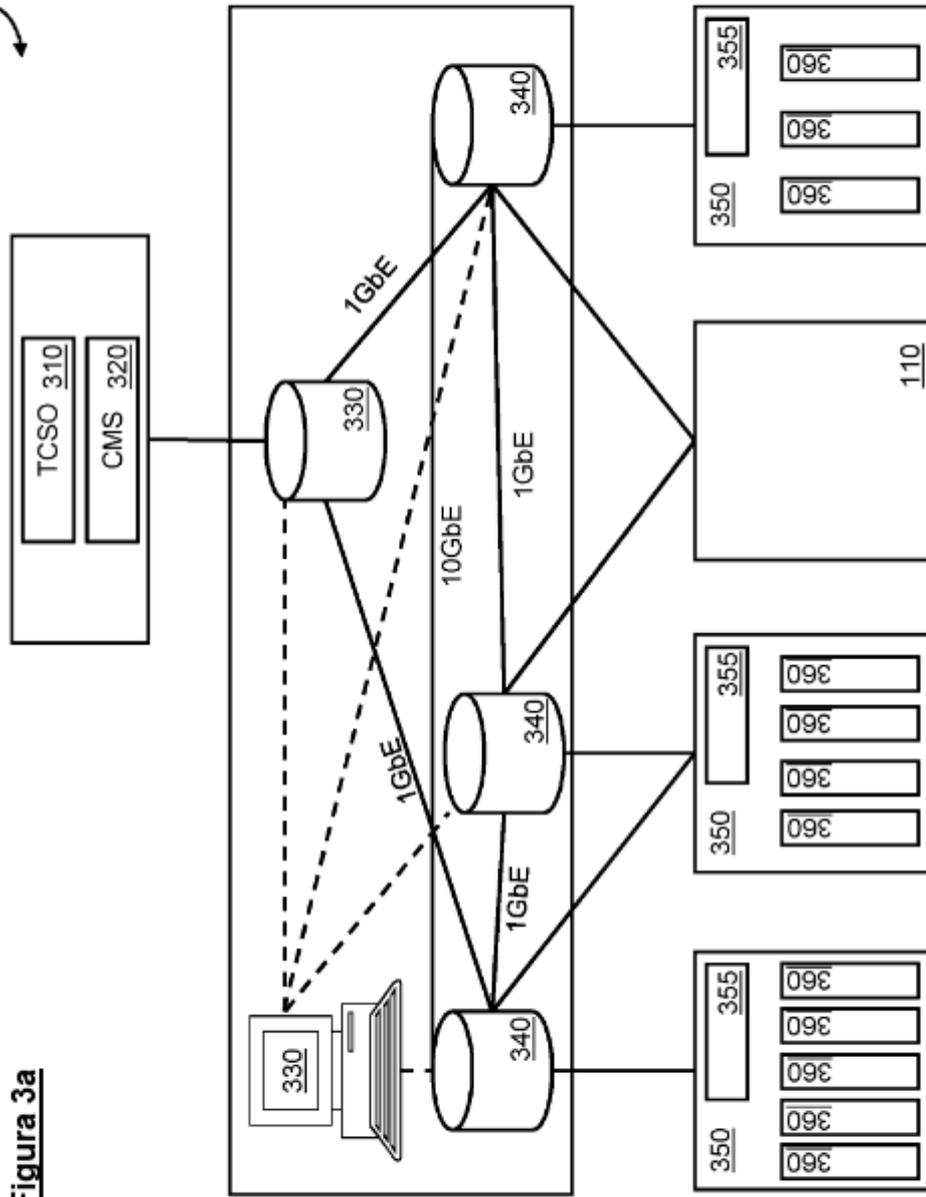


Figure 3a

Figura 4

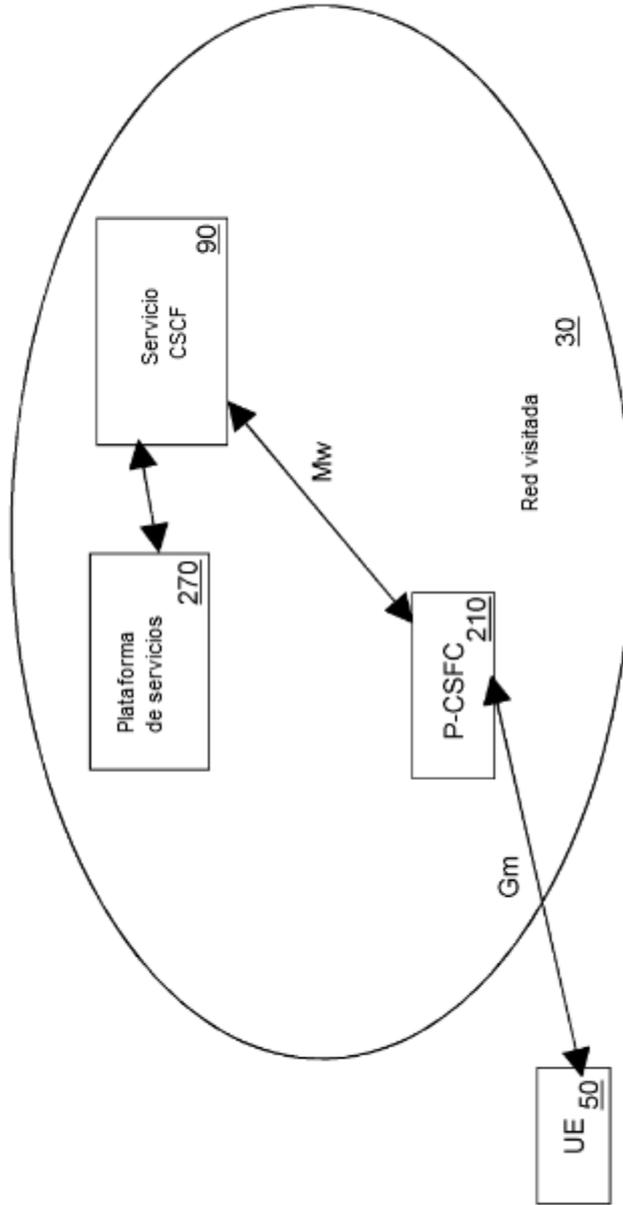


Figura 5 (Técnica anterior)

