

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 271**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 24/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2009** **E 13181914 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017** **EP 2670184**

54 Título: **Procedimiento de gestión de red mediante asistencia del terminal utilizando señalización del plano de control y peticiones de la red al terminal**

30 Prioridad:

18.03.2008 US 37443 P
28.10.2008 US 109024 P
13.03.2009 US 403925

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.03.2018

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego CA 91121-1714, US

72 Inventor/es:

SONG, OSOK;
KITAZOE, MASATO;
FLORE, ORONZO;
MISHRA, ANJALI y
GRILLI, FRANCESCO

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 657 271 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

Procedimiento de gestión de red mediante asistencia del terminal utilizando señalización del plano de control y peticiones de la red al terminal

5

ANTECEDENTES

I. Campo

10 **[0001]** La presente divulgación se refiere en general a las comunicaciones en red y, más específicamente, a técnicas para la gestión y optimización de red.

II. Antecedentes

15 **[0002]** Los sistemas de comunicación inalámbrica se despliegan ampliamente para proporcionar diversos servicios de comunicación; por ejemplo, pueden proporcionarse servicios de voz, vídeo, datos por paquetes, difusión y mensajería *a través de* dichos sistemas de comunicación inalámbrica. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que son capaces de admitir comunicación para múltiples terminales compartiendo los recursos disponibles del sistema. Ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

20 **[0003]** En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede admitir simultáneamente comunicaciones para múltiples terminales inalámbricos. En un sistema de este tipo, cada terminal puede comunicarse con una o más estaciones base *a través de* transmisiones en el enlace directo y en el enlace inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación se puede establecer *a través de* un sistema de única entrada y única salida (SISO), múltiples entradas y única salida (MISO), o múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

30 **[0004]** Las redes de comunicación se utilizan para proporcionar servicio de comunicación a una variedad de terminales de comunicación y/u otros dispositivos *a través de* una tecnología de red cableada o inalámbrica y/o una combinación de tecnologías. En las redes de comunicación convencionales, una o más entidades de red son responsables de optimizar el rendimiento de la red para los dispositivos que utilizan la red. Dichas entidades de red pueden, por ejemplo, optimizar operaciones de red basándose en mediciones y/u otras observaciones recibidas desde diversos dispositivos y/o localizaciones en la red. Sin embargo, la obtención de las mediciones necesarias para la optimización de la red puede requerir un gasto operativo significativo. Por ejemplo, con el fin de obtener mediciones desde dispositivos y/o localizaciones en una red de comunicación, las redes de comunicación existentes requieren técnicas costosas tales como pruebas de campo manuales, en las que los dispositivos se mueven de manera manual por la red y se prueban en varias localizaciones en la red. Debido a que procesos tales como las pruebas de campo manuales son costosos y requieren mucho tiempo, además es difícil implementar dichos procesos para una red preexistente en condiciones de red cambiantes. El documento US 20060128371 A1 divulga el uso de un sistema de comunicación para optimizar los rendimientos del sistema gestionando de manera selectiva qué estaciones móviles (MS) son para el servidor como MS de prueba, en el que un servidor de gestión de dispositivos y optimización del sistema (DMSOS) puede multidifundir/unidifundir a través de un servidor de difusión mediciones de parámetros del sistema y políticas de informes a las estaciones móviles en determinadas áreas, y las estaciones móviles seleccionadas pueden comunicar mediciones tras una petición de la red. El documento del 3GPP R3-072118 de Qualcomm Europe presenta un esquema para estandarizar y automatizar la recopilación de mediciones que se pueden utilizar con fines de optimización de RF en redes LTE, que establece que el servidor SON puede configurar y recopilar mediciones procedentes de equipos de usuario.

45 **[0005]** En consecuencia, sería deseable implementar técnicas de optimización y gestión de red de baja complejidad que ofrezcan una mayor flexibilidad para entornos de red que cambian rápidamente.

