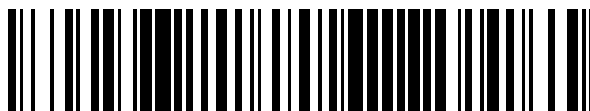


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 267**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.05.2018** **PCT/US2018/030579**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2019** **WO19212543**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2018** **E 18727493 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.02.2022** **EP 3788766**

54 Título: **Equipo de usuario directo a equipo de usuario sin identificador de acceso a la red de datos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
28.04.2022

73 Titular/es:
NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:
HOFFMANN, KLAUS y
MORPER, HANS-JOCHEN

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 908 267 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

Equipo de usuario directo a equipo de usuario sin identificador de acceso a la red de datos

5 Campo técnico

La presente invención se refiere, en general, a las redes fijas y/o la comunicación inalámbrica como 4G, 5G, URLLC y futuros avances, y además a la comunicación directa sin aplicación en un centro de datos (identificado mediante el identificador de acceso a la red de datos).

10 Antecedentes

Esta sección se destina a proporcionar los antecedentes o el contexto de la invención divulgada a continuación. La descripción en la presente memoria puede incluir conceptos que podrían aplicarse, pero no son necesariamente los que se han concebido, implementado o descrito previamente. Por tanto, a menos que se indique explícitamente en la presente memoria, lo que se describe en esta sección no es la técnica anterior a la descripción la presente solicitud y no se admite como técnica anterior mediante la inclusión en esta sección.

En 3GPP 5G en TS23501 se introduce una nueva arquitectura que permite una ruptura dinámica a un DC local identificado mediante un identificador de acceso para la red de datos.

Tenga en cuenta que TS23501 y TS23502 permiten que cualquier UPF con funcionalidad de clasificador de enlace ascendente pueda ubicarse junto con, por ejemplo, UPF con funcionalidad de anclaje de Sesión de PDU, formando así una función denominada simplemente como UL CL UPF. En la literatura, se especifica la influencia de la Función de Aplicación en el enrutamiento del tráfico, pero por definición, esto solo se define para las aplicaciones cuyo tráfico se intercambia entre el UE y la aplicación en el DC y viceversa. La Figura 1 es una representación del estado de la arquitectura del plano de usuario para el clasificador de enlace ascendente.

En el momento de la presente invención, en 5G el SST (Tipo de servicio/sección) en la NSSAI (Selección de la red que asiste a la información) define implícitamente el retardo como se da en el valor 5QI en ch. 5.7.4 de TS23501 V1.5.0, por ejemplo, presupuesto de retraso de paquetes (PDB). En la memoria descriptiva 5G (TS23501, V1.5.0) se describe que la SMF selecciona la UPF en base a lo siguiente: La carga dinámica de la UPF; la capacidad estática relativa de la UPF entre las UPF que soportan el mismo DNN; Ubicación de la UPF disponible en la SMF; información de ubicación del UE; la capacidad de la UPF y la funcionalidad requerida para la sesión de UE particular (puede seleccionarse una UPF apropiada haciendo coincidir la funcionalidad y las características requeridas para una UE); Nombre de red de datos (DNN); Tipo de sesión de PDU (es decir, IPv4, IPv6, tipo Ethernet o tipo no estructurado) y, si corresponde, la dirección/prefijo IP estático; modo SSC seleccionado para la sesión de PDU; Perfil de suscripción de UE en UDM; DNAI como se incluye en las Reglas PCC y se describe en la cláusula 5.6.7; políticas de operadores locales; S-NSSAI; y la tecnología de acceso que se usan mediante la UE.

La latencia máxima para URLLC aún no se define en TS23501, pero se asume que está en los rangos entre 1 ms y 20 ms.

La Figura 2 es el flujo de llamadas que muestra la reubicación simultánea del Punto de Ramificación o UL CL y el PSA adicional para una sesión PDU. En el momento de la presente invención, la notificación a la AF solo es posible en caso de un cambio de DNAI, como puede verse en la Figura 3.

La Figura 3 describe la notificación del evento de administración del plano de usuario. Como puede verse, el punto 1 muestra que se ha cumplido una condición para una notificación de la AF. Como se muestra en el punto 2, en el caso de una notificación anticipada solicitada mediante la AF, la SMF notifica a la AF deseada de la DNAI de destino de la Sesión de PDU al invocar la operación de servicio Nsmf_EventExposure_Notify. La SMF hace cumplir el cambio de DNAI o la adición, reubicación o eliminación de una UPF como se muestra en el punto 3. Como se muestra en el punto 4, en el caso de una notificación tardía solicitada mediante la AF, la SMF notifica a la AF de la DNAI de destino seleccionada de la Sesión de PDU al invocar la operación de servicio Nsmf_EventExposure_Notify. 3GPP S2-174435, S2-172863 y S2-177983 también se consideran técnica anterior.

La actual invención va más allá de estas técnicas.

Los acrónimos o abreviaturas que pueden encontrarse en la memoria descriptiva y/o en las figuras del dibujo se definen en el contexto de esta divulgación o como se indica a continuación:

3GPP	Proyecto de Asociación de Tercera Generación
5G	5ta generación
5QI	Identificador de QoS 5G
ACK	Acuse de recibo
AF	Función de aplicación

	AF _{APP}	AF para una aplicación
	AF _{P2P}	AF para P2P
	APP	Aplicación
	ARP	Prioridad de Asignación y Retención
5	DC	Centro de datos
	BS	Estación base
	DL	Enlace descendente
	DNAI	Identificador de acceso a la red de datos
	eMBB	mejora de la banda ancha móvil
10	eNB o eNodoB	estación base, Nodo B evolucionado
	gNB	NR/5G Nodo B
	GRE	Encapsulación de Enrutamiento Genérico
	ID	Identidad/Identificación
	IP	Protocolo de Internet
15	LLC	Restricción de Baja Latencia
	LTE	Evolución a Largo Plazo
	LTE-A	Evolución a Largo Plazo - Avanzado
	MME	Entidad de Administración de movilidad
	MSG	Mensaje
20	MTC	Comunicación Tipo Máquina
	NEF	Función de Exposición de Red
	NCE	Entidad de Control de Red
	NR	Radio nueva
	P2P	Entre Pares
25	PCC	Política y Control de la Carga
	PDN	Red de datos en paquetes
	PDU	Unidad de Datos de Paquetes
	PCF	Función de control de políticas
	PCRF	Función de política y reglas de control de la carga
30	PGW	Puerta de enlace PDN
	PSA	Anclaje de Sesión de PDU
	QoS	Calidad de servicio
	Rel	Liberar
	RE	Elemento de recurso
35	RS	Señal de referencia
	RRC	Control de Recursos de Radio
	Rx	Recibir, Recepción o Receptor
	(S)AF	AF especializada (que es diferente de la AF heredada/existente)
	SMF	Función de Administración de Sesiones
40	TCO	Costo total de la propiedad
	TS	Memoria descriptiva técnica
	TNID	ID del túnel
	TRP	Punto de recepción de la transmisión
	Tx	Transmitir, Transmisión o Transmisor
45	UCI	Información de control de enlace ascendente
	UE	Equipo de Usuario
	UE-aplicación	comunicación entre un UE y una aplicación
	UE-UE	comunicación directa entre UE o entre pares
	UL	Enlace Ascendente
50	ULLC	Comunicaciones Ultra Confiables y de Baja Latencia
	UL CL	Clasificador de enlace ascendente
	UPF	Función de plano de usuario
	URLLC	Comunicaciones Ultra Confiables y de Baja Latencia

55 Breve resumen

Esta sección pretende incluir ejemplos y no pretende ser limitativa. La palabra "ilustrativo", como se usa en la presente memoria, significa "que sirve como un ejemplo, instancia o ilustración". Cualquier realización descrita en la presente memoria como "ilustrativa" no debe interpretarse necesariamente como preferente o ventajosa con respecto a otras realizaciones. Todas las realizaciones descritas en esta Descripción Detallada son realizaciones ilustrativas proporcionadas para permitir que los expertos en la técnica realicen o usen la invención y no para limitar el ámbito de la invención que se define mediante las reivindicaciones.

Un ejemplo de una realización de la actual invención, que puede denominarse elemento 1, es un procedimiento que comprende detectar en una red de comunicaciones, mediante una función de aplicación, una solicitud desde un equipo de usuario para la comunicación directa entre pares con al menos otro equipo de usuario, donde la

comunicación directa se realiza sin una aplicación en un centro de datos identificado por un identificador de acceso a la red de datos; instruir a la red, mediante la función de aplicación, para que establezca dicha comunicación directa con al menos otro equipo de usuario; recopilar información, mediante la función de aplicación, durante el establecimiento/desestablecimiento de una sesión de unidad de datos de paquetes con el equipo de usuario, del al menos otro equipo de usuario, que participa en la comunicación directa; y en base a la información recibida, coordinar la conectividad mediante la función de aplicación entre el equipo de usuario y el otro equipo de usuario participante.

Un ejemplo de otra realización de la actual invención es un producto de programa informático incorporado en un medio legible por ordenador no transitorio en el que se almacena un programa informático que, cuando se ejecuta mediante un ordenador, instruye al ordenador para que realice mediante la promulgación de código para detectar en una red de comunicaciones, mediante una función de aplicación, una solicitud de un equipo de usuario para la comunicación directa entre pares con al menos otro equipo de usuario, donde la comunicación directa se realiza sin una aplicación en un centro de datos identificado mediante un identificador de acceso a la red de datos; el código para instruir a la red, por la función de aplicación, para que establezca dicha comunicación directa con el al menos otro equipo de usuario; el código para recopilar información, por la función de aplicación, durante el establecimiento/desestablecimiento de una sesión de unidad de datos de paquetes con el equipo de usuario, del al menos otro equipo de usuario, que participa en la comunicación directa; y el código para coordinar la conectividad mediante la función de aplicación entre el equipo de usuario y el otro equipo de usuario participante en base a la información recibida.

Un ejemplo de otra realización de la actual invención, es un aparato que comprende: medios para detectar en una red de comunicaciones, mediante una función de aplicación, una solicitud desde un equipo de usuario para la comunicación directa entre pares con al menos otro equipo de usuario, donde la comunicación directa se realiza sin una aplicación en un centro de datos identificado por un identificador de acceso a la red de datos; medios para instruir a la red, mediante la función de aplicación, para que establezca dicha comunicación directa con al menos otro equipo de usuario; medios para recopilar información, mediante la función de aplicación, durante el establecimiento/desestablecimiento de una sesión de unidad de datos de paquetes con el equipo de usuario, del al menos otro equipo de usuario, que participa en la comunicación directa; y en base a la información recibida, medios para coordinar la conectividad mediante la función de aplicación entre el equipo de usuario y el otro equipo de usuario participante.

Un ejemplo de otra realización de la actual invención es un aparato que comprende: al menos un procesador y al menos una memoria que incluye el código del programa informático, donde la al menos una memoria y el código de ordenador se configuran, con el al menos un procesador, para hacer que el aparato realice al menos lo siguiente: detectar en una red de comunicaciones, mediante una función de aplicación, una solicitud de un equipo de usuario para una comunicación directa entre pares con al menos otro equipo de usuario, donde la comunicación directa se realiza sin una aplicación en un centro de datos identificado por un identificador de acceso a la red de datos; instruir a la red, mediante la función de aplicación, para que establezca dicha comunicación directa con el al menos otro equipo de usuario; recopilar información, por la función de aplicación, durante el establecimiento/desestablecimiento de una sesión de unidad de datos de paquetes con el equipo de usuario, del al menos otro equipo de usuario, que participa en la comunicación directa; y en base a la información recibida, coordinar la conectividad por la función de aplicación entre el equipo de usuario y el otro equipo de usuario participante.

