

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 979**

51 Int. Cl.:

**H04W 76/02** (2009.01)

**H04L 29/06** (2006.01)

**H04W 12/06** (2009.01)

**H04W 48/00** (2009.01)

**H04W 92/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2012 E 12729988 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2727432**

54 Título: **Métodos y aparatos para conexiones múltiples de datos en paquetes**

30 Prioridad:

**29.06.2011 US 201161502459 P**

**25.06.2012 US 201213532317**

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

**15.07.2015**

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)**

**(100.0%)**

**164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**SEDLACEK, IVO;**

**QIANG, ZU;**

**HEDMAN, PETER y**

**ROELAND, DINAND**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 540 979 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

Métodos y aparatos para conexiones múltiples de datos en paquetes

## 5 CAMPO TÉCNICO

Esta invención se refiere a las redes de telecomunicación y más particularmente a las interfaces entre redes de telecomunicación.

## ANTECEDENTES

10 Los equipos de usuario (UE – User Equipment, en inglés), tales como teléfonos inteligentes, ordenadores, etc., tienen cada vez más capacidad de acceso a Internet y a otras redes de datos que se comunican utilizando paquetes de datos de acuerdo con el protocolo de internet (IP – Internet Protocol, en inglés). Así, el proyecto de colaboración de tercera generación (3GPP – Third Generation Partnership Project, en inglés) ha empezado a considerar especificaciones que definen cómo puede un UE que cumple el 3GPP conectarse a un sistema de paquetes evolucionado (EPS – Evolved Packet System, en inglés) que cumple el 3GPP a través de una red de acceso no de 3GPP y puede moverse entre una red de acceso de 3GPP, o celular, y una red de acceso no de 3GPP, o no celular, conectada a un EPS. Un EPS típicamente incluye una red de núcleo de paquetes evolucionada (EPC – Evolved Packet Core, en inglés) y una red de acceso por radio (RAN – Radio Access Network, en inglés) evolucionada. Debe entenderse que los términos “celular” y “no celular” tal como se utilizan en esta aplicación se refieren a si una red está o no gobernada por las especificaciones técnicas del 3GPP, y no necesariamente por alguna característica geográfica de la cobertura por radio de la red.

20 El 3GPP categoriza a las redes de acceso no de 3GPP como “no de confianza” o “de confianza”, siendo actualmente una red de acceso no de 3GPP, no de confianza una que tiene un túnel con seguridad de IP (IPsec) establecido entre el UE y el EPS, y siendo actualmente una red de acceso no de 3GPP de confianza una que no tiene un túnel de IPsec establecido. Una red de acceso no de 3GPP de confianza no tiene un túnel IPsec establecido porque la red de acceso no de 3GPP soporta suficientes mecanismos de seguridad en las capas de acceso. La interfaz y el punto de referencia entre una red de acceso no de 3GPP no de confianza y una red de EPC de 3GPP se denomina S2b, y la interfaz y el punto de referencia entre una red de acceso no de 3GPP de confianza y una red de EPC de 3GPP se denomina S2a.

25 El desarrollo de la interfaz S2a se describe actualmente en el Reporte Técnico (TR – Technical Report, en inglés) 23.852 del 3GPP, Study on S2a Mobility based on GTP and WLAN Access to EPC (SaMOG), Etapa 2 (Versión 11). El TR 23.852 del 3GPP pretende describir los flujos de mensajes de la etapa 2 necesarios para soportar S2a sobre la base del protocolo de puesta en túnel (GTP) del servicio de radio en paquetes general (GPRS – General Packet Radio Service, en inglés), y la movilidad entre GTP-S5/S8 y S2a de GTP, así como para soportar el acceso al EPS mediante S2a desde una red de área local inalámbrica (WLAN – Wireless Local Area Network, en inglés), por ejemplo, una WLAN que cumple con los estándares 802.11 del IEEE. Debe entenderse por supuesto que la interfaz S2a aplica al protocolo de IP para móviles de proxy (PMIP – Proxy Mobile IP, en inglés) así como al GTP, como se describe en el apartado 16 del TS 23.402 del 3GPP v11.2.0, Architecture Enhancements for Non-3GPP Accesses (Versión 11) (marzo de 2012), por ejemplo.

35 Para el acceso de un UE a través de una WLAN al EPS mediante S2a, se asume actualmente que el UE y el EPS se autentican mutuamente en la WLAN, especificándose tal autenticación en el Apartado 4.9.1 del TS 23.402 del 3GPP, que la confidencialidad y la integridad del tráfico del UE sobre el enlace aéreo de la WLAN puede estar protegido tal como se define mediante el estándar 802.11 del IEEE, y que existe un enlace de punto a punto entre el UE y un par de GTP de la red de acceso no de 3GPP. Los mecanismos de seguridad de la WLAN proporcionan a la WLAN un acceso de confianza al EPS, por ejemplo, utilizando un protocolo de autenticación extensible (EAP – Extensible Authentication Protocol, en inglés) y el intercambio de mensajes según el estándar 801.1X del IEEE sobre el enlace aéreo de la WLAN.

40 La FIGURA 1A ilustra una arquitectura de ejemplo de una red 100 para acceso a EPS en itinerancia mediante S5 y S2a basados en GTP, y la FIGURA 1B ilustra la red 100 y un flujo de mensajes general para la conexión inicial, con gestión de movilidad basada en la red sobre S2a de GTP. La FIGURA 1A corresponde a la Figura 16.1.1-3 y la FIGURA 1B corresponde a la Figura 16.2.1-1 del Apartado 16 del TS 23.402 del 3GPP.

45 Como se muestra en las FIGURAS 1A, 1B, la red 100 incluye una red de telefonía móvil terrestre pública local (HPLMN – Home Public Land Mobile Network, en inglés) y una PLMN Visitada (VPLMN) que juntas pueden llamarse red de 3GPP, un equipo de usuario (UE) y una red de acceso no de 3GPP. La red de acceso no de 3GPP incluye una porción de red de acceso no de 3GPP de confianza que incluye un punto de acceso (Access Point, en inglés) y un par de GTP, y el AP puede contener un servidor de protocolo de preguntas a la red de acceso (ANQP – Access Network Query Protocol, en inglés) que soporta una comunicación que cumple con la especificación 802.11 u del IEEE. En la FIGURA 1B, la porción de red de acceso no de 3GPP de confianza se indica como una red de acceso de WLAN de confianza (TWAN – Trusted WLAN Access Network, en inglés). La VPLMN incluye típicamente una porción de acceso de 3GPP, una puerta de enlace de servicio (SGW – Serving GateWay, en inglés), una puerta de enlace (GW) de PDN, un servidor proxy de autenticación, autorización y contabilidad (AAA – Authentication,

Authorization and Accounting, en inglés), una función de política de visitantes y de reglas de tarificación (vPCRF – Visitor Policy and Charging Rules, en inglés), y una nube de servicios de IP proporcionados por la VPLMN y los servidores de proxy a los servicios de IP proporcionados por la HPLMN. Como la red 100 se representa en la FIGURA 1A, la SGW no se utiliza cuando se utiliza un acceso no de 3GPP. La HPLMN incluye un sistema de abonados locales (HSS – Home Subscriber System, en inglés), un servidor de AAA, una PCRF local (hPCRF – Home PCRF, en inglés), y una nube de servicios de IP proporcionados por el operador de la HPLMN. Las interfaces entre las entidades representadas en la FIGURA 1A se identifican por nombres especificados por el 3GPP. Debe entenderse que la VPLMN está incluida en la red de 3GPP solo cuando el UE itínere fuera de su HPLMN, y así la VPLMN se muestra en la FIGURA 1A para más exhaustividad.