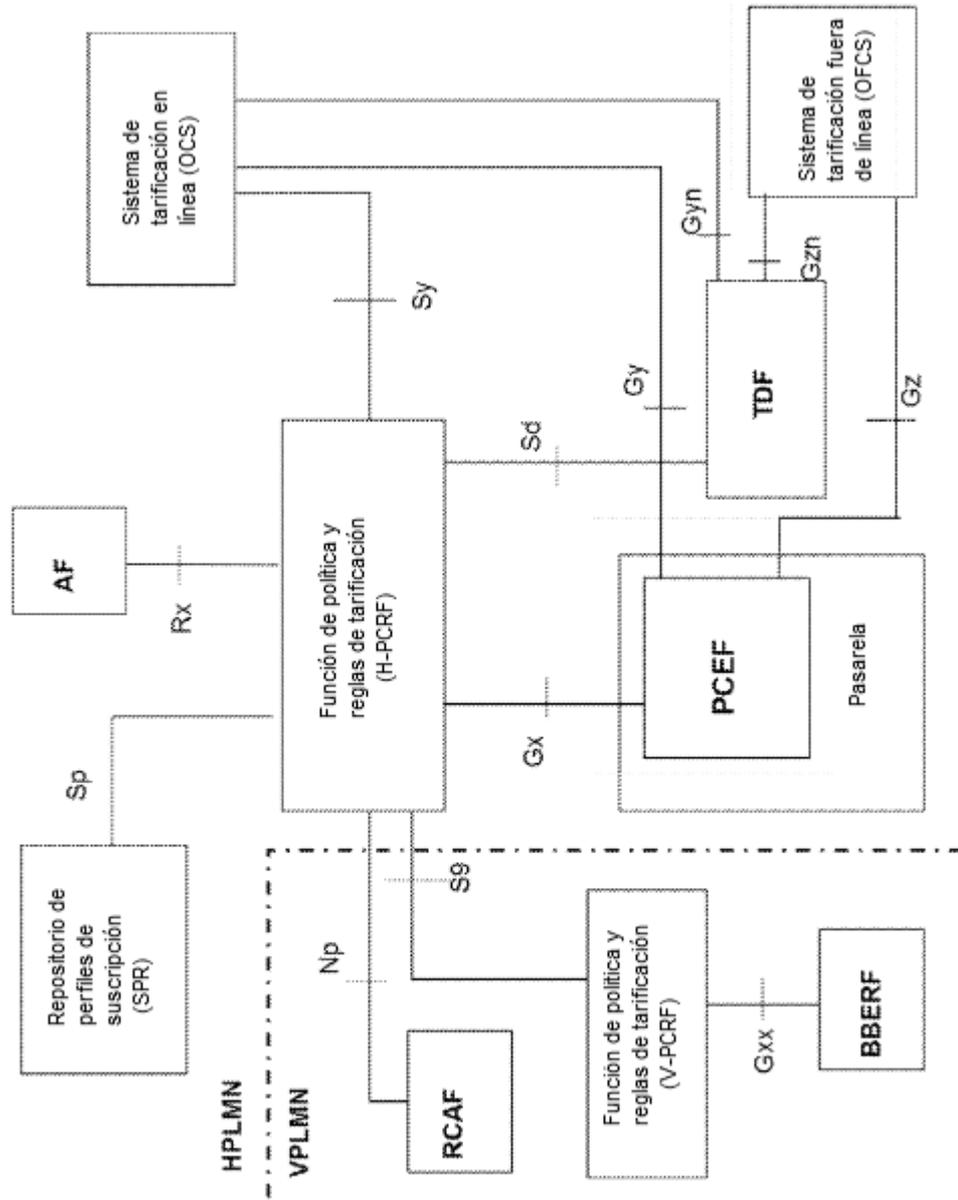


Figura 6 (Técnica anterior)