55

RESUMEN

60 **[0006]** A continuación se presenta un resumen simplificado de diversos aspectos de la materia objeto reivindicada con el fin de proporcionar un entendimiento básico de dichos aspectos. Este resumen no es una visión general extensa de todos los aspectos contemplados, ni pretende identificar elementos clave o críticos, ni determinar el alcance de tales aspectos. Su único objetivo es presentar algunos conceptos de los aspectos divulgados de manera simplificada como un preludio de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

65 **[0007]** De acuerdo con un aspecto, en el presente documento se describe un procedimiento para registrar y comunicar eventos de red, como en la reivindicación 1 adjunta.

[0008] Otro aspecto adicional se refiere a un aparato que facilita la implementación del procedimiento descrito anteriormente como en la reivindicación 7 adjunta.

5 **[0009]** Otro aspecto adicional se refiere a un producto de programa informático, que puede comprender un medio legible por ordenador que incluye código para realizar el procedimiento descrito anteriormente como en la reivindicación 13 adjunta.

10 **[0010]** Para conseguir los objetivos anteriores y otros relacionados, uno o más aspectos de la materia objeto reivindicada comprenden las características descritas con todo detalle en este documento y expuestas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados aspectos ilustrativos de la materia objeto reivindicada. Estos aspectos son indicativos, sin embargo, de sólo algunas de las diversas maneras en las que pueden emplearse los principios de la materia objeto reivindicada. Además, los aspectos divulgados pretenden incluir todos estos aspectos y sus equivalentes.

15 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0011]

20 La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de acuerdo con varios aspectos descritos en el presente documento.

La FIG. 2 ilustra diagramas de bloques de un sistema para gestionar y optimizar un sistema de comunicación de acuerdo con diversos aspectos.

25 Las FIG. 3-4 ilustran implementaciones de ejemplo de una Red auto-organizada de acuerdo con diversos aspectos.

30 La FIG. 5 ilustra una arquitectura de protocolos de comunicación de ejemplo que puede utilizarse para implementar diversos aspectos descritos en el presente documento.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques de un sistema para detectar eventos de red de acuerdo con diversos aspectos.

35 La FIG. 7 es un diagrama de bloques de un sistema para medir parámetros de red y registrar eventos de red de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques de un sistema para comunicar eventos observados a una red de acuerdo con diversos aspectos.

40 La FIG. 9 es un diagrama de bloques de un sistema para detectar, registrar y comunicar eventos de fallo del enlace de radio en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos.

45 La FIG. 10 ilustra una estructura del informe de fallo de enlace de radio de ejemplo que puede utilizarse de acuerdo con diversos aspectos.

Las FIG. 11-12 ilustran procedimientos de ejemplo respectivos que pueden utilizarse para proporcionar una política de gestión de red a un dispositivo de acuerdo con diversos aspectos.

50 La FIG. 13 ilustra un procedimiento de ejemplo que puede utilizarse para proporcionar informes de acuerdo con una política de gestión de red de acuerdo con diversos aspectos.

Las FIG. 14-15 ilustran procedimientos de ejemplo respectivos que se pueden utilizar para proporcionar informes de fallo del enlace de radio de acuerdo con diversos aspectos.

55 La FIG. 16 ilustra una configuración de la red de ejemplo de acuerdo con varios aspectos.

La FIG. 17 es un diagrama de flujo de una metodología para proporcionar una política de comunicación de eventos a un dispositivo en un sistema de comunicación.

60 La FIG. 18 es un diagrama de flujo de una metodología para gestionar un procedimiento de comunicación de red.

Las FIG. 19-20 son diagramas de flujo de metodologías respectivas para registrar y comunicar eventos de red de acuerdo con un esquema de gestión de red.

65 Las FIG. 21-22 son diagramas de flujo de metodologías respectivas para detectar y comunicar un evento de fallo del enlace de radio.

La FIG. 23 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de ejemplo en el que varios aspectos descritos en el presente documento pueden funcionar.

5 Las FIG. 24-25 son diagramas de bloques que ilustran dispositivos inalámbricos de ejemplo que pueden utilizarse para implementar varios aspectos descritos en el presente documento.

Las FIG. 26-27 son diagramas de bloques de aparatos respectivos que facilitan la gestión y optimización de la red de comunicación.