Debe observarse que los parámetros señalados en el flujo de mensajes de S2a de GTP están todavía en proceso de estandarización (véase, por ejemplo, el TR 23.852 del 3GPP). Debe observarse también que se asume un enlace de punto a punto respectivo entre cada UE y un par de GTP en la red de acceso no de 3GPP de confianza, y que la red de acceso no de 3GPP de confianza no efectúa ningún encaminamiento del tráfico del UE entre un AP, tal como un AP de fidelidad inalámbrica (WiFi – Wireless Fidelity, en inglés), en la red de acceso no de 3GPP de confianza y un par de GTP. El AP de WiFi aplica reenvío forzado en dirección ascendente y en dirección descendente entre el enlace aéreo WiFi del UE y el enlace entre el AP de WiFi y el par de GTP, y el par de GTP aplica reenvío forzado en dirección ascendente y en dirección descendente entre el enlace AP de WiFi – par de GTP y el túnel de GTP del UE entre el par de GTP y la GW de la PDN.

Aspectos de comunicación en la red 100 se describen, por ejemplo, en las publicaciones de solicitud de patente de U.S. Nº 2011/0035787 de M. Naslund et al. para “Access through Non-3GPP Access Networks”; Nº 2011/0200007 de Z. Qiang para “Interworking between Systems Using Different IP Mobility Management Protocols”; y Nº 2011/0271117 de Z. Qiang para “User Equipment (UE), Home Agent Node (HA), Methods, and Telecommunications System for Home Network Prefix (HNP) Assignment”.

Como especifica actualmente el 3GPP en el TS 23.402 del 3GPP, cuando un UE accede al EPS a través de una red de acceso no de 3GPP de confianza utilizando la interfaz S2a y se completa satisfactoriamente la autenticación de EAP, el UE obtiene una dirección de IP y establece una conexión a PDN utilizando un APN por defecto donde no se lleva a cabo ninguna transferencia. El desencadenante del establecimiento de un túnel de GTP de S2a es una autenticación satisfactoria (etapas 3 – 7 en el bloque A en la FIGURA 1B) o una solicitud de conexión de capa 3 (L3 – Layer 3, en inglés) explícita desde el UE (etapas 10 – 14 en el bloque B de la FIGURA 1B). Cada conexión a PDN se representa mediante una dirección de IP (o prefijo de IP) asignada al UE por un servidor de DHCP. Tal operación puede considerarse demasiado restrictiva porque cuando el UE accede al EPS utilizando una red de 3GPP, el UE puede establecer conexiones múltiples a PDN en paralelo, y cuando el UE accede al EPS utilizando una interfaz S2b (no mostrada), el UE puede también establecer conexiones múltiples a PDN en paralelo.

Un futuro UE que utiliza la interfaz S2a puede desear establecer conexiones múltiples a PDN y/o establecer una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto y/o transferir una conexión de APN existente. Conjuntamente, esas tres características se denominan características de S2a-WLAN avanzada (advWLAN - ADVanced WLAN, en inglés) en esta solicitud. Tal UE puede no desear establecer y que se le cobre por una conexión a PDN con un APN por defecto sin transferencia tal como requiere la Versión 11 del 3GPP. Sin embargo, un UE actualmente no conoce las capacidades de la red con respecto al soporte de la característica de advWLAN, y por ello solo realizando una autenticación de EAP satisfactoria puede un UE establecer de manera no intencionada y que se le cobre por la una conexión a PDN con un APN por defecto sin transferencia, que se establece mediante una red de acceso no de 3GPP de confianza de acuerdo con la Versión 11 del 3GPP.

Por supuesto, una red puede esperar intentos de acceso por parte de una mezcla de UE que soportan una o más características de advWLAN (que a menudo serán UE más nuevos), y UE que no soportan esas características (que a menudo serán UE heredados). Además, pueden incluso existir intentos con una mezcla de redes que soportan características de advWLAN, y redes que no soportan esas características. Resulta deseable que una red proporcione acceso y servicio eficiente a ambos tipos de UE, y resulta también deseable que un UE evite establecer y que se le cobre una conexión a PDN con un APN por defecto sin transferencia solo mediante una autenticación satisfactoria del EAP.

#### COMPENDIO

Por ello existe la necesidad de métodos y aparatos que permitan a una red el manejo de intentos de acceso por parte de una mezcla de UE que soportan y no soportan conexiones múltiples a PDN, conexiones a PDN utilizando APN distintos de un APN por defecto y/o transferencia de conexiones a PDN existentes, e intentos de acceso a redes que soportan y no soportan conexiones múltiples a PDN, conexiones a PDN utilizando APN distintos de un APN por defecto y/o transferencia de conexiones a PDN existentes.

De acuerdo con varios aspectos de esta invención, se proporciona un método de operación de una red de acceso no celular, o no de 3GPP, de confianza con una red de acceso celular o de 3GPP. La red de acceso no celular de confianza incluye una entidad de red de acceso no celular de confianza; la red de acceso celular incluye una puerta de enlace (GW) de red de datos en paquetes (PDN) y un servidor de autenticación, autorización y contabilidad

(AAA); y un equipo de usuario (UE) soporta conexiones múltiples a PDN, utilizando una conexión a PDN un nombre de punto de acceso (APN – Access Point Name, en inglés) distinto de un APN por defecto, y una transferencia de una conexión a PDN existente. El método incluye el envío, desde una entidad de red de acceso no celular de confianza al UE de una indicación acerca de si la red de acceso no celular de confianza soporta al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN.

También de acuerdo con algunos aspectos de esta invención, se proporciona una disposición para operar una red de acceso no celular de confianza con una red de acceso celular. La red de acceso no celular de confianza incluye una entidad de red de acceso no celular de confianza; la red de acceso celular incluye una puerta de enlace (GW) de red de datos en paquetes (PDN) y un servidor de autenticación, autorización y contabilidad (AAA); y un equipo de usuario (UE) soporta conexiones múltiples a PDN, utilizando la conexión a PDN un nombre de punto de acceso (APN) distinto de un APN por defecto, y una transferencia de una conexión a PDN existente. La disposición incluye al menos un procesador electrónico configurado para el envío, desde la entidad de red de acceso no celular de confianza al UE de una indicación acerca de si la red de acceso no celular de confianza soporta al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN.