Breve descripción de los dibujos

En las Figuras del Dibujo adjunto:

La Figura 1 es un diagrama de la arquitectura del plano de usuario para el clasificador de enlace ascendente;
La Figura 2 es un flujo de llamadas que muestra la reubicación simultánea del Punto de Bifurcación o UL CL y PSA adicional para una sesión de PDU;
La Figura 3 es un diagrama de flujo de llamadas de la notificación de un evento de administración del plano de usuario;
La Figura 4 representa una función de aplicación que distingue entre comunicación UE-aplicación y UE-UE;
La Figura 5 representa la AF_{P2P} colocando UPF cerca de los puntos de entrada/salida;
La Figura 6 es un diagrama de bloques de un sistema ilustrativo en el que pueden ponerse en práctica las realizaciones ilustrativas;
La Figura 7 es un esquema de una realización ilustrativa de un aparato de la presente invención;
La Figura 8 es un esquema de otra realización ilustrativa de un aparato de la presente invención; y
La Figura 9 es un diagrama de flujo lógico de un procedimiento ilustrativo, un resultado de la ejecución de instrucciones de programa informático incorporadas en una memoria legible por ordenador, funciones realizadas mediante la lógica implementada en hardware y/o los medios interconectados para realizar funciones de acuerdo con la realización ilustrativa.

Descripción detallada de los dibujos

La palabra "ilustrativo" se usa en la presente memoria para significar "que sirve como un ejemplo, instancia, o ilustración". Cualquier realización descrita en la presente memoria como "ilustrativa" no debe interpretarse necesariamente como preferente o ventajosa con respecto a otras realizaciones. Todas las realizaciones descritas en esta Descripción Detallada son realizaciones ilustrativas proporcionadas para permitir que los expertos en la técnica realicen o usen la invención y no para limitar el ámbito de la invención que se define mediante las reivindicaciones.

Mientras que la actual invención puede aplicarse tanto a redes fijas como a redes inalámbricas o a alguna combinación de ambas, donde un participante en la comunicación usa un UE inalámbrico mientras que otro participante se conecta a una red fija o por cable (como por ejemplo con UE inalámbricos o fijos que se comunican con ordenadores a través de la nube), la mayoría de los ejemplos que se dan en la presente memoria se dirigen a las comunicaciones inalámbricas. No obstante, la invención puede aplicarse a redes cableadas.

La influencia de la AF en el enrutamiento del tráfico en base a en gran medida al concepto DNAI. Esto es en base a la suposición de que siempre hay un Software de Aplicación ejecutándose en el DC de la DNAI, donde toda la carga útil del UE se envía a la aplicación que reside en un DC identificado mediante la DNAI y desde allí para el UE asociado, de modo que aún no se ha considerado una comunicación directa entre UE y UE. Como resultado, enviar el tráfico siempre al DC aumenta el tráfico y la demora en general.

En general, la ubicación de la DNAI y el requerimiento de retardo definen implícitamente un conjunto de áreas de seguimiento dentro de las cuales se conectará un UE a través de cierta UPF a la DNAI. Sin embargo, dentro de una comunicación directa UE - UE sin ninguna Aplicación en el DC en la DNAI, también existe un requerimiento de latencia estricto y debe cumplirse con el retraso máximo de extremo a extremo. Hay que tener en cuenta que en caso de que no se necesite aplicación en el DC, obviando la APP en el DC puede disminuirse aún más la latencia y aumentar la experiencia del usuario.

La red seleccionará una función de plano de usuario que cumpla con los requerimientos de latencia del servicio. No obstante, la comunicación del plano de usuario entre la comunicación entre pares entre el UE es directamente a través de las redes (a través de la UPF), mientras que el plano de control de la aplicación entre pares sigue siendo a través del centro de datos.

La latencia máxima para el URLLC aún no se define en TS23501, pero se asume que está en los rangos entre 1 ms y 20 ms. En base a esta información para una sesión de PDU, por ejemplo, en un segmento dedicado URLLC, la SMF debe asignar al menos el anclaje UPF (por ejemplo, TS23502 ch. 4.3.2.2.1 en base a al 5QI/ARP autorizado (posiblemente junto a otros elementos de información) recibido del PCF) y luego podría agregar un ancla adicional y ULCL (por ejemplo, TS23502 ch. 4.3.5.4) y/o eliminar un ancla adicional y UL CL UPF (por ejemplo, TS23502 ch. 4.3.5.5).

Como se mencionó, el 5QI/ARP autorizado que forma parte del parámetro QoS enviado mediante el PCF/PCRF al SMF/PGW-C ya contiene el retraso. Esto significa que la SMF/PGW-C hará uso del retardo máximo no sólo durante el establecimiento de la sesión PDU, sino incluso más tarde para añadir y/o reubicar el UP CL UPF, debido a la movilidad del UE.

En el momento de la presente invención, el direccionamiento del tráfico en base al DNAI a la que para cada servicio se le asigna una determinada lista de área(s) de seguimiento (TA), de modo que la PCF/SMF que mantiene esta correlación puede seleccionar una apropiada UPF UL CL. Sin embargo, en la comunicación directa UE-UE sin DNAI, la SMF basará la selección de UPF UL CL en el retraso máximo asociado para el servicio y mantendrá el retraso máximo requerido durante la vida útil del servicio.

Como ya existen los diagramas de secuencia en el TS 23502, estos procedimientos se encargan de agregar, quitar y reemplazar UPF ULCL en general. Sin embargo, sigue sin estar claro cómo se notifica a los participantes remotos sobre la reubicación/adición o eliminación de la UPF UL CL del usuario local y cómo mantener la continuidad del servicio en este caso de una comunicación directa de UE a UE sin aplicación en una DNAI. La AF y la APP simples, en las que la carga útil se intercambia siempre entre el UE y la aplicación en la nube, se amplían de forma que son capaces de soportar simultáneamente aplicaciones entre pares en los UE implicados.

Un tipo de función de aplicación es la AF especial, que es diferente de la AF normal/heredado.

En principio, se sugiere que un nuevo tipo de "AF especializada" (S)AF/AF_{P2P} sea creado, relacionado con aplicaciones que no necesariamente necesitan una aplicación en el DC/DNAI, porque la aplicación se ejecuta únicamente en el UE. Dicha AF, que puede distinguir entre la comunicación UE-aplicación y UE-UE, si actúa como una AF para la comunicación directa UE-UE, entonces puede intercambiar directamente la señalización entre la SMF de un UE con la función de administración de sesión de cualquier otro UE autorizado.

Las características de SMF en la presente invención también son novedosas. La SMF podrá notificar a la AF especial sobre la reubicación de la UPF sin ninguna DNAI y con, por ejemplo, un extremo de túnel potencialmente múltiple y/o una dirección IP y/o MAC simple. Además, se podría desplegar una característica de seguridad adicional como nueva política en las redes y especialmente en las SMF-UPF y/o SGW-C/PGW-C y SGWU/PGW-U para aceptar paquetes del nuevo ID del túnel GRE de la UE₁ solo en caso de que la AF_{P2P} o la política de red autorizada para hacerlo. Eso significa que la interfaz entre SMF y UPF en un lado y/o entre SGW-C/PGW-C y SGW-U/PGW-U en el otro lado se aumenta con una indicación adicional para permitir o no recibir paquetes del lado remoto. Sin DNAI en particular significa que, como se muestra en la Figura 7 (discutido con más detalle a continuación) que la SMF, responsable de la UPF de la UE, envía la notificación anticipada, por ejemplo, sin la DNAI a la AF_{P2P} y que la AF_{P2P} mapea o traduce la Notificación en una solicitud de la AF enviada mediante la AF_{P2P} hacia la SMF que tampoco contiene el DNAI.

Por tanto, los dos SMF podrán configurarse/programarse para enviar Notificación sin DNAI en caso de una reubicación de la UPF (por ejemplo, del lado de la UE₁) y para aceptar la solicitud de la AF recientemente definida incluso sin DNAI (por ejemplo, del lado de la UE₂), pero al menos con un ID de túnel dedicado o dirección IP o dirección MAC, pudiendo identificar el punto final de transporte de las UPF pares para el UE en cuestión, porque esto es para la Aplicación directa punto a punto.

Obsérvese que, en un ejemplo, esta configuración/programación en la SMF, como se ha mencionado anteriormente, puede realizarse en base a un nuevo elemento de información que se envía desde la AF_{P2P} hacia la SMF. Obsérvese, también, que un punto final de transporte podría ser las direcciones IPv6, IPv4 y MAC o similares. Las rutas de comunicación pueden incluir conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS), LAN virtual (VLAN), etc.

El SMF de la UE₂ se le permitirá responder con un ID de túnel dedicado modificado o dirección IP o dirección MAC hacia la AF_{P2P}. La AF_{P2P} a su vez mapea o traduce la respuesta en una solicitud de la AF enviada mediante la AF_{P2P} hacia la SMF de la UE₁. Mediante este procedimiento se asegura que ambas redes sólo permitan la comunicación entre las dos UPF autorizadas, una vez intercambiados los extremos de transporte de los pares. Eso significa especialmente, por ejemplo, que como se muestra en la Figura 7 (discutido con más detalle a continuación), la notificación temprana entrante es mapeada mediante la AF_{P2P} a una "notificación anticipada" saliente recién definida hacia la SMF que controla la UPF del UE asociado₂. Por tanto, la SMF se ve afectado para aceptar este nuevo mensaje, ya sea que se reciba directamente como enviado mediante la AF_{P2P} o a través de NEF/PCF/PCRF.

Alternativamente, en lugar de mantener siempre la AF en la ruta, los SMF participantes pueden señalar directamente las notificaciones (agregar, quitar, reubicar el anclaje UL CL UPF) a sus SMF de emparejamiento. Eso podría ser permitido mediante la AF_{P2P}, cuando la AF_{P2P} reenvía la dirección (IP) del plano de control de los "SMF" remotos de los UE participantes. La AF_{P2P} puede suscribirse a cada uno de los SMF para notificarse cuando un SMF puede haber cambiado, de modo que la AF_{P2P} siempre está al tanto de la SMF responsable para poder finalizar cualquier sesión de UE, si es necesario.

En otro ejemplo si las UPF de la SMF del UE₂, UE₂ y UE_{norte} se habría configurado para aceptar siempre paquetes de cualquier UPF de las UPF de la SMF del UE₁ entonces sólo la notificación tardía puede ser factible. Eso significa, por ejemplo, que la SMF del UE₁ realizará la reubicación del UL CL UPF sin enviar la notificación temprana y enviará la notificación tardía con el ID del UE₁ y su ID del túnel GRE local (nueva, modificada) a la AF_{P2P} justo después de completar con éxito la reubicación.