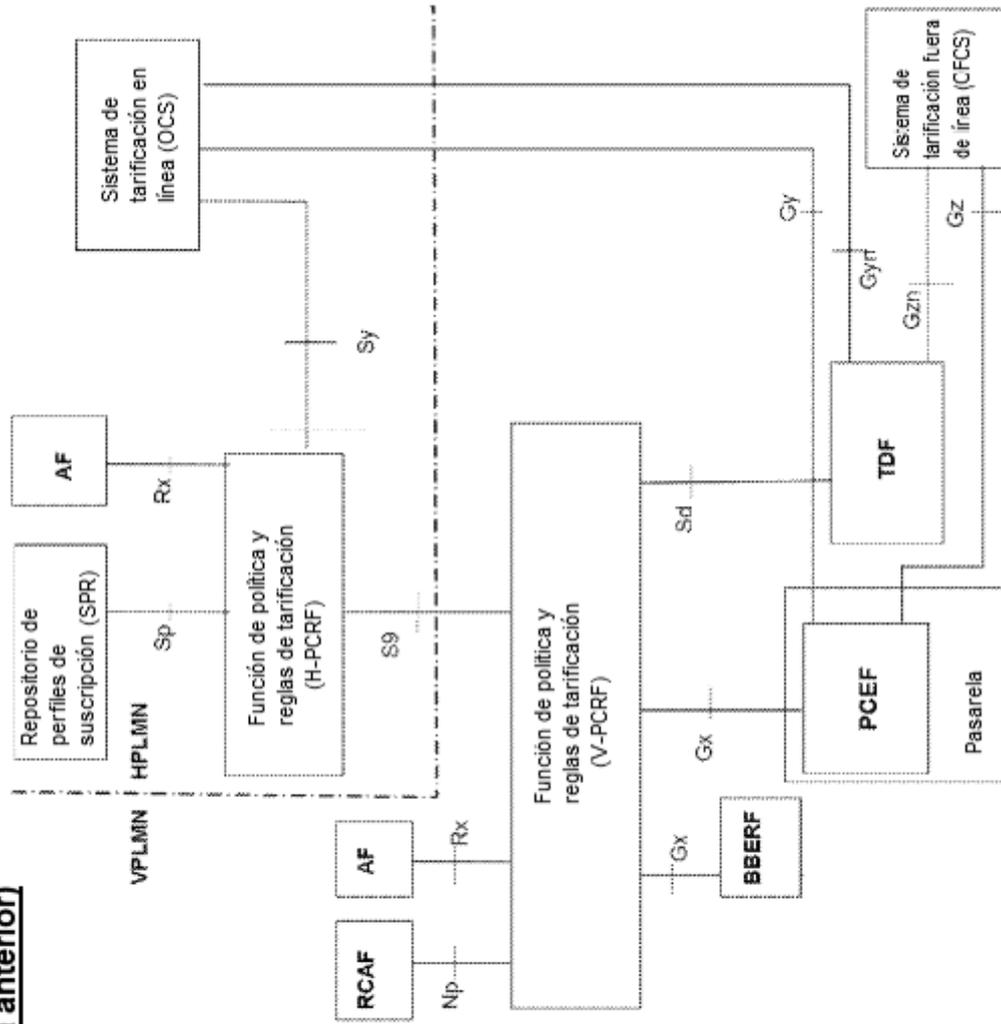


Figura 7