También de acuerdo con algunos aspectos de esta invención, se proporciona un medio legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones que, cuando son ejecutadas por un ordenador, hacen que el ordenador ejecute un método de operación de una red de acceso no celular de confianza con una red de acceso celular. La red de acceso no celular de confianza incluye una entidad de red de acceso no celular de confianza; la red de acceso celular incluye una puerta de enlace (GW) de red de datos en paquetes (PDN) y un servidor de autenticación, autorización y contabilidad (AAA); y un equipo de usuario (UE) soporta conexiones múltiples a PDN, utilizando la conexión a PDN un nombre de punto de acceso (APN) distinto de un APN por defecto, y una transferencia de una conexión a PDN existente. El método incluye el envío desde la entidad de red de acceso no celular de confianza al UE de una indicación acerca de si la red de acceso no celular de confianza soporta al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las diferentes características, objetos y ventajas de esta invención resultarán evidentes con la lectura de esta descripción junto con los dibujos, en los cuales elementos iguales se identifican mediante caracteres de referencia iguales y en los cuales:

la FIGURA 1A ilustra una arquitectura de ejemplo de una red convencional para el acceso en itinerancia por parte de un equipo de usuario a un sistema de paquetes evolucionado a través de una interfaz S2a basada en GTP;

la FIGURA 1B ilustra la red convencional de la FIGURA 1A y un flujo de mensajes para la conexión inicial sobre la interfaz de S2a de GTP;

la FIGURA 2A ilustra una arquitectura de ejemplo de una red para acceso en itinerancia por parte de un equipo de usuario a un sistema de paquetes evolucionado a través de una interfaz S2a basada en GTP de acuerdo con esta invención;

la FIGURA 2B ilustra la red de la FIGURA 2A y un ejemplo de un flujo de mensajes para la conexión inicial sobre la interfaz S2a de GTP de acuerdo con la invención;

la FIGURA 3 es un diagrama de flujo que representa ejemplos de métodos de operación de acuerdo con esta invención;

la FIGURA 4 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un equipo de usuario; y

la FIGURA 5 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un proxy de autenticación, autorización y contabilidad.

#### Descripción detallada

Debe entenderse que esta solicitud se centra en las redes de 3GPP por conveniencia, y que los principios de esta invención pueden aplicarse en otras redes de comunicación.

La FIGURA 2A ilustra una arquitectura de ejemplo de una red 200 para el acceso a EPS a través de S2a de GTP de acuerdo con la invención, y la FIGURA 2B ilustra la red 200 de ejemplo y un ejemplo de un flujo de mensajes para la conexión inicial sobre S2a de GTP de acuerdo con la invención. En comparación con la red 100 representada en las FIGURAS 1A, 1B, la red 200 de las FIGURAS 2A, 2B incluye un proxy de AAA en la red de acceso no celular de confianza, o TWAN, que está configurado para varios de los cambios ventajosos a los flujos de mensajes en diferentes realizaciones de esta invención. Excepto para las diferencias de la invención que se describen con más detalle en lo que sigue, el flujo de mensajes de la FIGURA 2B es sustancialmente el mismo que el flujo de mensajes de la FIGURA 1B cuando se utilizan las etapas 10 – 14 del bloque B.

Realización 1

El proxy de AAA en la red de acceso no celular de confianza está configurado para enviar a un UE, por ejemplo durante el proceso de autenticación de EAP en la etapa 2 de la FIGURA 2B, uno o más mensajes que indican soporte para las solicitudes de características de advWLAN, por ejemplo, conexiones múltiples a PDN, utilizando las conexiones a PDN APN distintos del APN por defecto y una transferencia de conexiones a PDN existentes.

5 Resultará evidente para el experto que el proxy de AAA puede ser configurado para enviar uno o más mensajes que indican separadamente el soporte de solicitudes de conexiones a PDN utilizando APN distintos del APN por defecto y/o solicitudes de transferencia de conexiones a PDN existentes.

10 El proxy de AAA, como las otras entidades de las redes representadas en las FIGURAS 1 y 2, está típicamente implementado como un ordenador electrónico programado adecuadamente o un conjunto de procesadores electrónicos y/o como circuitos lógicos configurados adecuadamente y otros circuitos, y así el proxy de AAA puede ser configurado para enviar los mensajes descritos anteriormente mediante una programación adecuada.

15 Si el UE soporta también una o más de las características de la advWLAN, entonces el UE puede realizar una o más de las siguientes acciones:

A) si el UE recibe el mensaje o mensajes de indicación de soporte enviado o enviados por el proxy de AAA ya sea directa o indirectamente desde el proxy de AAA y el UE pretende solicitar una o más características de advWLAN, entonces el UE envía uno o más mensajes apropiados estableciendo la conexión o conexiones a PDN. Por ejemplo, el UE puede enviar una o más solicitudes de DHCP con o sin APN para solicitar el establecimiento de una conexión a PDN como se muestra en la FIGURA 2B;

20 B) si el UE no recibe el mensaje o mensajes de indicación de soporte y el UE pretende solicitar una o más características de advWLAN, o si el UE recibe el mensaje o mensajes de indicación de soporte y el UE pretende solicitar una característica que no está soportada por la red de acceso no celular de confianza, entonces el UE aborta o interrumpe el procedimiento de autenticación (etapa 2 de la FIGURA 2B);

25 C) si el UE no recibe el mensaje o mensajes de indicación de soporte y el UE prefiere conexiones múltiples a PDN y/o conexiones a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto y/o transferencia de una conexión a PDN existente, o si el UE recibe el mensaje o mensajes de indicación de soporte y el UE prefiere una característica que no está soportada por la red de acceso no de 3GPP de confianza, entonces el UE elige abortar o interrumpir el proceso de autenticación (por ejemplo, etapa 2 de la FIGURA 2B), o completar el proceso de autenticación (por ejemplo, etapa 2 de la FIGURA 2B) y aceptar que la red no soporta la característica o características solicitada o solicitadas.

35 La realización 1 resulta ventajosa porque la red 200 es capaz de proporcionar servicios a los UE que soporten características de advWLAN, por ejemplo, conexiones múltiples a PDN, conexiones a PDN utilizando APN distintos del APN por defecto y/o transferencia de conexiones a PDN existentes, y proporcionar servicios a los UE que no soporten esas características sin establecer y cobrar por conexiones a PDN innecesarias. Además, un UE que soporta una o más características de advWLAN y pretende solicitar una o más de esas características es capaz de determinar que la red no puede cumplir su solicitud prevista, y por ello el UE es capaz de impedir el establecimiento de una conexión a PDN utilizando el APN por defecto y elegir permitir que se produzca el establecimiento.

#### Realización 2

45 1) El proxy de AAA en la red de acceso no de 3GPP de confianza está configurado para enviar una indicación de soporte de característica de advWLAN al UE, por ejemplo, durante el proceso de autenticación del EAP en la etapa 2 de la FIGURA 2B.

2) Si el UE soporta las características de advWLAN:

50 A) si el UE recibe la indicación de soporte de característica de advWLAN, entonces el UE no envía un RS sino que envía sólo una solicitud de DHCP con o sin un APN para solicitar el establecimiento de una conexión a PDN como se muestra en la FIGURA 2B.