En el caso de la AF_{P2P} se sugiere reenviar esta información a la SMF de la UE₂ y a las UPF de la UE₂, UE₃ y UE_{norte} tienen instrucciones de reenviar su tráfico de enlace ascendente al nuevo anclaje UL CL UPF de la SMF del UE₁. En ese caso, además del ejemplo de la Figura 7 (discutido con más detalle a continuación), los SMF se configuran/programan para preconfigurar sus UPF de modo que acepten paquetes de plano de usuario de cualquier fuente.

El ejemplo relacionado con la Figura 7, discutido con más detalle a continuación, proporcionaría una experiencia de uso mejorada y segura, ya que se excluye que se puedan inyectar paquetes no autorizados como podría ser posible en el ejemplo relacionado con la Figura 8 que también se analiza con más detalle a continuación.

La Figura 4 muestra una función de aplicación que distingue entre comunicación UE-aplicación y UE-UE de acuerdo con la presente invención.

En función de la indicación implícita o explícitamente enviada a la AF, la AF distingue si la AF actúa como la AF tradicional/estándar como se define en las especificaciones 3GPP TS23501 y 23502 o si la AF actuará como una AF_{P2P} de acuerdo con la descripción de la presente invención.

La AF_{P2P} de la actual invención podrán solicitar ser notificados sobre cualquier cambio del servicio UPF (UL CL/PB y/o etc.), lo que incluye además el alta, la baja al servicio mediante el UE, y la asignación, re-asignación y supresión de la UPF. La Figura 5 muestra que la AF_{P2P} colocará la UPF cerca de los puntos de entrada/salida inalámbricos, eNB.

Con el alta/baja, la AF_{P2P} se mantendrá informado sobre los participantes del servicio (por ejemplo, juego, etc.) y su relación (por ejemplo, sección V2X, grupo de riesgo de tráfico transversal, etc.) como se representa en los pasos 1 y 2, respectivamente, de la Figura 5.

Además, la red se instruye (implícita o explícitamente) mediante la AF_{P2P} para seleccionar la UPF que cumple con, por ejemplo, como se muestra mediante el paso 3 en la Figura 5, los requerimientos de latencia para el servicio en cuestión y, como se muestra en el paso 4 de la Figura 5, la AF_{P2P} serán informados sobre los ID de túnel relacionados de las UPF conectadas a los UE durante el establecimiento de la sesión de PDU para cada UE participante, de modo que la AF_{P2P} coordinará la conectividad entre los UE participantes.

Cada vez que se cambia un UPF, la AF_{P2P} se notifica y, a su vez, la AF_{P2P} reenvía esta notificación al resto de los pares UPF de la aplicación UPF. La AF_{P2P} realiza un seguimiento del UE conectado y sus ID de UE, ID de túnel de dirección IP para que se sugiera que la AF_{P2P} canjee/intercambie los ID de UE al mediar entre los UE participantes. De esta forma, el resto de los participantes toman conocimiento de la nueva UPF y se instruyen mediante la AF_{P2P} para aceptar y reenviar su carga útil a la nueva ubicación. Naturalmente, cada vez que se inicia en la UE, la AF_{P2P} es notificado sobre el nuevo participante. Además, un túnel puede ser solo un ejemplo porque la conexión puede realizarse, por ejemplo, con direcciones IP y/o MAC simples, etiquetas VLAN, etc.

Por lo tanto, lo que se describe en la presente memoria según la actual invención es una introducción de una comunicación directa UE-UE sin una aplicación en el plano U; una función de aplicación que distingue entre comunicación UE-aplicación y UE-UE y aplica diferentes procedimientos de localización UPF; y colocación mediante la AF (o AF_{P2P}) de UPF cerca de la entrada/salida inalámbrica, como en los eNodeB.

Antes de volver a cómo funcionaría una realización ilustrativa, la Figura 6 se presenta mostrando un diagrama de bloques de un sistema ilustrativo posible y no limitante en el que las realizaciones ilustrativas pueden ser practicadas. En la Figura 6, un equipo de usuario (UE) 110 está en comunicación inalámbrica con una red inalámbrica 100. Un UE es un dispositivo inalámbrico, típicamente móvil, que puede acceder a una red inalámbrica. El UE 110 incluye uno o más procesadores 120, una o más memorias 125 y uno o más transceptores 130 interconectados a través de uno o más buses 127. Cada uno de los uno o más transceptores 130 incluye un receptor, Rx, 132 y un transmisor, Tx, 133. El uno o más buses 127 pueden ser buses de dirección, datos, o control, y pueden incluir cualquier mecanismo de interconexión, como una serie de líneas en una placa base o circuito integrado, fibra óptica u otro equipo de comunicación óptica, y similares. El uno o más transceptores 130 se conectan a una o más antenas 128. La una o más memorias 125 incluyen el código de programa informático 123. El UE 110 incluye un módulo YYY 140, que comprende una o ambas partes 140-1 y/o 140-2, que puede implementarse de varias formas. El módulo YYY 140 puede implementarse en hardware como módulo YYY 140-1, como si se implementara como parte de uno o más procesadores 120. El módulo YYY 140-1 también puede implementarse como un circuito integrado o a través de otro hardware, como un arreglo de puertas programables. En otro ejemplo, el módulo YYY 140 puede implementarse como el módulo YYY 140-2, que se implementa como código de programa informático 123 y se ejecuta mediante el uno o más procesadores 120. Por ejemplo, la una o más memorias 125 y el código de programa informático 123 pueden configurarse para, con el uno o más procesadores 120, hacer que el equipo de usuario 110 realice una o más de las operaciones descritas en la presente memoria. El UE 110 se comunica con la estación base 170 a través de un enlace inalámbrico 111.

La estación base 170 (que en la realización mostrada es un Nodo B gNB o NR/5G, pero posiblemente un NodeB evolucionado para LTE, evolución a largo plazo, pero podría ser cualquier punto de acceso similar a una red inalámbrica) que proporciona acceso mediante dispositivos inalámbricos como el UE 110 a la red inalámbrica 100. La estación base 170 incluye uno o más procesadores 152, una o más memorias 155, una o más interfaces de red (N/W I/F(s)) 161, y uno o más transceptores 160 interconectados a través de uno o más buses 157. Cada uno de los uno o más transceptores 160 incluye un receptor, Rx, 162 y un transmisor, Tx, 163. El uno o más transceptores 160 se conectan a una o más antenas 158. La una o más memorias 155 incluyen el código de programa informático 153. La estación base 170 incluye un módulo ZZZ 150, que comprende una o ambas partes 150-1 y/o 150-2, que puede implementarse de varias maneras. El módulo YYY 150 puede implementarse en el hardware como módulo YYY 150-1, como si se implementara como parte de uno o más procesadores 152. El módulo ZZZ 150-1 puede implementarse también como un circuito integrado o a través de otro hardware, como un arreglo de puertas programables. En otro ejemplo, el módulo ZZZ 150 puede implementarse como el módulo ZZZ 150-2, que se implementa como código de programa informático 153 y se ejecuta mediante uno o más procesadores 152. Por ejemplo, la una o más memorias 155 y el código de programa informático 153 se configuran para, con el uno o más procesadores 152, hacer que la estación base 170 realice una o más de las operaciones descritas en la presente memoria. La una o más interfaces de red 161 se comunican a través de una red, como a través de los enlaces 176 y 131. Dos o más estaciones base 170 se comunican mediante el uso del enlace 178, mientras que la estación base puede comunicarse con otras entidades a través del enlace 176, donde tanto el enlace 176 como el 178 pueden ser cableados o inalámbricos o ambos y pueden implementar, por ejemplo, una interfaz X2.

El uno o más buses 157 pueden ser buses de dirección, datos, o control, y pueden incluir cualquier mecanismo de interconexión, como una serie de líneas en una placa base o circuito integrado, fibra óptica u otro equipo de

comunicación óptica, canales inalámbricos y similares. Por ejemplo, uno o más transceptores 160 pueden implementarse como un cabezal de radio remoto (RRH) 195, con los otros elementos de la estación base 170 estando físicamente en una ubicación diferente de la RRH, y el uno o más buses 157 podrían implementarse en parte como cable de fibra óptica para conectar los otros elementos de la estación base 170 a la RRH 195.

Volviendo a otro equipo de usuario, como se representa en la Figura 6 hay un UE 110X también en comunicación inalámbrica con una red inalámbrica 100. El equipo de usuario 110X incluye uno o más procesadores 120X, una o más memorias 125X y uno o más transceptores 130X interconectados a través de uno o más buses 127X. Cada uno de los uno o más transceptores 130X incluye un receptor, Rx, 132X y un transmisor, Tx, 133X. El uno o más buses 127X pueden ser buses de dirección, de datos o de control, y pueden incluir cualquier mecanismo de interconexión, como una serie de líneas en una placa base o circuito integrado, fibra óptica u otro equipo de comunicación óptica, y similares. El uno o más transceptores 130 se conectan a una o más antenas 128X. La una o más memorias 125X incluyen el código de programa informático 123X.

El UE 110X incluye un módulo XXX 140X, que comprende una o ambas partes 140X-1 y/o 140X-2, que pueden implementarse en un número de formas. El módulo XXX 140X puede implementarse en el hardware como el módulo XXX 140X-1, tal como implementarse como parte de uno o más procesadores 120X. El módulo XXX 140X-1 puede implementarse también como un circuito integrado o a través de otro hardware, tal como un arreglo de puertas programables. En otro ejemplo, el módulo XXX 140X puede implementarse como el módulo XXX 140X-2, que se implementa como el código de programa informático 123X y se ejecuta mediante uno o más procesadores 120X. Por ejemplo, la una o más memorias 125X y el código de programa informático 123X pueden configurarse para, con uno o más procesadores 120X, hacer que el equipo de usuario 110X realice una o más de las operaciones descritas en la presente memoria. El UE 110X se comunica con el eNB 170 a través de un enlace inalámbrico 111X-1. El UE remoto 110 se comunica con los UE de retransmisión 110X a través de un enlace inalámbrico 111X-2.

Aquí, el UE 110 podría representar un primer UE, mientras que un segundo UE podría indicarse como 110X en este diagrama.

Se observa que la descripción en la presente memoria indica que las "células" realizan funciones, pero debe quedar claro que el eNB que forma la célula realizaría las funciones. La célula forma parte de un eNB. Es decir, puede haber múltiples células por eNB. Por ejemplo, podría haber tres células para una única frecuencia portadora de eNB y ancho de banda asociado, cada célula cubriendo un tercio de un área de 360 grados para que el área de cobertura del eNB único cubra un óvalo o círculo aproximado. Además, cada célula puede corresponder a un solo portador y un eNB puede usar múltiples portadores. Entonces, si hay tres células de 120 grados por portadora y dos portadoras, entonces el eNB tiene un total de 6 células.

La red inalámbrica 100 puede incluir un elemento de control de red (NCE) 190 que puede incluir la funcionalidad MME (Entidad de Administración de la Movilidad) /SGW (Servir de puerta de enlace) o AMF, SMF y UPF, y que proporciona conectividad con una red, además, como una red telefónica y/o una red de comunicaciones de datos (por ejemplo, Internet). La estación base 170 se acopla a través de un enlace 131 al NCE 190. El enlace 131 puede implementarse como, por ejemplo, una interfaz S1. El NCE 190 incluye uno o más procesadores 175, una o más memorias 171, y una o más interfaces de red (N/W I/F(s)) 180, interconectadas a través de uno o más buses 185. La una o más memorias 171 incluyen el código de programa informático 173. La una o más memorias 171 y el código de programa informático 173 se configuran para, con el uno o más procesadores 175, hacer que el NCE 190 realice una o más operaciones.