10

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0012] A continuación se describirán varios aspectos de la materia objeto reivindicada con referencia a los dibujos, en los que los mismos números de referencia se utilizan para hacer referencia a los mismos elementos en todos los mismos. En la siguiente descripción se exponen, con fines explicativos, numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de uno o más aspectos. Sin embargo, puede resultar evidente que tal(es) aspecto(s) puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos ampliamente conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de uno o más aspectos.

20

[0013] Como se usan en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares pretenden hacer referencia a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin estar limitado a, un proceso que se ejecuta en un procesador, un circuito integrado, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir en un proceso y/o hilo de ejecución y un componente puede localizarse en un ordenador y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador que tengan diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos tal como de acuerdo con una señal que tenga uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúe con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas por medio de la señal).

25

30

[0014] Además, en el presente documento se describen varios aspectos en relación con un terminal inalámbrico y/o una estación base. Un terminal inalámbrico puede hacer referencia a un dispositivo que proporciona conectividad de voz y/o de datos a un usuario. Un terminal inalámbrico puede conectarse a un dispositivo informático, tal como un ordenador portátil o un ordenador de escritorio, o puede ser un dispositivo auto-contenido, tal como un asistente digital personal (PDA). Un terminal inalámbrico también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, punto de acceso, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario. Un terminal inalámbrico puede ser una estación de abonado, un dispositivo inalámbrico, un teléfono celular, un teléfono PCS, un teléfono sin cables, un teléfono del protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Una estación base (por ejemplo, un punto de acceso) puede referirse a un dispositivo en una red de acceso que se comunica a través de la interfaz aérea, por medio de uno o más sectores, con terminales inalámbricos. La estación base puede actuar como un encaminador entre el terminal inalámbrico y el resto de la red de acceso, que puede incluir una red del protocolo de Internet (IP), convirtiendo tramas recibidas de la interfaz aérea en paquetes de IP. La estación base también coordina la gestión de atributos para la interfaz aérea.

35

40

45

[0015] Además, varias funciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en o transmitirse a través de, como una o más instrucciones o código, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal y como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco de láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-Ray (BD), donde algunos

50

55

60

65

discos normalmente reproducen datos de manera magnética, y otros discos reproducen datos de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0016] Varias técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse en varios sistemas de comunicación inalámbrica, tales como sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas FDMA de portadora única (SC-FDMA) y otros sistemas de este tipo. Los términos "sistema" y "red" pueden intercambiarse frecuentemente en el presente documento. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el acceso radioeléctrico terrestre universal (UTRA), CDMA2000, etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA. Además, CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda ultra-ancha móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP es una versión inminente que usa el E-UTRA, que emplea el OFDMA en el enlace descendente y el SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). Además, CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2).

[0017] Se presentarán varios aspectos en términos de sistemas que pueden incluir varios dispositivos, componentes, módulos y elementos similares. Debe entenderse y apreciarse que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos, componentes, módulos, etc. adicionales y/o pueden no incluir todos los dispositivos, componentes, módulos, etc. dados a conocer en relación con las figuras. También puede usarse una combinación de estas soluciones.

[0018] Además, varios aspectos en el presente documento se presentan en el contexto de un sistema de comunicación inalámbrica. Sin embargo, debe apreciarse que este contexto se proporciona a modo de ejemplo específico y no limitativo, y que la materia objeto reivindicada no pretende limitarse a la aplicación en un sistema de comunicación inalámbrica salvo que se establezca lo contrario en las reivindicaciones respectivas. En consecuencia, debe apreciarse que los diversos aspectos del presente documento pueden aplicarse a una red de comunicación que emplee cualquier tecnología de comunicación cableada y/o inalámbrica adecuada o una combinación de las mismas.