B) si el UE no recibe la indicación de soporte de característica de advWLAN y el UE pretende solicitar una conexión a PDN utilizando su APN por defecto, entonces el UE actúa como un UE sin soporte de características de advWLAN; y

55 C) si el UE no recibe la indicación de soporte de características de advWLAN y el UE pretende solicitar una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, entonces el UE aborta el proceso de autenticación, porque el servicio no está disponible debido a la incapacidad de la red para realizar una conexión a PDN utilizando APN distintos del APN por defecto.

60 3) Si el UE no soporta características de advWLAN, entonces el UE envía un RS o una solicitud de DHCP sin incluir un APN o puede no enviar nada.

4) Una par de GTP de acceso no de 3GPP de confianza con soporte de característica de advWLAN interpreta la recepción de un RS (que será recibido solo desde un UE que no soporta características de advWLAN) como una solicitud de conexión a PDN utilizando el APN por defecto.

65 5) El par de GTP de red de acceso no de 3GPP de confianza con soporte de característica de advWLAN interpreta la recepción de ningún RS y ninguna solicitud de DHCP dentro de un periodo de tiempo predeterminado después de 1) como una solicitud de conexión a PDN utilizando el APN por defecto.

6) El par de GTP de red de acceso no de 3GPP de confianza con soporte de características de advWLAN maneja la solicitud de DHCP como se muestra en la FIGURA 2B.

La realización 2 tiene ventajas similares a las de la realización 1. Debe observarse que las diferencias entre las realizaciones se refieren principalmente al manejo de UE que no soportan características de advWLAN.

#### Realización 3

1) El UE envía una indicación de que soporta características de advWLAN, por ejemplo, como parte del proceso de autenticación del EAP de la etapa 2 de la FIGURA 2B. El APN por defecto preferido del UE puede incluirse en los mensajes de EAP.

2) El proxy de AAA en el acceso no de 3GPP de confianza responde con una indicación de soporte de característica de advWLAN que incluye una preferencia de red con respecto a esas características, por ejemplo como parte del proceso de autenticación del EAP de la etapa 2 de la FIGURA 2B. La preferencia de red puede estar basada en uno o más de la suscripción del UE, la capacidad de la red y la política del operador.

3) Si la preferencia de red indica que se prefieren las características de advWLAN, en UE continúa de acuerdo con el DHCPv6 (por ejemplo, enviando una solicitud de DHCPv6) empezando en la etapa 3 de la FIGURA 2B.

4) Si la preferencia de red recibida indica que las características de advWLAN no son preferidas, el UE envía un RS en la etapa 3 de la FIGURA 2B, que la red interpreta como una solicitud para una conexión a PDN utilizando el APN por defecto.

La FIGURA 3 es un diagrama de flujo de un método de operación de una red de acceso no de 3GPP de confianza, tal como una WLAN de confianza, con una red de 3GPP que refleja las realizaciones descritas anteriormente. La red de acceso no de 3GPP de confianza incluye un proxy de AAA configurado como se ha descrito anteriormente, y la red de 3GPP incluye una GW de PDN y un servidor de AAA de 3GPP y un UE que soporta una o más características de advWLAN, por ejemplo, conexiones múltiples a PDN, conexiones a PDN utilizando APNs distintos del APN por defecto y/o transferencia de conexiones a PDN existentes.

En la etapa 302 se envía una indicación al UE por medio o en nombre del proxy de AAA que indica si la red de acceso no de 3GPP de confianza soporta al menos una de las características de advWLAN, es decir, al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN. Si el UE recibe la indicación (Sí en la etapa 304) y si la indicación recibida indica que la red soporta las una o más características de advWLAN que el UE pretende solicitar (Sí en la etapa 306), entonces el UE envía (etapa 308) uno o más mensajes apropiados para establecer la conexión o conexiones a PDN solicitada o solicitadas de la manera habitual, por ejemplo, mediante mensajes de solicitud de DHCP.

Si el UE no recibe la indicación del proxy de AAA (No en la etapa 304), o si el UE recibe la indicación y la indicación recibida indica que la red no soporta la característica o características de advWLAN que el UE pretende solicitar (No en la etapa 306), entonces el UE aborta o termina el procedimiento de autenticación, tal como autenticación de EAP (etapa 310).

Como alternativa indicada por las líneas de trazos, si el UE no recibe la indicación desde el proxy de AAA (No en la etapa 304), o si el UE recibe la indicación y la indicación recibida indica que la red no soporta la característica de advWLAN que el UE prefiere (No en la etapa 306), entonces el UE puede elegir (etapa 312) si abortar el procedimiento de autenticación. Si el UE elige abortar (Sí en la etapa 312), entonces el UE aborta el procedimiento de autenticación (etapa 310). Si el UE elige no abortar el procedimiento de autenticación (No en la etapa 312), entonces el UE continúa el proceso de autenticación (etapa 314), ignorando su preferencia y aceptando la incapacidad de la red para soportar la característica o características de advWLAN preferida o preferidas del UE.

Debe observarse que no siempre es necesario abortar el procedimiento de autenticación si el UE no puede obtener la característica o características de advWLAN que desea porque hay casos en los que el UE prefiere, o "desea", tener una cierta característica pero puede aceptar que la red no pueda proporcionar esa característica. Por ejemplo, un UE puede salir de su célula de LTE y entrar en una célula de WLAN, sin ninguna otra célula disponible, y el UE puede preferir una conexión de transferencia manteniendo la dirección de IP, pero la red WLAN no soporta esa característica. En ese ejemplo, el UE puede elegir ignorar su preferencia, para continuar la autenticación, y aceptar que la dirección de IP ha cambiado.

Como se ha descrito anteriormente, la indicación puede ser incluida en los mensajes del procedimiento de autenticación del EAP. El mensaje o mensajes de indicación puede o puede ser también proporcionado o proporcionados de acuerdo con el protocolo 802.11 u del IEEE como respuesta a una pregunta de ANQP, que se efectúa antes de la autenticación (etapa 2 de la FIGURA 2B). Si el UE pretende solicitar una característica de advWLAN que no está soportada por la red de acceso no de 3GPP de confianza como se indica mediante tal intercambio de mensajes, el UE puede simplemente no utilizar la red de acceso no de 3GPP de confianza particular.

Debe entenderse que un razonamiento detrás del 802.11 u del IEEE es permitir que un dispositivo (por ejemplo, un UE) solicite información acerca de servicios de red (en otras palabras, caracterice lo que la red soporta), y así, antes de que el UE inicie el proceso de autenticación, el UE pregunta al punto de acceso de la WLAN las capacidades de la red. Sobre la base de la información recibida, el UE puede a continuación decidir si aún desea conectarse a esa red. Si es así, realizaría una "asociación" con la red de acuerdo con el 802.11 u del IEEE e inicia el proceso de autenticación. Como se ha observado en el estándar 802.11 u del IEEE, acceder a la información acerca de los servicios de la red antes de asociarse con la red puede resultar beneficioso. Por ejemplo, soporta una toma de decisión con más información acerca de una infraestructura de 802.11 del IEEE con la cual asociarse, lo que resulta generalmente más eficiente que requerir la asociación antes de descubrir la información y a continuación decidir si seguir asociado o no. El UE u otro dispositivo pueden preguntar a múltiples redes en paralelo, y puede descubrirse información acerca de los AP que no son parte del mismo grupo administrativo que el AP con el cual se asocia el UE.