La red inalámbrica 100 puede implementar la virtualización de red, que es el procedimiento de combinar recursos de red de hardware y software y funcionalidad de red en una única entidad administrativa basada en software, una red virtual. La virtualización de red implica la virtualización de plataformas, a menudo combinada con la virtualización de recursos. La virtualización de red se categoriza como externa, que combina muchas redes o partes de redes en una unidad virtual, o interna, que proporciona una funcionalidad similar a la de una red a los contenedores de software en un solo sistema. Obsérvese que las entidades virtualizadas que resultan de la virtualización de la red todavía se implementan, en algún nivel, mediante el uso de hardware como procesadores 152 o 175 y memorias 155 y 171, y también tales entidades virtualizadas crean efectos técnicos.

Las memorias legibles por ordenador 125, 125X, 155 y 171 pueden ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local y pueden implementarse mediante el uso de cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, como dispositivos de memoria basados en semiconductores, memoria flash, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los procesadores 120, 120X, 152 y 175 pueden ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local, y pueden incluir uno o más de los ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores en base a una arquitectura de procesador multinúcleo, como ejemplos no limitantes.

En general, las varias realizaciones del equipo de usuario 110 y del equipo de usuario 110X pueden incluir, pero no se limitan a, teléfonos celulares como teléfonos inteligentes, asistentes personales digitales (PDA) con capacidades

de comunicación inalámbrica, ordenadores portátiles con capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de captura de imágenes como cámaras digitales con capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de juego con capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de almacenamiento y reproducción de música con capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de Internet que permiten el acceso y la navegación inalámbrica por Internet, tabletas con capacidades de comunicación inalámbrica, así como unidades o terminales portátiles que incorporan combinaciones de tales funciones.

Las realizaciones en la presente memoria pueden implementarse en software (ejecutado mediante uno o más procesadores), hardware (por ejemplo, un circuito integrado específico de la aplicación) o una combinación de software y hardware. Por ejemplo, en una realización, el software (por ejemplo, la lógica de la aplicación, un conjunto de instrucciones) se mantiene en cualquiera de los diversos medios legibles por ordenador convencionales. En el contexto de este documento, un "medio legible por ordenador" puede ser cualquier medio que pueda contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar las instrucciones para su uso mediante o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, como un ordenador, con un ejemplo de ordenador descrito y representado, como en la Figura 6 por ejemplo. Un medio legible por ordenador puede comprender un medio de almacenamiento legible por ordenador (por ejemplo, memorias 125, 125X, 155, 171 u otro dispositivo) que puede ser cualquier medio o soporte que pueda contener o almacenar las instrucciones para su uso mediante o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, como un ordenador.

La arquitectura actual de las redes LTE se distribuye completamente en la radio y completamente centralizada en la red central. La baja latencia requiere acercar el contenido a la radio, lo que conduce a una ruptura local y a la computación perimetral de acceso múltiple (MEC). La 5G puede utilizar una arquitectura de nube perimetral y de nube local. La computación perimetral abarca una amplia gama de tecnologías, como las redes de sensores inalámbricos, la adquisición de datos móviles, el análisis de firmas móviles, la creación de redes ad hoc cooperativas distribuidas entre pares y el procesamiento también clasificable como computación local en nube/niebla y computación en red/malla, computación de rocío, computación perimetral móvil, nube a pequeña escala, almacenamiento y recuperación de datos distribuidos, redes autónomas de autocuración, servicios remotos en la nube y realidad aumentada. En las comunicaciones de radio, mediante el uso de la nube perimetral, las operaciones de los nodos pueden llevarse a cabo, al menos en parte, en un servidor, host o nodo operativamente acoplado a una cabeza de radio remota o estación base que comprende partes de radio. También es posible que las operaciones de los nodos se distribuyan entre una pluralidad de servidores, nodos o hosts. También debe entenderse que la distribución de la mano de obra entre las operaciones de la red central y las operaciones de la estación base pueden diferir en cuanto a la existencia de una LTE o incluso ser inexistente. Algunos otros avances tecnológicos que probablemente se usarán son las Redes Definidas por Software (SDN), Big Data, y todas las IP, que pueden cambiar la forma en que se desarrollan y administran las redes.

Una forma posible de llevar a cabo las realizaciones descritas en la presente memoria es con una nube perimetral mediante el uso de un sistema informático distribuido. Una realización ilustrativa comprende un nodo de radio conectado a un servidor. Las realizaciones ilustrativas que implementan el sistema permiten que el servidor de nube perimetral y el nodo de radio se comuniquen entre sí como aparatos independientes a través de una ruta de radio o mediante una conexión por cable o pueden ubicarse en una misma entidad que se comunica a través de una conexión por cable.

Obsérvese que la estructura interna actual de los otros elementos del sistema de comunicaciones que se muestra en otras figuras en la presente memoria tendrá estructuras de procesador, memoria, transceptor, etc. similares, con programas informáticos en módulos que controlan su función e interactúan con los otros elementos en el sistema.

La Figura 7, muestra un sistema con elementos adicionales a dos UE y una estación base, ilustra UPF de UE₁ y UE₂ necesitando cambiar, por ejemplo, su ID de Túnel de Encapsulación de Enrutamiento Genérico (GRE).

Incluso en caso de que las aplicaciones en el UE se comuniquen directamente entre sí, la AF_{P2P} se introduce, que realiza un seguimiento de los UE que interactúan. Se sugiere que este AF_{P2P} para cada UE participante puede solicitar que se le notifique incluso sin cambio de DNAI cuando la SMF inserta, elimina y agrega un ULCL UPF incluso sin emitir un DNAI en la solicitud de la AF.

En otras palabras, la función de aplicación descrita aquí se distingue de una función de aplicación usada para una aplicación. Específicamente, esta función de aplicación de entre pares o de extremo a extremo tiene la funcionalidad de una función de aplicación incorporada, particularmente con respecto a hacer un apretón de manos, por ejemplo, con una red central 5G o una red 4G. Entonces, desde el punto de vista de una red central 5G, la P2P AF aparece como una función de aplicación. Por otro lado, desde el punto de vista de un UE, la función de aplicación aparece como una aplicación usada para establecer conexiones entre pares (registro/baja de registro, establecimiento/desestablecimiento).

Como se ve en la Figura 7, UE₁ está a la izquierda y UE₂ está a la derecha. Cabe señalar que UE₁ y UE₂ pueden suscribirse y conectarse a diferentes PLMN. En un momento determinado, el anclaje UPF 2 inicial y la UPF con UL CL fueron seleccionados mediante la SMF y el tráfico de carga útil del UE se intercambió entre el anclaje UPF 2 y el

correspondiente UPF del UE₂ de la derecha. Dado que no hay DNAI en este escenario, se sugiere que el parámetro QoS, señalado mediante la PCF a la SMF, sea evaluado mediante la PCF/SMF para detectar que la demora entre el UE y la UPF actual puede llegar a ser demasiado alta. En ese caso, se sugiere que la SMF active la reubicación.

- 5 La AF_{P2P} instruye a la red para configurar las comunicaciones UE-UE como la AF_{P2P} se ubica en el centro de datos e instruye a la red a través de NEF/PCF o directamente al SMF o al PGW-C en caso de 4G.

Debido a la movilidad del UE₁'s, la SMF (a la izquierda) puede necesitar reubicar la UPF UL CL y la UPF 2 en la UPF UL CL y la UPF de Anclaje 3 porque la UPF UL CL / UPF de Anclaje 3 combinados cumplen el requerimiento de latencia para la ubicación del UE para el servicio del UE. Tenga en cuenta la flecha que indica la notificación temprana y tardía en la Figura 7.

10 Cuando la SMF-A1 decide que un Anclaje UL CL UPF/UPF 2 debe ser reubicado, agregado o eliminado, por ejemplo, a un Anclaje UL CL UPF/UPF 3, la SMF1 deberá enviar la Notificación (anticipada) a la AF especial (SAF) con el UE ID1 y su ID de túnel GRE local (nuevo o modificado). Esto sería, por ejemplo, en la Figura 2 después del paso 1 (conmutador de ruta) y antes del paso 2 (SMF establece UPF objetivo). El SMF-A1 espera la respuesta de la AF.

15 La AF_{P2P} comprueba qué otros UE están interactuando con el UE en cuestión y envía un mensaje de AF al NEF/PCF/SMF de los UE participantes (UE₂, UE₃ y UE_{norte}) (mapea la información) diciéndoles que estén preparados para enviar sus paquetes de enlace ascendente a la nueva ID del túnel GRE para la dirección IP del UE₁ y aceptar los paquetes del nuevo ID de Túnel del UE₁.

20 Esto se señalará desde la AF_{P2P} al NEF al PCF al SMF-B2 al UPF del UE₂, UE₃, UE_n a través de una combinación de un elemento de información de dirección de tráfico estandarizado (por ejemplo, NAT /GRE) y una solicitud de redireccionamiento para cada UE₂, UE₃ y UE_n participantes, etc.

25 Al recibirlo, la SMF/UPF puede asignar un nuevo ID de Túnel GRE (podría ser necesario en caso de encriptación) para el UE₂, UE₃ y UE_n, que se responderá a la AF. La AF_{P2P} luego envía esta información a través del NEF/PCF/SMF-A1 a la UL CL UPF de la UE₁.

30 Después de la recepción de la respuesta de la AF_{P2P} en la SMF-A1 y la correspondiente finalización de, como se muestra en la Figura 2, pasos 3 y paso 4 (actualiza la UPF remota), la SMF-A1 continúa con el paso 5 (actualiza la UPF de destino para el enlace descendente) al señalar adicionalmente, por ejemplo, los ID de túnel GRE remotos de las UPF CL UL de SMF-B2 de la UE₂, UE₃ y la UE_{norte} al UPF de destino y al completar con éxito el paso 6 (actualiza la RAN de destino para el enlace ascendente), la SMF-A1 envía una notificación tardía al (S)AF. El (S)AF mapea la información y reenvía esta información al SMF-B2 de la UL CL UPF de la UE₂, UE₃. Al recibir la información en la SMF-B2 de que se había completado la reubicación en el lado UE₁, la UPF UL CL de la UE₂ comienza a reenviar los paquetes al nuevo destino UL CL UPF en el lado UE₁.

35 En cuanto a la reordenación en la UE₂/UE₃, opcionalmente, para asegurar el reordenamiento de la (UE₂, UE₃, UE_{norte}) tráfico de enlace ascendente la UPF del UE₂, UE₃ y UE_{norte} son instruidos mediante la SMF-B2 para enviar una indicación en el túnel GRE (opcionalmente también se puede introducir un número de secuencia) a la UPF del UE₁ que los paquetes se envían a la nueva UL CL de la UE₁. Después de un cierto período de tiempo, esta indicación puede dejar de enviarse.

40 El UL CL UPF de origen del UE al recibir la indicación en el túnel GRE ya no reenviará los paquetes al UL CL de destino del UE₁ como la UPF remota de la UE₂, UE₃ enviará paquetes al objetivo UL CL UPF. Obsérvese que este mismo procedimiento puede aplicarse también en el lado del UE₁ para el tráfico de enlace ascendente del UE₁.