[0019] Haciendo referencia a continuación a los dibujos, la **Fig. 1** es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100 de acuerdo con diversos aspectos. En un ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100 incluye múltiples estaciones base 110 y múltiples terminales 120. Además, una o más estaciones base 110 pueden comunicarse con uno o más terminales 120. A modo de ejemplo no limitativo, una estación base 110 puede ser un punto de acceso, un Nodo B (*por ejemplo*, un Nodo B evolucionado o eNB) y/u otra entidad de red apropiada. Cada estación base 110 proporciona cobertura de comunicación para un área geográfica particular 102. Tal como se utiliza en el presente documento y en general en la técnica, el término "celda" puede referirse a una estación base 110 y/o a su área de cobertura 102, dependiendo del contexto en el que se utilice el término.

[0020] Para mejorar la capacidad del sistema, el área de cobertura 102 correspondiente a una estación base 110 puede dividirse en múltiples áreas más pequeñas (*por ejemplo*, las áreas 104a, 104b y 104c). Cada una de las áreas más pequeñas 104a, 104b y 104c puede recibir servicio de un subsistema de transceptor de estación base (BTS, no mostrado) respectivo. Tal como se utiliza en el presente documento y en general en la técnica, el término "sector" puede referirse a un BTS y/o a su área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se utilice el término. Además, tal como se utiliza en el presente documento y en general en la técnica, el término "celda" también puede utilizarse para referirse al área de cobertura de un BTS, dependiendo del contexto en el que se utilice el término. En un ejemplo, los sectores 104 de una celda 102 pueden estar formados por grupos de antenas (no mostrados) en la estación base 110, en la que cada grupo de antenas es responsable de la comunicación con los terminales 120 en una parte de la celda 102. Por ejemplo, una estación base 110 que da servicio a la celda 102a puede tener un primer grupo de antenas correspondiente al sector 104a, un segundo grupo de antenas correspondiente al sector 104b y un tercer grupo de antenas correspondiente al sector 104c. Sin embargo, debe apreciarse que los diversos aspectos divulgados en el presente documento pueden utilizarse en un sistema que tenga celdas sectorizadas y/o no sectorizadas. Además, debe apreciarse que todas las redes de comunicación inalámbrica adecuadas que tengan cualquier número de celdas sectorizadas y/o no sectorizadas pertenecen al alcance de las reivindicaciones adjuntas al presente documento. Por razones de simplicidad, la expresión "estación base" tal como se utiliza en el presente documento puede referirse tanto a una estación que da servicio a un sector, como a una estación que da servicio a una celda.

[0021] De acuerdo con un aspecto, los terminales 120 pueden estar dispersos por todo el sistema 100. Cada terminal 120 puede ser fijo o móvil. A modo de ejemplo no limitativo, un terminal 120 puede ser un terminal de

acceso (AT), una estación móvil, un equipo de usuario (UE), una estación de abonado y/u otra entidad de red apropiada. Un terminal 120 puede ser un dispositivo inalámbrico, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo portátil u otro dispositivo apropiado. Además, un terminal 120 puede comunicarse con cualquier número de estaciones base 110 o con ninguna estación base 110 en un determinado momento.

[0022] En otro ejemplo, el sistema 100 puede utilizar una arquitectura centralizada empleando un controlador del sistema 130 que puede conectarse a una o más estaciones base 110 y proporcionar coordinación y control para las estaciones base 110. De acuerdo con aspectos alternativos, el controlador del sistema 130 puede ser una única entidad de red o un grupo de entidades de red. Además, el sistema 100 puede utilizar una arquitectura distribuida para permitir que las estaciones base 110 se comuniquen entre sí según sea necesario. En un ejemplo, el controlador del sistema 130 puede contener además una o más conexiones a múltiples redes. Estas redes pueden incluir Internet, otras redes basadas en paquetes y/o redes de voz por conmutación de circuitos que pueden proporcionar información a y/o desde los terminales 120 en comunicación con una o más estaciones base 110 en el sistema 100. En otro ejemplo, el controlador del sistema 130 puede incluir o estar conectado a un planificador (no mostrado) que puede planificar transmisiones a y/o desde los terminales 120. De forma alternativa, el planificador puede residir en cada celda individual 102, cada sector 104, o una combinación de los mismos.