Los métodos descritos anteriormente pueden implementarse en cualquier red de telecomunicación que cumpla con los estándares de comunicación adecuados y que utilice componentes adecuados, tales como la red 200 ilustrada en las FIGURAS 2A, 2B. Por supuesto, debe entenderse que la red 200 puede incluir más de un UE y más de una de cada una de las demás entidades representadas en las FIGURAS 2A, 2B. Debe entenderse también que un UE puede ser cualquier dispositivo de comunicación, tal como un teléfono móvil o fijo, ordenador, etc., y puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y/o software. De manera similar, otras entidades, tales como el proxy de AAA, pueden incluir cualquier combinación adecuada de hardware de circuitos electrónicos y/o software.

La FIGURA 4 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un UE 400, que muestra al menos un circuito de procesador 402 electrónico, un circuito de memoria 404 electrónico, un transceptor de radio 406 y una antena de radio 408. Algunas o todas las funcionalidades descritas anteriormente como proporcionadas por dispositivos de comunicación móviles u otras formas de UE pueden implementarse mediante la ejecución por el procesador de instrucciones de programa almacenadas en un medio legible por ordenador, tal como la memoria mostrada en la FIGURA 4. Realizaciones alternativas del UE pueden incluir componentes adicionales distintos de los mostrados en la FIGURA 4 que pueden ser responsables de proporcionar aspectos de la funcionalidad del UE, que incluyen cualquiera de la funcionalidad descrita en esta solicitud y/o cualquier funcionalidad necesaria para el soporte de los métodos descritos en esta solicitud.

La FIGURA 5 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un proxy de AAA 500 en la red de acceso no de 3GPP de confianza. El proxy de AAA de ejemplo incluye al menos un circuito de procesador 502 electrónico, una memoria 504 electrónica y una interfaz 506 que están configurados para el envío y la recepción de mensajes, indicaciones y otra información. Algunas o todas las funcionalidades descritas anteriormente como proporcionadas por el proxy de AAA, o por cualquiera de las otras entidades de la red 200, pueden ser implementadas mediante la ejecución por el procesador 502 de instrucciones de programa almacenadas en un medio legible por ordenador, tal como la memoria 504 mostrada en la FIGURA 5. Realizaciones alternativas del proxy de AAA y de otras entidades de red pueden incluir componentes adicionales distintos de los mostrados en la FIGURA 5 que pueden ser responsables de proporcionar aspectos de funcionalidad adicional, que incluyen cualquier funcionalidad descrita en esta solicitud y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar los métodos descritos en esta solicitud.

Resultará evidente que los métodos y dispositivos anteriores pueden ser combinados y re-dispuestos en una variedad de formas equivalentes, y que los métodos pueden ser ejecutados mediante uno o más procesadores de señal digital programados o configurados adecuadamente y por otros circuitos electrónicos conocidos (por ejemplo, puertas lógicas discretas interconectadas para realizar una función especializada, o circuitos integrados específicos para una aplicación). Muchos aspectos de esta invención se describen en términos de secuencias de acciones que pueden ser realizadas, por ejemplo, por elementos de un sistema de ordenador programable. Los UE que realizan esta invención incluyen, por ejemplo, teléfonos móviles, localizadores, cascos, ordenadores portátiles y otros terminales móviles y otros similares. Además, esta invención puede considerarse adicionalmente como realizada completamente dentro de cualquier forma de medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene almacenado en él un conjunto de instrucciones apropiadas para su uso por o en conexión con un sistema informático, un sistema que contiene un procesador u otro sistema que puede ir a buscar instrucciones en un medio y ejecutar las instrucciones.

Resultará evidente que los procedimientos descritos anteriormente pueden ser implementados de manera repetida según necesidades, por ejemplo, para responder a la naturaleza variable con el tiempo de canales de comunicación entre transmisores y receptores. Además, debe entenderse que los métodos y aparatos descritos en esta memoria pueden ser implementados en varios nodos de sistema.

Para facilitar la comprensión, muchos aspectos de esta invención se describen en términos de secuencias de acciones que pueden ser ejecutadas, por ejemplo, por elementos de un sistema informático programable. Debe reconocerse que pueden realizarse varias acciones mediante circuitos especializados (por ejemplo, puertas lógicas discretas interconectadas para realizar una función especializada o circuitos integrados específicos para una aplicación), mediante instrucciones de programa ejecutadas por uno o más procesadores, o mediante una combinación de ambos. Los dispositivos inalámbricos que implementan realizaciones de esta invención pueden

estar incluidos, por ejemplo, en teléfonos móviles, localizadores, cascos, ordenadores portátiles y otros terminales móviles, estaciones de base, y otros similares.

5 Además, esta invención puede adicionalmente considerarse como realizada completamente dentro de cualquier forma de medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene almacenado en él un conjunto de instrucciones apropiado para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un sistema informático, sistema que contiene un procesador u otro sistema que puede ir a buscar instrucciones de un medio de almacenamiento y ejecutar las instrucciones. Tal como se ha utilizado en esta memoria, un “medio legible por ordenador” puede ser cualquier medio que puede contener, almacenar o transportar el programa para su uso por o en conexión con el sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones. El medio legible por ordenador puede ser, por ejemplo pero no estar limitado a, un aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, de infrarrojos o de semiconductores. Ejemplos más específicos (una lista no exhaustiva) de medios legibles por ordenador incluyen una conexión eléctrica que tiene uno o más hilos, un disquete de ordenador portátil, una memoria de acceso aleatorio (RAM – Random Access Memory, en inglés), una memoria de solo lectura (ROM – Read Only Memory, en inglés), una memoria de solo lectura programable borrable (EPROM – Erasable Programmable Read-Only Memory, en inglés, o memoria rápida) y una fibra óptica.

20 Así, la invención puede ser puesta en práctica de muchas formas diferentes, no todas las cuales se han descrito anteriormente, y todas esas formas se contemplan dentro del alcance de la invención. Para cada uno de los diferentes aspectos de la invención, cualquiera de tales formas puede denominarse “lógica configurada para” realizar una acción descrita, o de otro modo “lógica que” realiza una acción descrita.