45 Opcionalmente, podría no ser necesario cambiar el punto final del túnel GRE, por ejemplo. Regresando a la Figura 8, la UPF de la UE₂, UE₃ no es necesario cambiar su ID de túnel GRE. Si las UPF de la SMF-B2 de la UE₂, UE₃ y UE_{norte} siempre aceptaría paquetes de cualquier UPF de las UPF de la SMF-A1, entonces solo la notificación tardía puede ser factible. Esto se muestra en la Figura 8 como 6-2 Notificación tardía, lo que significa, por ejemplo, que la SMF-A1 realiza la reubicación del UL CL UPF como se indica en la Figura 2 sin enviar la notificación temprana y enviará la notificación tardía con la UE₁ ID y su ID de túnel GRE local (nueva o modificada) a la AF justo después de completar con éxito la reubicación, como con/después del paso 6 de la Figura 2.

50 Se sugiere la AF que reenvíe esta información al SMF-B2 y a las UPF de los UE₂, UE₃, y UE_n se les indica que reenvíen su tráfico de enlace ascendente al nuevo anclaje UL CL UPF de la SMF-A1.

55 Alternativamente, en lugar de mantener siempre la AF en la ruta, los SMF participantes pueden señalar las notificaciones directamente (agregar, quitar, reubicar el anclaje UL CL UPF) a sus SMF de emparejamiento. Eso podría ser permitido mediante la AF_{P2P}, cuando la AF_{P2P} reenvía la dirección (IP) del plano de control de los "SMF" remotos de los UE participantes. La AF_{P2P} puede suscribirse a cada uno de los SMF para ser notificada cuando un

60

SMF pueda haber cambiado, de manera que la AF_{P2P} esté siempre al tanto de la SMF responsable para poder terminar cualquier sesión de UE, si es necesario.

Se sugiere que la AF_{P2P} puede solicitar que se le notifique la adición, eliminación y reubicación del anclaje UL CL UPF.

5 Como podría verse en una realización de la presente invención la AF_{P2P} actúa como una AF intermedia entre los UE. En tal realización, la solicitud de AF enviada desde la AF a la red (NW), por ejemplo, NEF o PCF, puede/no contiene una DNAI. Además, las notificaciones sobre reubicación y/o inserción de la UPF enviadas desde la SMF a la AF_{P2P} contiene múltiples direcciones IP (por ejemplo, GRE) de pares, mientras que hoy en día solo se señala la dirección
10 IP correlacionada con una DNAI. En otra realización, la AF_{P2P} puede actuar como una AF intermedia entre los UE; sin embargo, no hay ningún software de Aplicación ejecutándose en la nube que maneje el tráfico de carga útil del tráfico de UE. En cambio, el tráfico se intercambia directamente entre los UE participantes. Además, no se excluye que se despliegue una función de seguridad adicional como una nueva política en las redes y especialmente en la SMF-UPF y/o SGW-C/PGW-C y SGW-U/PGW-U para aceptar paquetes del nuevo ID de túnel GRE del UE₁ sólo en
15 caso de que la AF_{P2P} o la política de la red lo autoricen. La nueva función de aplicación distingue entre comunicación UE-aplicación y UE-UE, ya que no es necesario que todo el tráfico del plano de usuario se enrute a una función de plano de usuario de una función de aplicación ubicada en el centro de datos, sino en una aplicación alojada, por ejemplo, en la UE.

20 La Figura 9 es un diagrama de flujo lógico de un procedimiento ilustrativo, un resultado de la ejecución de instrucciones de programa informático incorporadas en una memoria legible por ordenador, funciones realizadas mediante la lógica implementada en hardware y/o los medios interconectados para realizar funciones de acuerdo con la realización ilustrativa.

25 En una realización de un procedimiento ilustrativo, como se muestra en el elemento 902, una función de aplicación en una red de comunicaciones detecta una solicitud de un UE para comunicación directa entre pares con al menos otro UE, donde la comunicación directa se realiza sin una aplicación en un centro de datos identificado mediante un identificador de acceso a la red de datos.

30 En el elemento 904, la función de aplicación ordena a la red establecer dicha comunicación directa con el al menos otro UE.

Obsérvese que, como se discutió anteriormente, la aplicación aquí, que es una función de aplicación entre pares, se distingue de una función de aplicación usada simplemente para una aplicación. Específicamente, esta función de
35 aplicación de entre pares o de extremo a extremo tiene la funcionalidad de una función de aplicación incorporada, particularmente con respecto a hacer un apretón de manos, por ejemplo, con una red central 5G o una red 4G. Por tanto, desde el punto de vista de una red central 5G, la AF P2P aparece como una función de aplicación. Por otro lado, desde el punto de vista de un UE, la función de aplicación aparece como una aplicación usada para establecer conexiones entre pares (registro/baja de registro, establecimiento/desestablecimiento).

40 En el elemento 906, la función de aplicación recopila información, durante el establecimiento/desestablecimiento de una sesión de unidad de datos de paquetes con el UE, del al menos otro UE que participa en la comunicación directa.

45 En el elemento 908, la función de aplicación coordina la conectividad entre el equipo de usuario y el otro UE participante en base a la información recibida.

Aunque varios aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones independientes, otros aspectos de la invención comprenden otras combinaciones de características de las realizaciones descritas y/o de las
50 reivindicaciones dependientes con las características de las reivindicaciones independientes, y no únicamente las combinaciones expuestas explícitamente en las reivindicaciones.

Sin limitar de ninguna manera el ámbito, la interpretación o la aplicación de las reivindicaciones que aparecen a continuación, las ventajas o los efectos técnicos de una o más de las realizaciones ilustrativas divulgadas en la
55 presente memoria es una menor demora entre los participantes, lo que evita la colocación de la aplicación_{P2P} en una nube (más centralizada), que reduce el TCO del operador y reduce el tráfico general en la red de los operadores mediante la introducción de una comunicación directa UE-UE sin ninguna aplicación en el plano U ni en la red ni en el centro de datos; la función de aplicación distingue entre comunicación UE-aplicación y UE-UE y aplica diferentes procedimientos de localización UPF; y la AF (o la AF_{P2P}, respectivamente) aún permitirá ubicar las UPF cerca de la
60 entrada/salida inalámbrica, por ejemplo, en eNodeB si DNAI está siendo a partir de hoy, pero para ubicar las UPF más lejos de los eNB en caso de que la aplicación solo resida en el UE, y no en el DC, ya que en este caso la latencia guardada (el tráfico no se envía hacia arriba y hacia abajo hacia/desde el DC) puede utilizarse/traducirse a una mayor distancia entre pares que interactúan directamente (sin DC) entre sí.

Si se desea, las diferentes funciones discutidas en la presente memoria pueden realizarse en un orden diferente y/o simultáneamente entre sí. Además, si se desea, una o más de las funciones descritas anteriormente pueden ser opcionales o pueden combinarse.

5 Aunque varios aspectos se exponen anteriormente, otros aspectos comprenden otras combinaciones de características de las realizaciones descritas, y no únicamente las combinaciones descritas anteriormente. Si se desea, las diferentes funciones discutidas en la presente memoria pueden realizarse en un orden diferente y/o simultáneamente entre sí. Además, si se desea, una o más de las funciones descritas anteriormente pueden ser opcionales o pueden combinarse.

10 Aunque varios aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones independientes, otros aspectos de la invención comprenden otras combinaciones de características de las realizaciones descritas y/o de las reivindicaciones dependientes con las características de las reivindicaciones independientes, y no únicamente las combinaciones expuestas explícitamente en las reivindicaciones.

15 También se observa en la presente memoria que mientras lo anterior describe ejemplos de realizaciones de la invención, estas descripciones no deben verse en un sentido limitante. Más bien, hay varias variaciones y modificaciones que pueden hacerse sin apartarse del ámbito de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

20

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento que comprende:
 - 5 detectar en una red de comunicaciones, mediante una función de aplicación, una solicitud de un equipo de usuario para la comunicación directa entre pares con al menos otro equipo de usuario, en el que la comunicación directa se realiza sin una aplicación en un centro de datos identificado mediante un identificador de acceso a la red de datos;
 - 10 instruir a la red, mediante la función de aplicación, para que establezca dicha comunicación directa con al menos otro equipo de usuario;
 - recopilar información, mediante la función de aplicación, durante el establecimiento/desestablecimiento de una sesión de unidad de datos de paquetes con el equipo de usuario, del al menos otro equipo de usuario, que participa en la comunicación directa; y
 - 15 en base a la información recibida, coordinar la conectividad mediante la función de aplicación entre el equipo de usuario y el otro equipo de usuario participante.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la detección comprende:
 - 20 recibir notificación de cualquier cambio en las funciones del plano de usuario; y
 - reenviar la notificación a otros pares de función de plano de usuario de la aplicación de función de plano de usuario.
3. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la instrucción comprende:
 - 25 dirigir la red para seleccionar una función de plano de usuario para la comunicación entre pares mientras permanece un plano de control de una aplicación entre pares a través del centro de datos;
4. El procedimiento de cualquier reivindicación anterior, en el que la información comprende puntos finales de transporte relacionados con funciones del plano de usuario conectadas al equipo de usuario y al otro equipo de usuario participante.
- 30 5. El procedimiento de cualquier reivindicación anterior, que comprende además: colocar las funciones del plano de usuario dentro de una proximidad predefinida de los nodos de entrada/salida.
- 35 6. Un producto de programa informático incorporado en un medio legible por ordenador no transitorio en el que se almacena un programa informático que, cuando se ejecuta mediante un ordenador, se configura para proporcionar instrucciones para controlar o llevar a cabo lo siguiente:
 - 40 detectar en una red de comunicaciones, mediante una función de aplicación, una solicitud de un equipo de usuario para la comunicación directa entre pares con al menos otro equipo de usuario, en el que la comunicación directa se realiza sin una aplicación en un centro de datos identificado mediante un identificador de acceso a la red de datos;
 - instruir a la red, mediante la función de aplicación, para que establezca dicha comunicación directa con al menos otro equipo de usuario;
 - 45 recopilar información, mediante la función de aplicación, durante el establecimiento/desestablecimiento de una sesión de unidad de datos de paquetes con el equipo de usuario, del al menos otro equipo de usuario, que participa en la comunicación directa; y
 - coordinar la conectividad mediante la función de aplicación entre el equipo de usuario y el otro equipo de usuario participante en base a la información recibida.
- 50 7. Un aparato que comprende:
 - medios para detectar en una red de comunicaciones, mediante una función de aplicación, una solicitud de un equipo de usuario para una comunicación directa entre pares con al menos otro equipo de usuario, en el que la comunicación directa se realiza sin una aplicación en un centro de datos identificado por un
 - 55 identificador de acceso a la red de datos;
 - medios para instruir a la red, mediante la función de aplicación, que establezca dicha comunicación directa con el al menos otro equipo de usuario;
 - medios para recopilar información, mediante la función de aplicación, durante el establecimiento/desestablecimiento de una sesión de unidad de datos de paquetes con el equipo de
 - 60 usuario, del al menos otro equipo de usuario, que participa en la comunicación directa; y
 - medios para coordinar la conectividad mediante la función de aplicación entre el equipo de usuario y el otro equipo de usuario participante en base a la información recibida.
8. El aparato de la reivindicación 7, en el que la función de aplicación distingue entre la comunicación entre un
- 65 equipo de usuario y una aplicación y la comunicación directamente entre una pluralidad de equipos de usuario.

9. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 7-8, en el que la solicitud comprende la relación entre el equipo de usuario.
- 5 10. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en el que el aparato comprende además medios para recibir notificación de cualquier cambio en las funciones del plano de usuario; y reenviar la notificación a otros pares de función de plano de usuario de la aplicación de función de plano de usuario.
- 10 11. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 7-10, en el que el aparato comprende además medios para dirigir la red a fin de seleccionar una función del plano de usuario para la comunicación entre pares mientras un plano de control de una aplicación entre pares permanece a través del centro de datos;
- 15 12. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 7-11, en el que el aparato comprende además medios para reenviar, mediante la función de aplicación, la notificación a una función de administración de sesión.
- 20 13. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 7-12, en el que la información comprende puntos finales de transporte relacionados con funciones del plano de usuario conectadas al equipo de usuario y al otro equipo de usuario participante.
14. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 7-13, en el que el aparato comprende además medios para mediar entre el equipo de usuario y el otro equipo de usuario participante mediante el intercambio de los ID.
- 25 15. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 7-14, en el que el aparato comprende medios para colocar las funciones del plano de usuario dentro de una proximidad predefinida de nodos de entrada/salida.

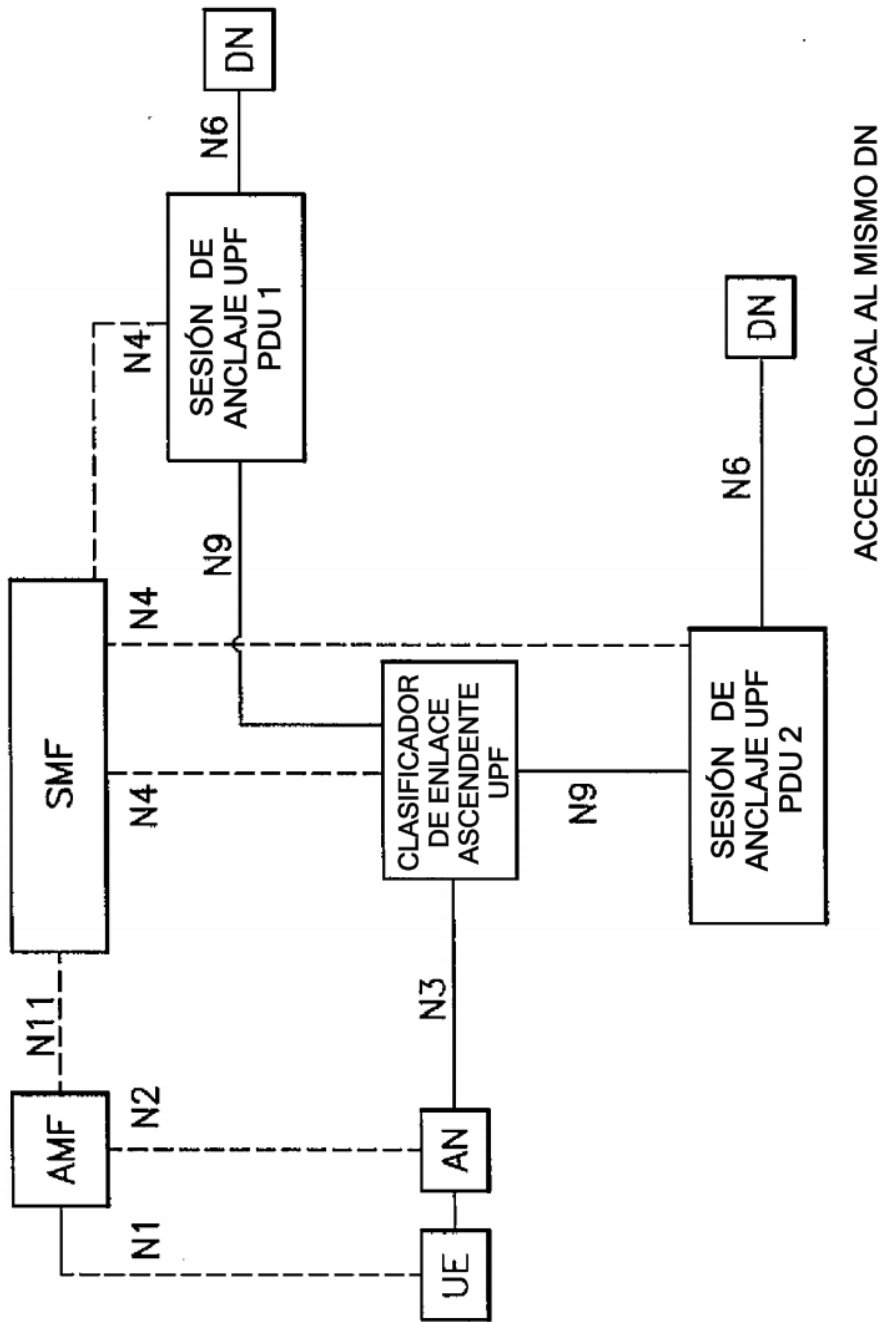


Figura 1

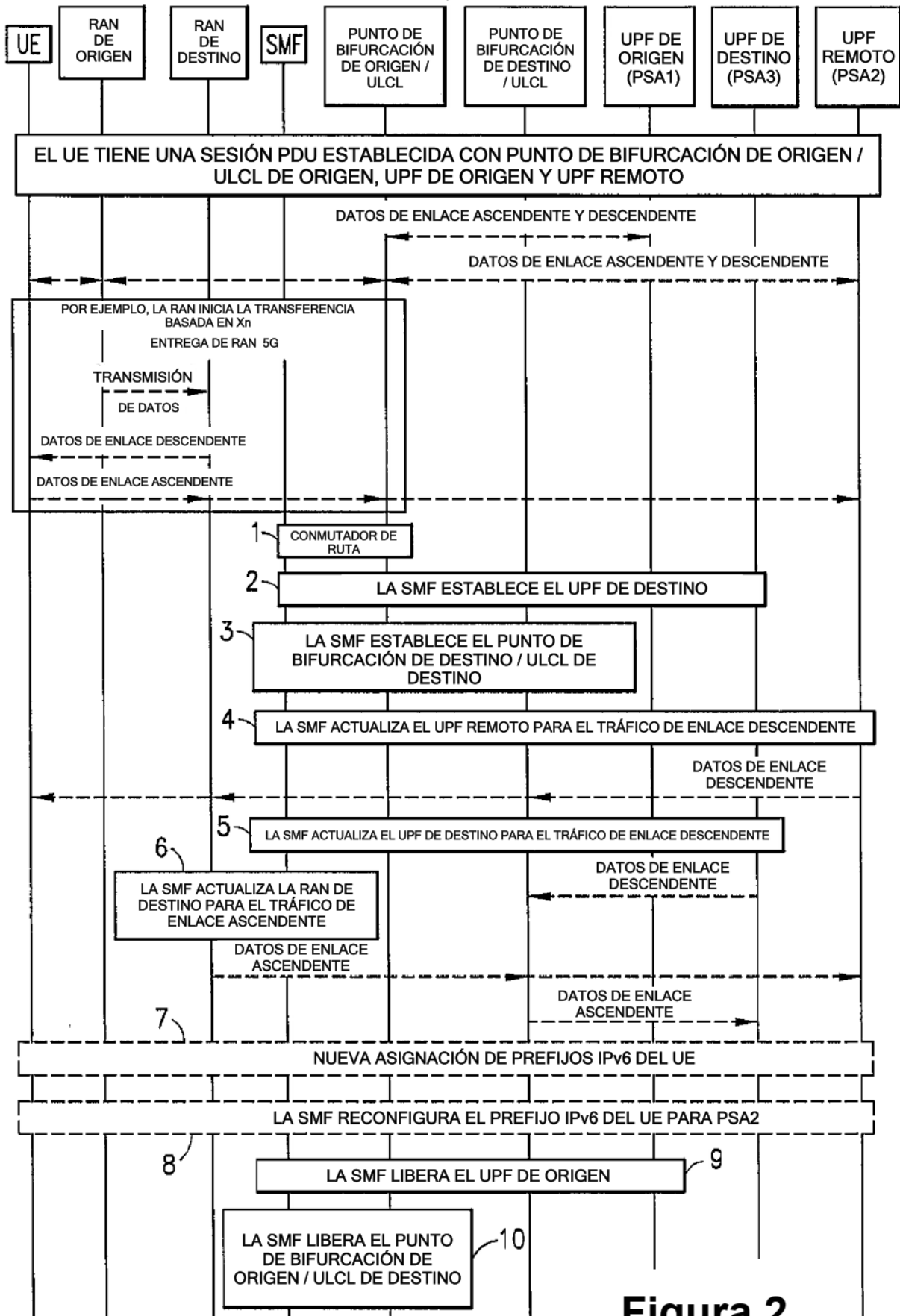


Figura 2

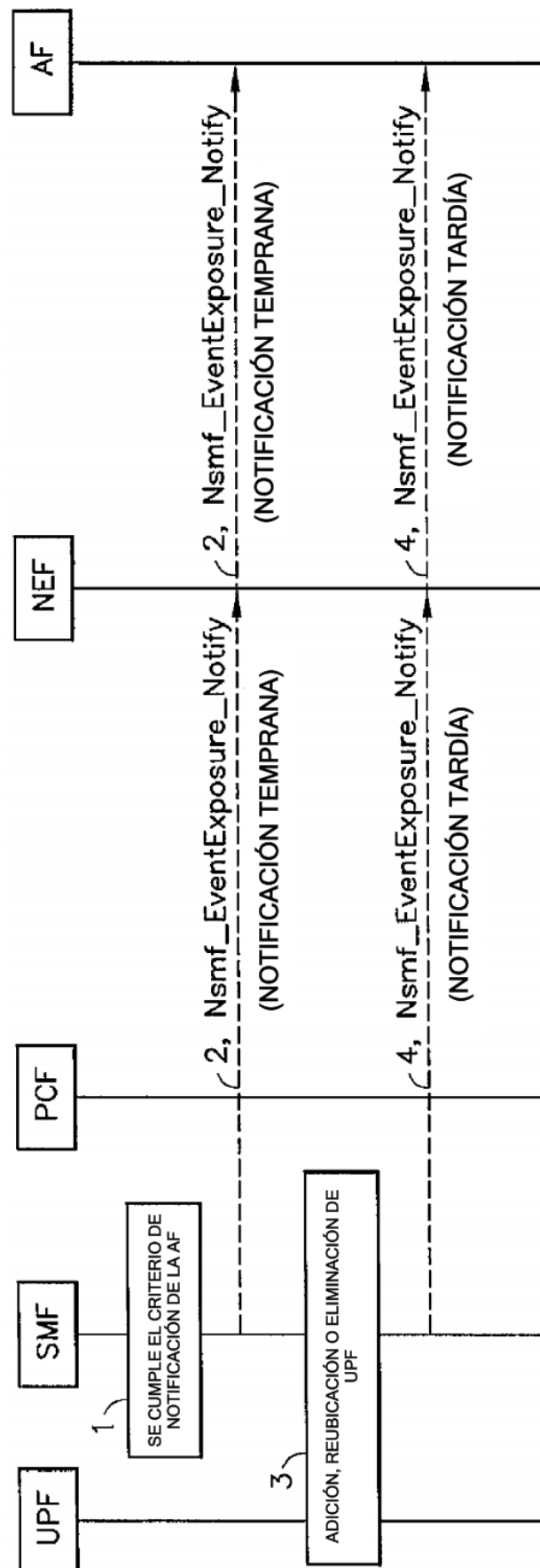


Figura 3

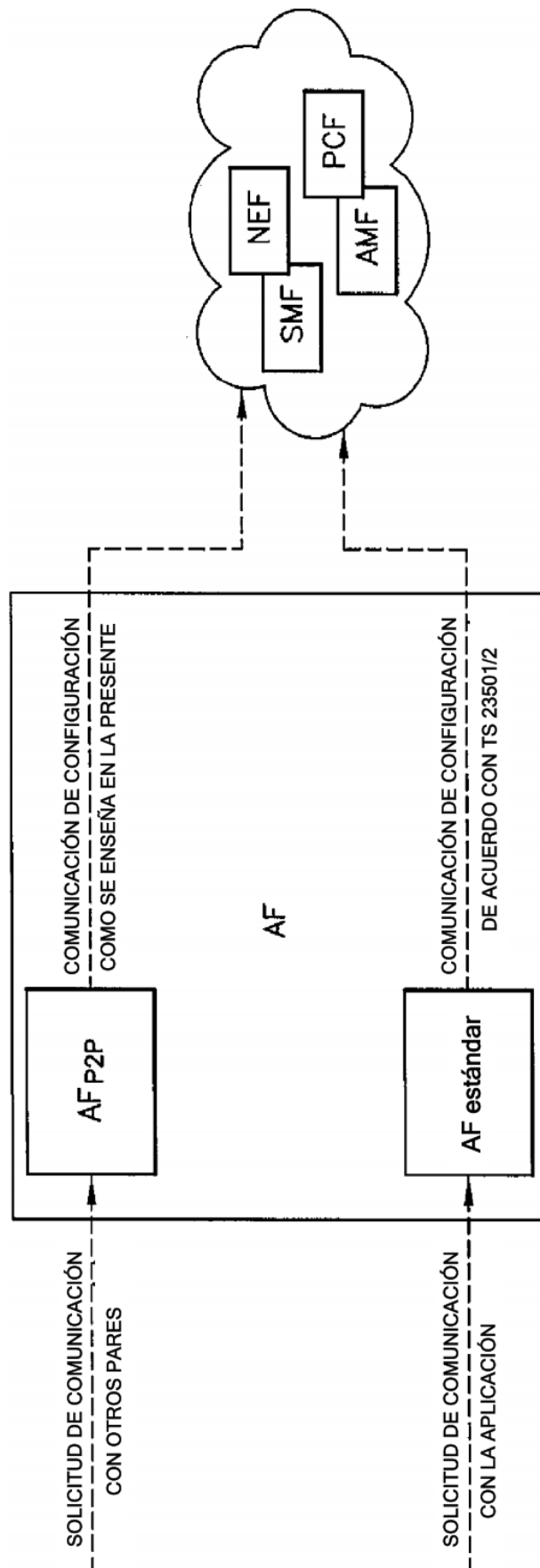


Figura 4

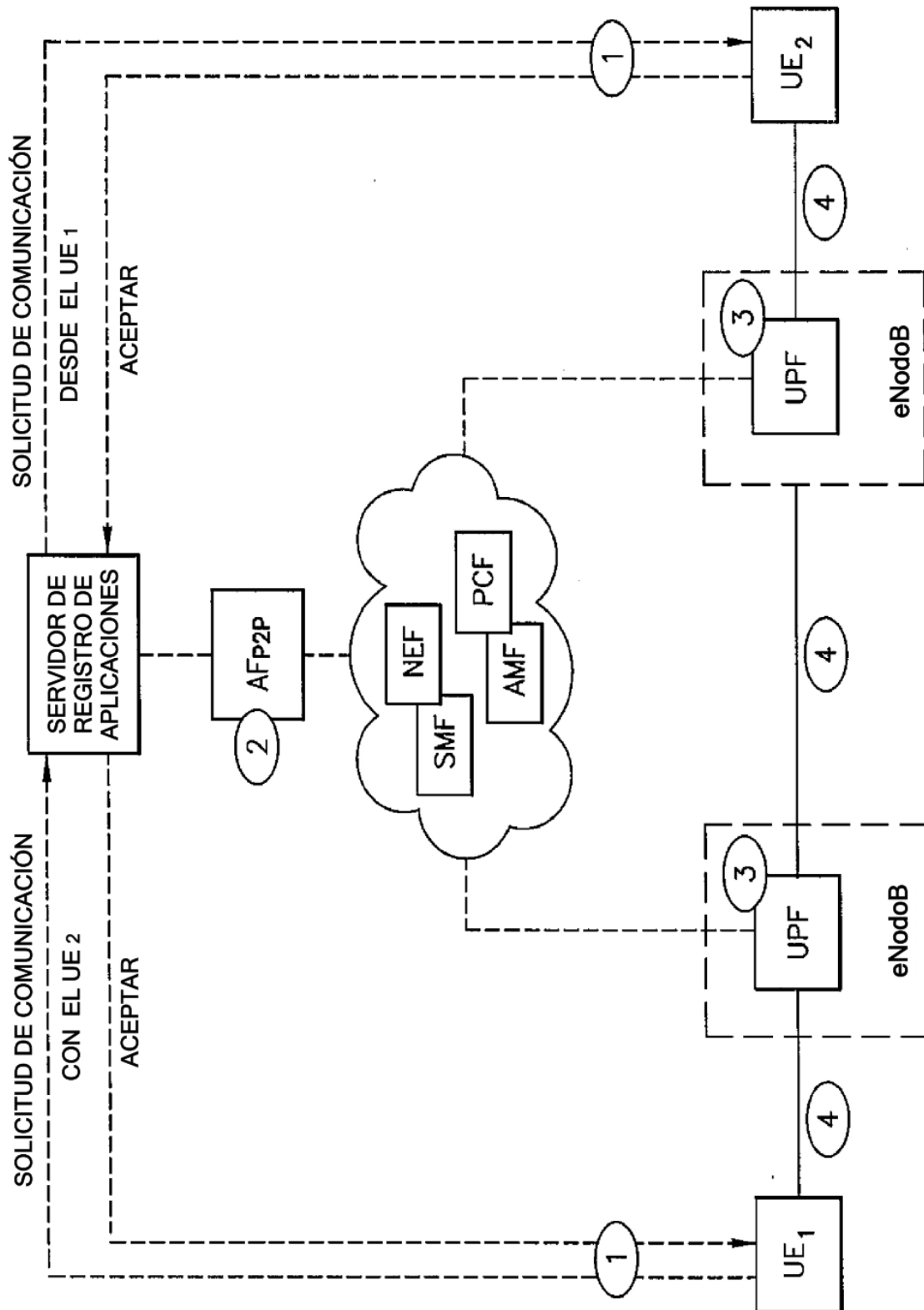


Figura 5

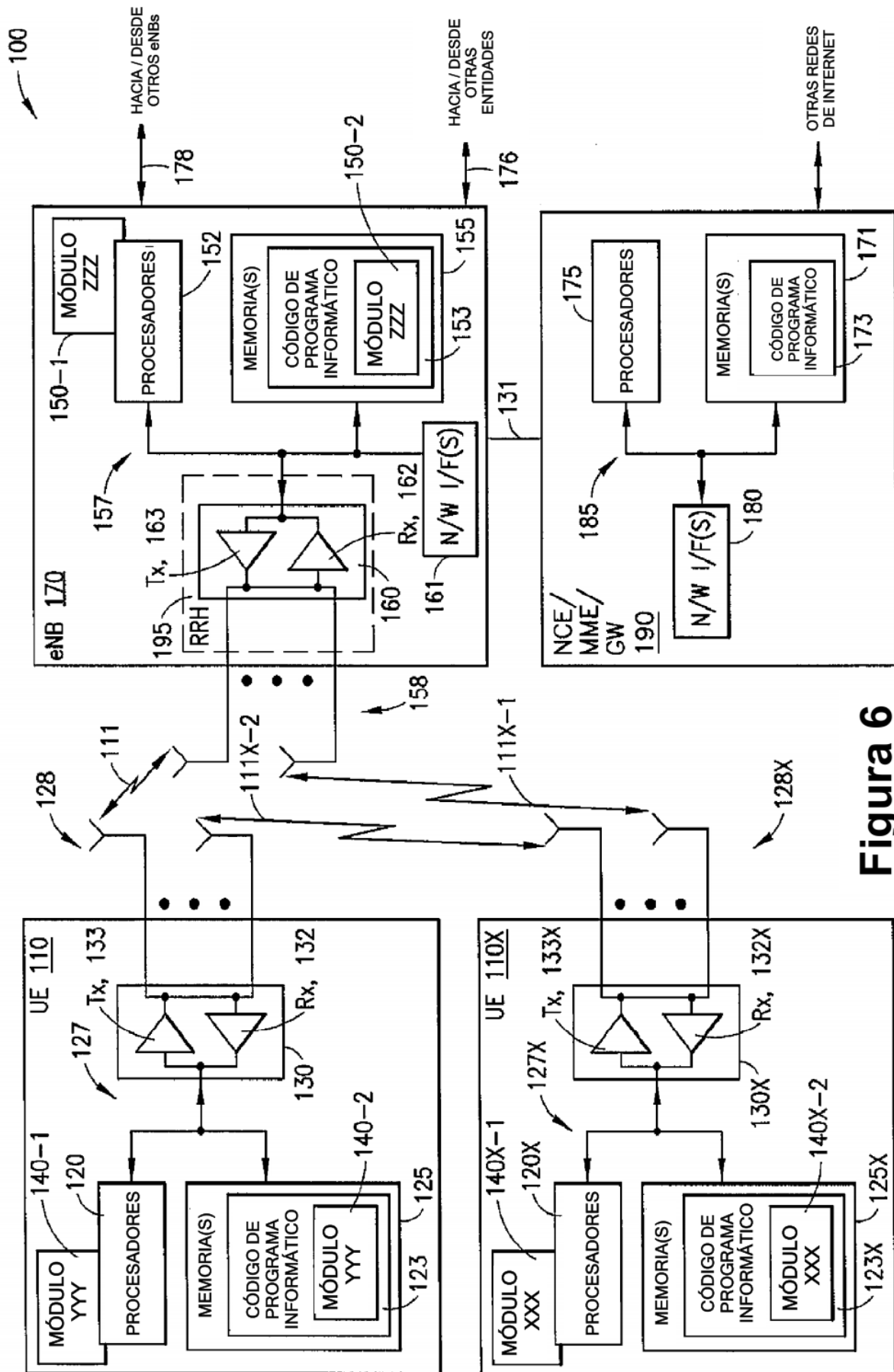


Figura 6

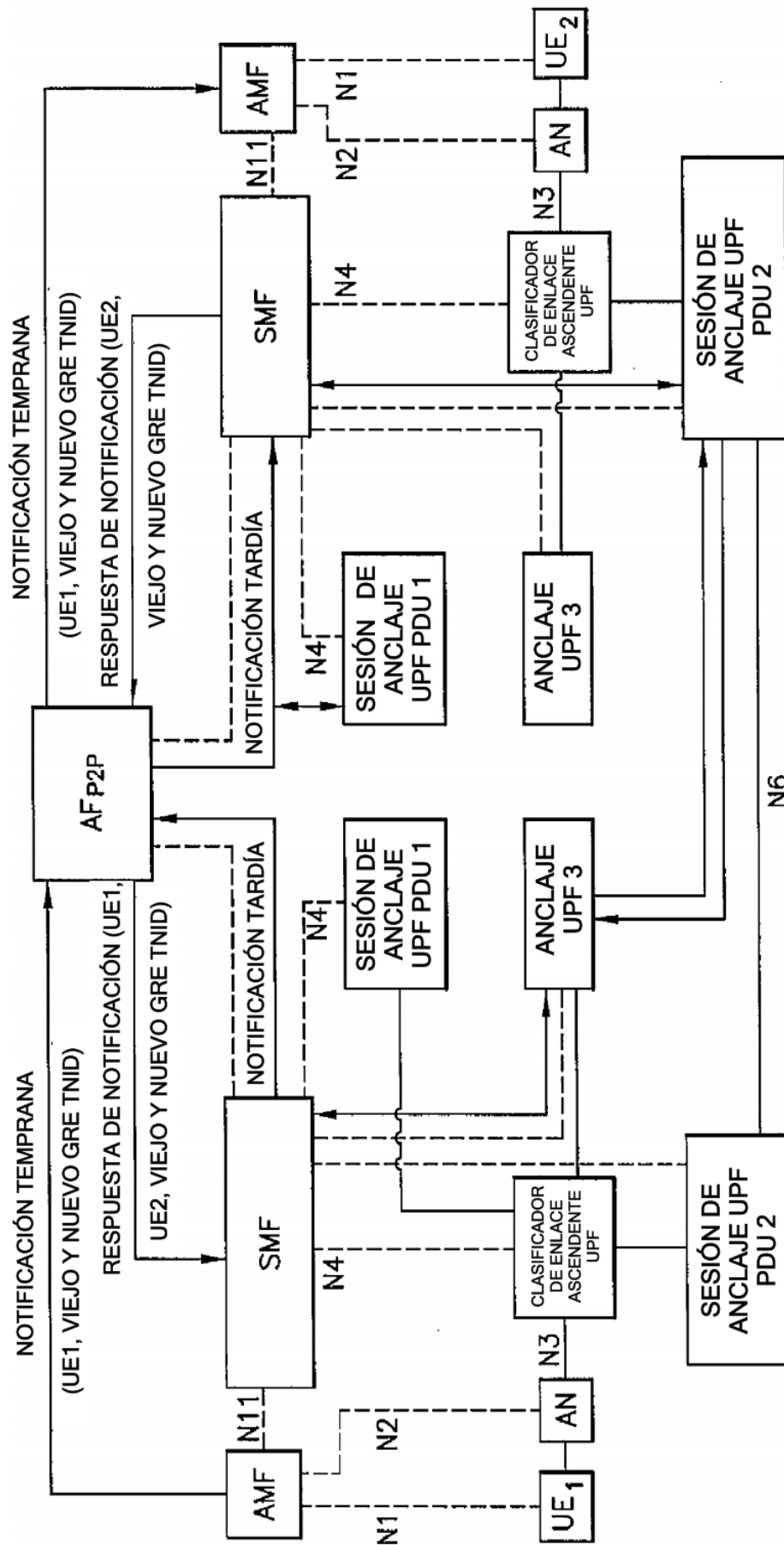


Figura 7

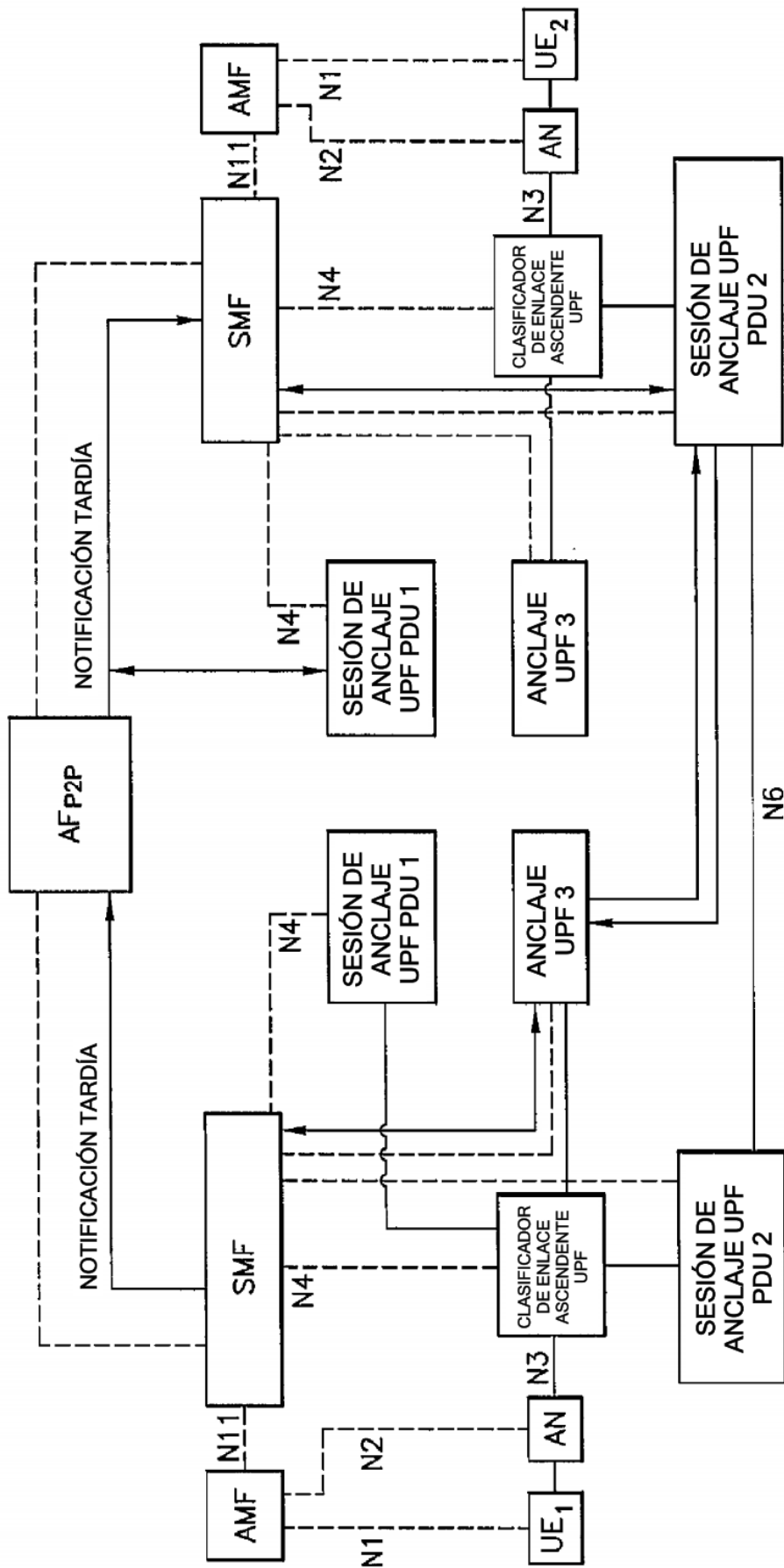


Figura 8

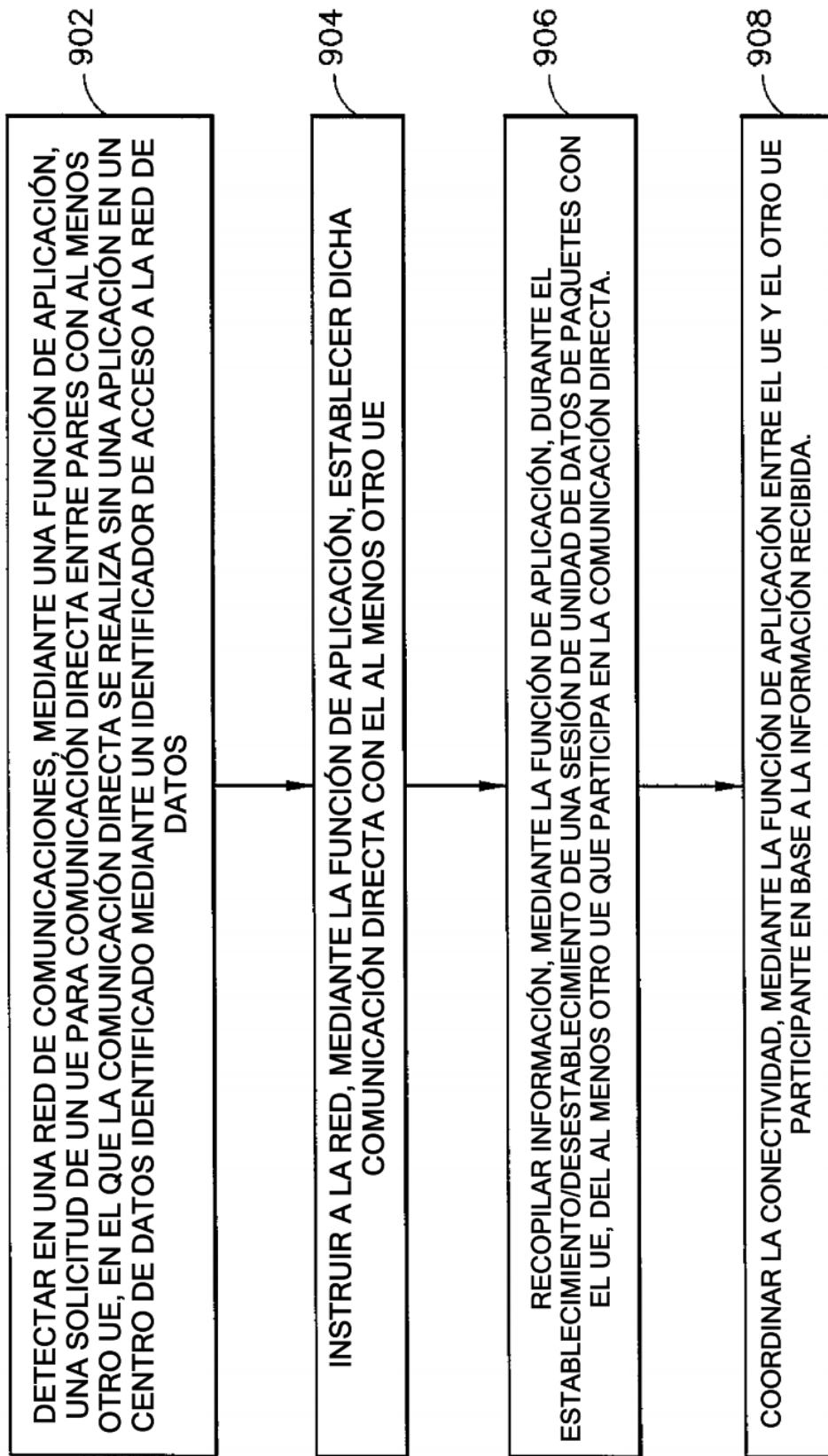


Figura 9