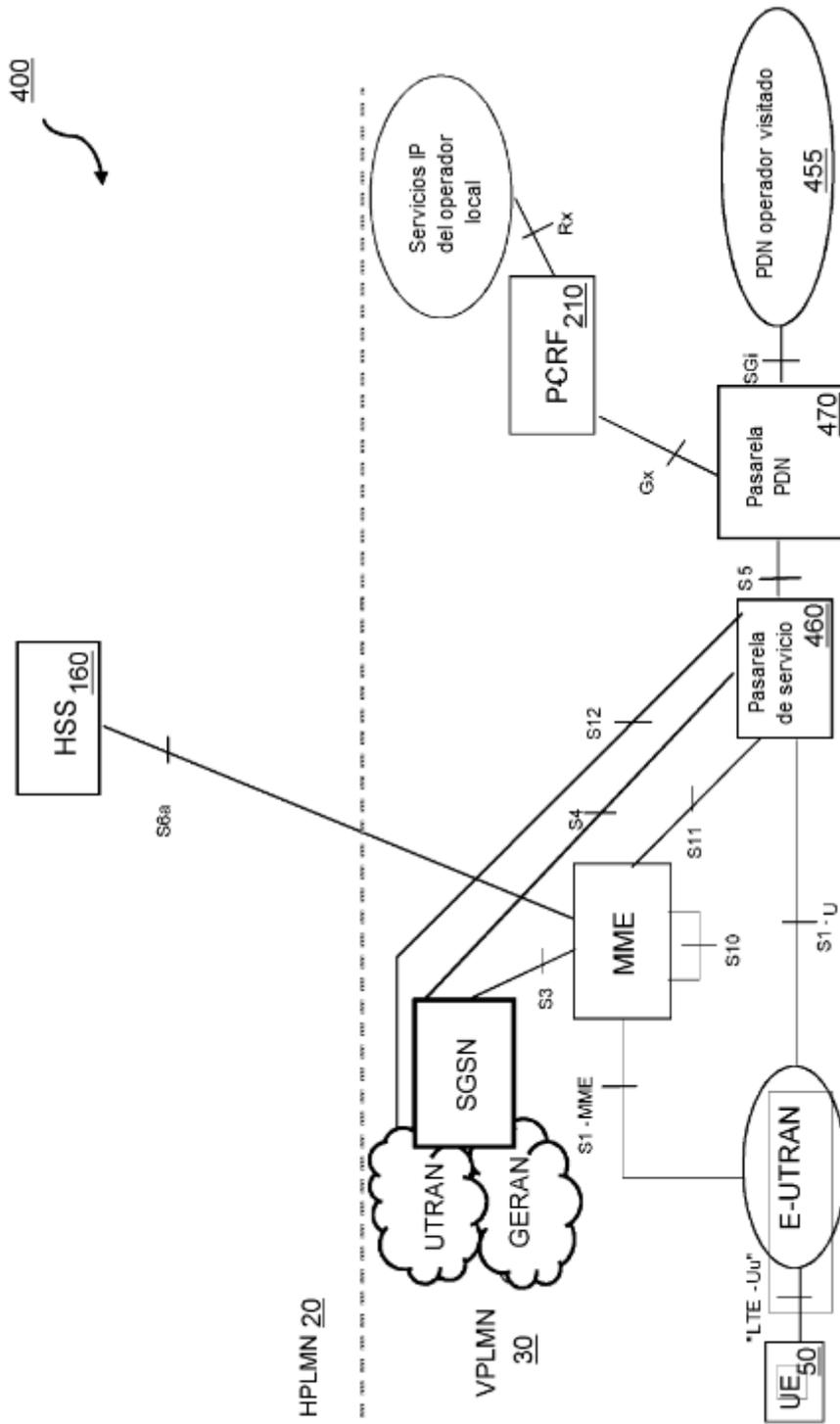


Figura 8