## REIVINDICACIONES

1. Un método de operación de una red de acceso no celular de confianza con una red de acceso celular, en el que la red de acceso no celular de confianza incluye una entidad de red de acceso no celular de confianza, la red de acceso celular incluye una puerta de enlace (GW) de red de datos en paquetes (PDN) y un servidor de autenticación, autorización y contabilidad (AAA), y un equipo de usuario (UE) soporta conexiones múltiples a PDN, utilizando la conexión a PDN un nombre de punto de acceso (APN) distinto de un APN por defecto y una transferencia de una conexión a PDN existente, estando el método **caracterizado por**:
- 5
- 10 el envío desde la entidad de red de acceso no celular de confianza al UE de una indicación acerca de si la red de acceso no celular de confianza soporta al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en el que la entidad de red de acceso no celular de confianza es un proxy de AAA, la indicación es enviada durante un procedimiento de autenticación de protocolo de autenticación extensible (EAP) y el método incluye además, si el UE no recibe la indicación y si el UE pretende solicitar al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN, abortar el procedimiento de autenticación del EAP.
- 20 3. El método de la reivindicación 1, en el que la entidad de red de acceso no celular de confianza es un proxy de AAA, la indicación es enviada durante un procedimiento de autenticación de protocolo de autenticación extensible (EAP) y el método incluye además, si el UE no recibe la indicación y si el UE prefiere al menos uno de conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN, elegir abortar el procedimiento de autenticación del EAP o completar el procedimiento de autenticación del EAP e ignorar la preferencia del UE para al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de un conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN.
- 25
- 30 4. El método de la reivindicación 2, en el que el proxy de AAA incluye la indicación en un mensaje de EAP enviado al UE.
5. El método de la reivindicación 2, en el que el proxy de AAA incluye la indicación en un mensaje de AAA enviado con un mensaje de EAP al servidor de AAA y el servidor de AAA incluye la indicación en un mensaje de EAP enviado al UE.
- 35 6. El método de la reivindicación 1, en el que la entidad de red de acceso no celular de confianza es un servidor de protocolo de preguntas a la red de acceso (ANQP), la indicación es enviada por el servidor de ANQP en respuesta a una pregunta de ANQP; y si el UE no recibe la indicación y si el UE pretende solicitar conexiones múltiples a PDN o solicitar una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto o solicitar una transferencia de una conexión a PDN existente, entonces el UE no utiliza la red de acceso no celular de confianza.
- 40
- 45 7. Una disposición para la operación de una red de acceso no celular de confianza con una red de acceso celular, en la que la red de acceso no celular de confianza incluye una entidad de red de acceso no celular de confianza, la red de acceso celular incluye una puerta de enlace (GW) de red de datos en paquetes (PDN) y un servidor de autenticación, autorización y contabilidad (AAA), y un equipo de usuario (UE) soporta conexiones múltiples a PDN, conexión a PDN utilizando un nombre de punto de acceso (APN) distinto de un APN por defecto y una transferencia de una conexión a PDN existente, estando la disposición **caracterizada por**:
- 50 al menos un procesador electrónico configurado para el envío, desde la entidad de red de acceso no celular de confianza al UE de una indicación acerca de si la red de acceso no celular de confianza soporta al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN.
- 55 8. La disposición de la reivindicación 7, en la que la entidad de red de acceso no celular de confianza es un proxy de AAA, la indicación se envía durante un procedimiento de autenticación de protocolo de autenticación extensible (EAP) y el UE está además configurado para abortar el procedimiento de autenticación de EAP si el UE no recibe la indicación y si el UE pretende solicitar al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN.
- 60 9. La disposición de la reivindicación 7, en la que la entidad de red de acceso no celular de confianza es un proxy de AAA, la indicación es enviada durante un procedimiento de autenticación de protocolo de autenticación extensible (EAP) y el UE está configurado para elegir, si el UE no recibe la indicación y si el UE prefiere al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN, bien abortar el procedimiento de autenticación de EAP o bien completar el procedimiento de autenticación de EAP e ignorar la preferencia del UE para al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN.
- 65

10. La disposición de la reivindicación 8, en la que el proxy de AAA incluye la indicación en un mensaje de EAP enviado al UE.
- 5 11. La disposición de la reivindicación 8, en la que el proxy de AAA incluye la indicación en un mensaje de AAA enviado con un mensaje de EAP al servidor de AAA, y el servidor de AAA incluye la indicación en un mensaje de EAP enviado al UE.
- 10 12. La disposición de la reivindicación 7, en la que la entidad red de acceso no celular de confianza es un servidor de protocolo de preguntas a la red de acceso (ANQP), la indicación es enviada por el servidor de ANQP en respuesta a una pregunta de ANQP; y si el UE no recibe la indicación y si el UE pretende solicitar conexiones múltiples a PDN o solicitar una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto o solicitar una transferencia de una conexión a PDN existente, entonces el UE no utiliza la red de acceso no celular de confianza.
- 15 13. Un medio no transitorio legible por ordenador que tiene instrucciones que, cuando son ejecutadas por un ordenador, hacen que el ordenador ejecute un método de operación de una red de acceso no celular de confianza con una red de acceso celular, donde la red de acceso no celular de confianza incluye una entidad de red de acceso no celular de confianza; la red de acceso celular incluye una puerta de enlace (GW) de la red de datos en paquetes (PDN) y un servidor de autenticación, autorización y contabilidad (AAA); y un equipo de usuario (UE) soporta conexiones múltiples a PDN, conexión a PDN utilizando un nombre de punto de acceso (APN) distinto de un APN por defecto y una transferencia de una conexión a PDN; y el método está **caracterizado por:**
- 20 el envío desde la entidad de red de acceso no celular de confianza al UE de una indicación acerca de si la red de acceso no celular de confianza soporta al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN.
- 25 14. El medio no transitorio de la reivindicación 13, en el que la entidad de red de acceso no celular de confianza es un proxy de AAA, la indicación es enviada durante un procedimiento de autenticación de protocolo de autenticación extensible (EAP), y si el UE no recibe la indicación y si el UE pretende solicitar al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN, el UE aborta el procedimiento de autenticación de EAP.
- 30 15. El medio no transitorio de la reivindicación 13, en el que la entidad de red de acceso no celular de confianza es un proxy de AAA, la indicación es enviada durante un procedimiento de autenticación de protocolo de autenticación extensible (EAP); y si el UE no recibe la indicación y si el UE prefiere al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN, el UE elige bien abortar el procedimiento de autenticación de EAP o bien completar el procedimiento de autenticación de EAP e ignorar la preferencia del UE para al menos uno de una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto, una transferencia de una conexión a PDN existente y conexiones múltiples a PDN.
- 35 16. El medio no transitorio de la reivindicación 14, en el que el proxy de AAA incluye la indicación en un mensaje de EAP enviado al UE.
- 40 17. El medio no transitorio de la reivindicación 14, en el que el proxy de AAA incluye la indicación en un mensaje de AAA enviado con un mensaje de EAP al servidor de AAA, y el servidor de AAA incluye la indicación en un mensaje de EAP enviado al UE.
- 45 18. El medio no transitorio de la reivindicación 13, en el que la entidad de red de acceso no celular de confianza es un servidor de protocolo de preguntas a la red de acceso (ANQP), la indicación es enviada por el servidor de ANQP en respuesta a una pregunta de ANQP; y si el UE no recibe la indicación y si el UE pretende solicitar conexiones múltiples a PDN o solicitar una conexión a PDN utilizando un APN distinto del APN por defecto o solicitar una transferencia de una conexión a PDN existente, entonces el UE no utiliza la red de acceso no celular de confianza.
- 50

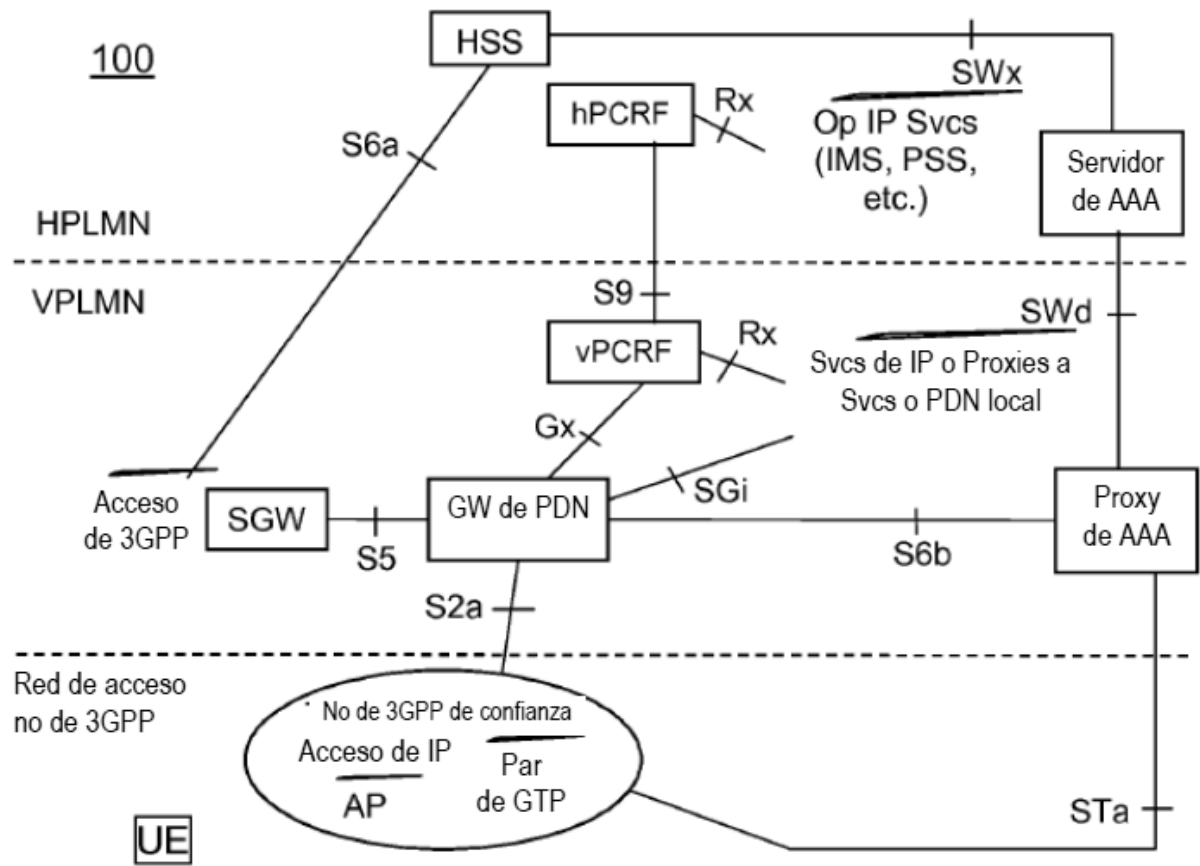


FIG. 1A

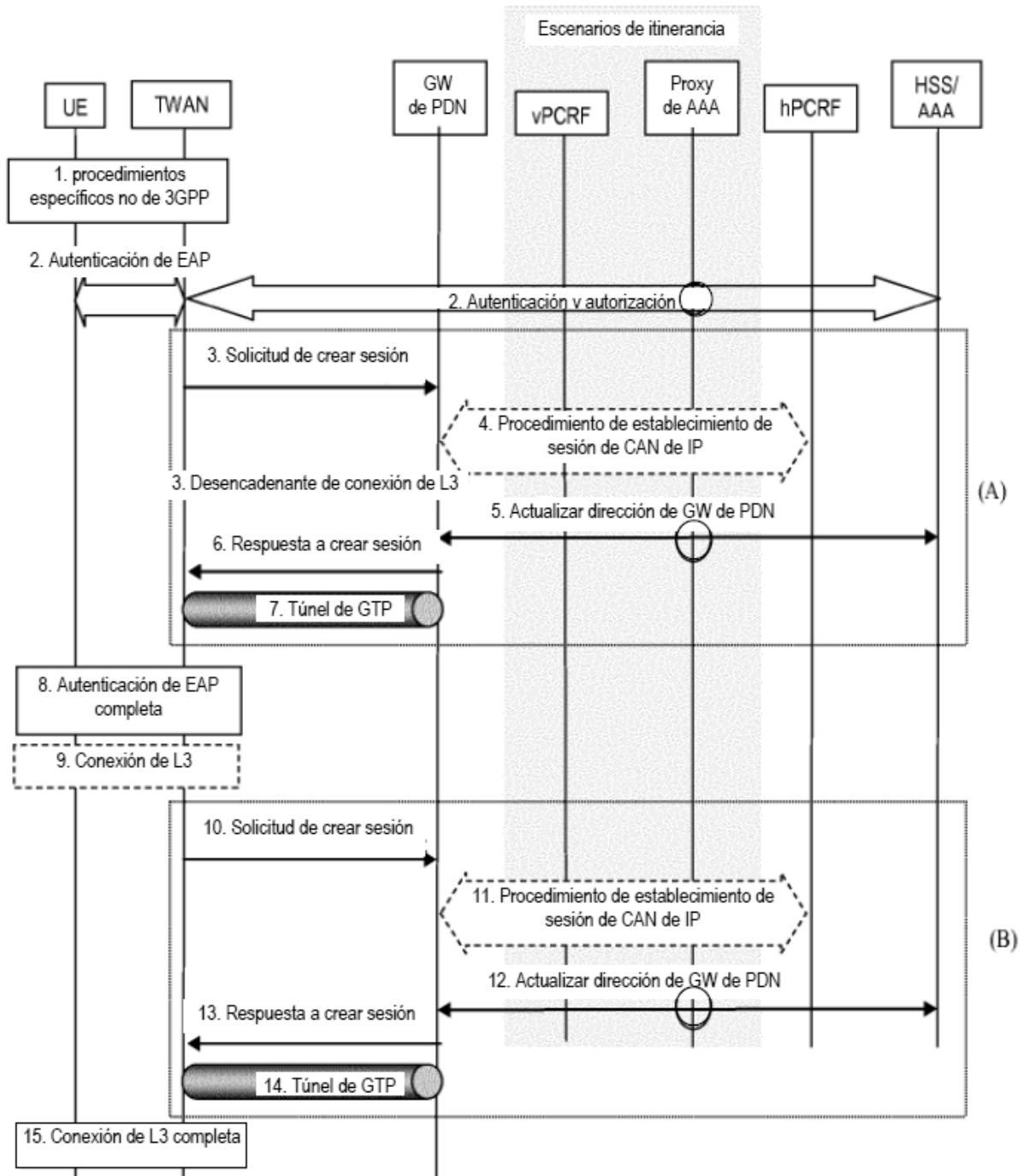


FIG. 1B