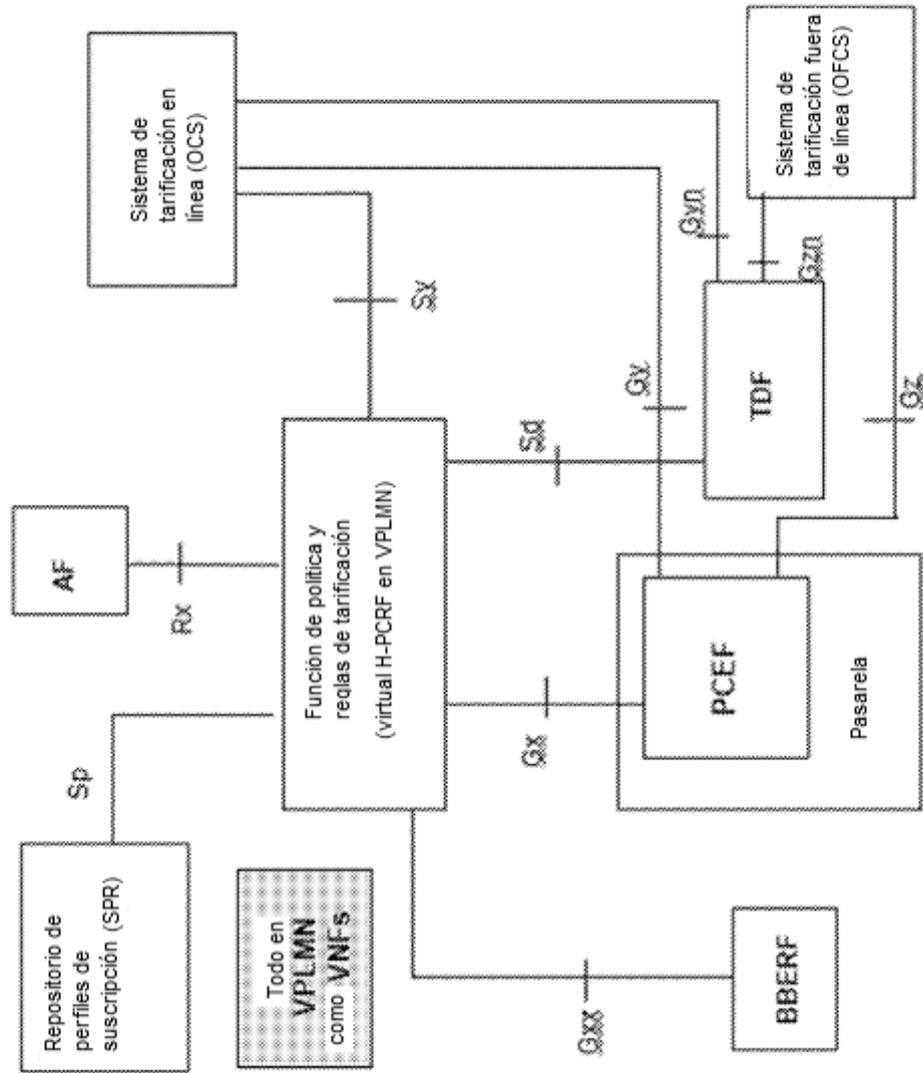


Figura 9