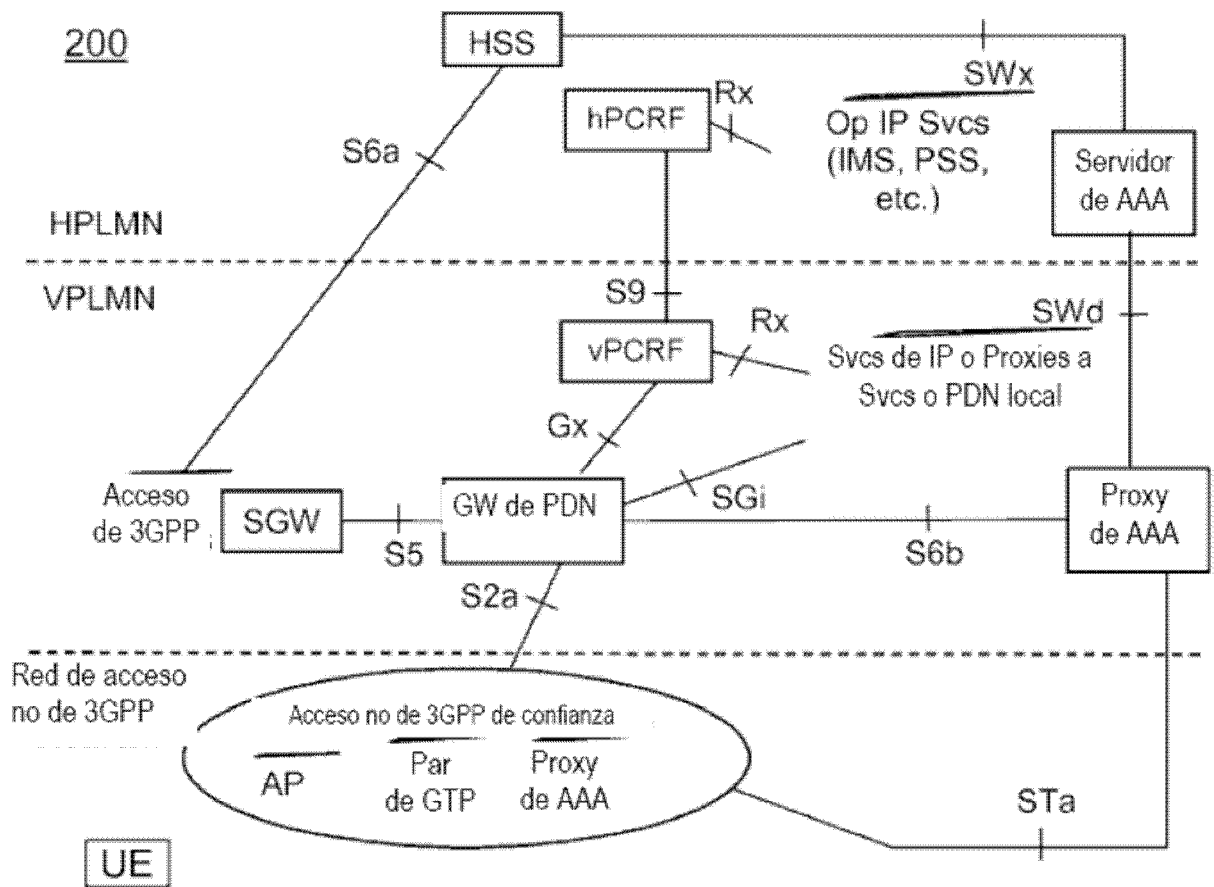


FIG. 2A

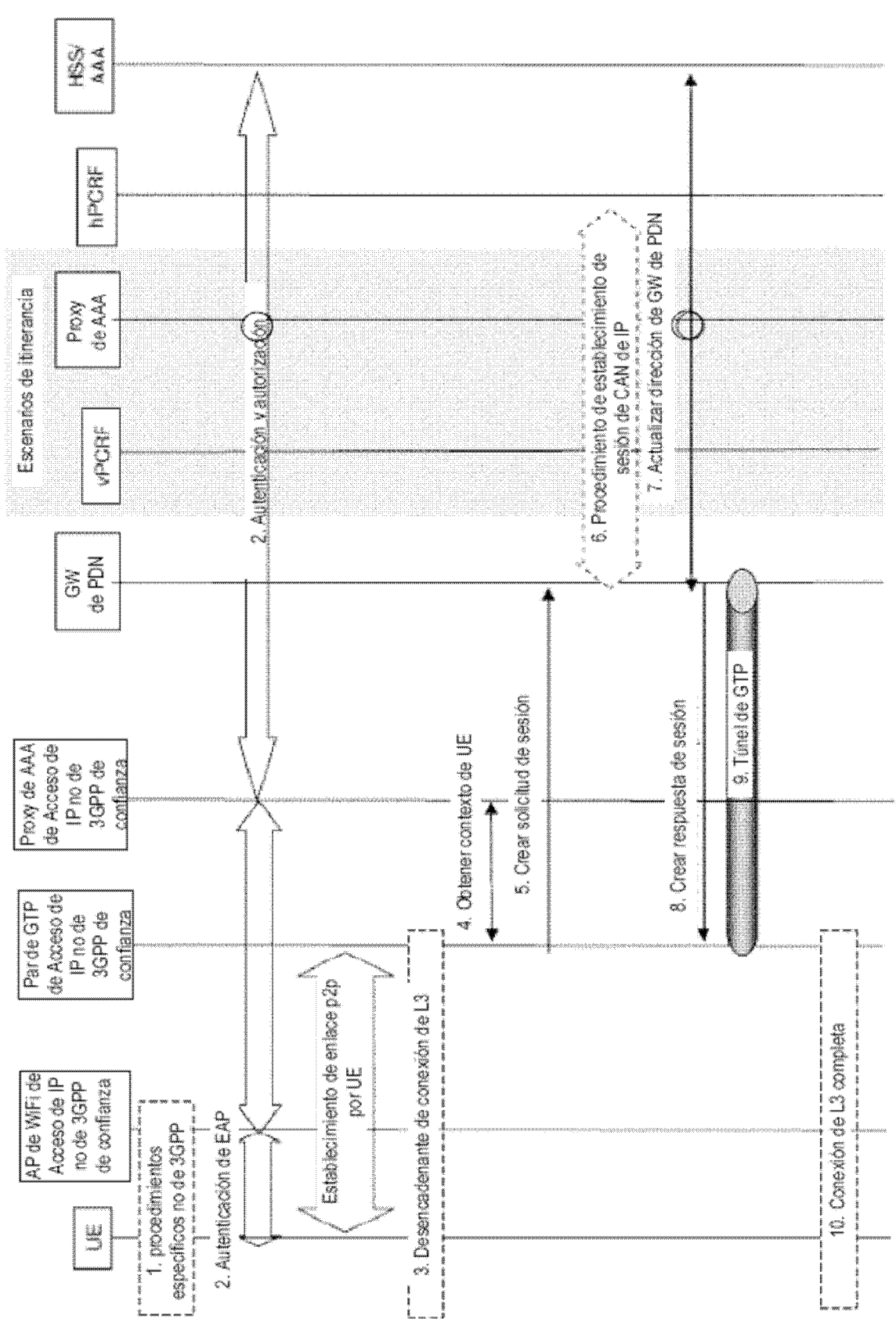


FIG. 2B

FIG. 3