[0023] Como se ilustra adicionalmente mediante la Fig. 1, cada sector 104 en el sistema 100 puede recibir transmisiones "deseadas" desde los terminales 120 en el sector 104, así como transmisiones "interferentes" desde los terminales 120 en otros sectores 104. La interferencia total observada en un sector dado 104 puede incluir tanto la interferencia intrasectorial desde los terminales 120 dentro del mismo sector 104 como la interferencia intersectorial desde los terminales 120 en otros sectores 104. En un ejemplo, la interferencia intrasectorial puede eliminarse sustancialmente utilizando la transmisión OFDMA desde los terminales 120, que garantiza la ortogonalidad entre transmisiones de diferentes terminales 120 en el mismo sector 104. La interferencia intersectorial, que también se conoce en la técnica como Interferencia de otro sector (OSI), puede producirse si las transmisiones en un sector 104 no son ortogonales a las transmisiones en otros sectores 104.

[0024] La Fig. 2 ilustra diagramas de bloques 202-204 de un sistema para gestionar y optimizar un sistema de comunicación de acuerdo con diversos aspectos proporcionados en el presente documento. Como se ilustra en los diagramas 202-204, el sistema puede incluir un UE 210 y un gestor de red 220. Aunque solo se ilustran un UE 210 y un gestor de red 220 en la Fig. 2, se debe apreciar que el sistema ilustrado mediante los diagramas 202-204 puede incluir cualquier número de UE 210 y/o gestores de red 220. También se puede apreciar que el gestor de red 220 puede ser cualquier entidad de red apropiada, tal como una Entidad de gestión de movilidad (MME), un controlador de red, un servidor de gestión de red o similar.

[0025] De acuerdo con un aspecto, el gestor de red 220 puede utilizar información relativa a uno o más UE 210 en la red para optimizar el rendimiento de la red. En sistemas de comunicación convencionales, un gestor de red se basaría en mediciones obtenidas manualmente y comunicadas desde dispositivos en la red para optimizar el rendimiento de la red. Estas mediciones se pueden obtener a través de pruebas de campo y/u otros procedimientos de prueba manuales en la red. Sin embargo, dichos procedimientos pueden ser costosos y requerir mucho tiempo, lo que puede hacer que dichos procedimientos sean no deseables e imposibles de implementar para una red que cambia rápidamente.

[0026] En consecuencia, el gestor de red 220 como el ilustrado en la Fig. 2 puede utilizar una política de Red auto-organizada (SON) para estandarizar y automatizar el rendimiento y/o la comunicación de mediciones desde los UE 210, permitiendo de este modo que la recopilación de información y/o la optimización basada en la información recopilada se realicen de manera automática y autónoma. En consecuencia, se puede reducir significativamente la necesidad de pruebas de campo manuales y otras mediciones manuales similares en una red de comunicación.

[0027] De acuerdo con un aspecto, el gestor de red 220 puede crear y/o de otro modo identificar una política de SON (por ejemplo, una política de SON almacenada en un almacén de políticas 222) a usar en una red asociada con el gestor de red 220. En un ejemplo, la política de SON puede especificar eventos normalizados a comunicar mediante un UE 210, técnicas para medir y/o registrar dichos eventos, técnicas para comunicar eventos registrados al gestor de red 220, o similares. En un aspecto, mediante la normalización de los eventos medidos por un UE 210 y la manera en que dichos eventos se registran y se comunican de vuelta al gestor de red 220, el gestor de red 220 puede facilitar la gestión autónoma de la red.

[0028] En un ejemplo, el gestor de red 220 puede proporcionar a un UE 210 en la red una política de SON a usar para detectar, registrar y comunicar eventos normalizados como se ilustra mediante el diagrama 202. En otro ejemplo, si el UE 210 está inactivo antes de que se le proporcione la política de SON, el gestor de red 220 puede iniciar la radiolocalización para el UE 210. De manera adicional y/o alternativa, el UE 210 puede informar al gestor de red 220 de su capacidad para admitir una política de SON (utilizando, por ejemplo, una portadora SON y/o un protocolo de gestión de red asociado a usar con la política de SON) durante un procedimiento de conexión y/u otro procedimiento apropiado para establecer una conexión entre el UE 210 y una red asociada con el gestor de red 220. Por ejemplo, si el UE 210 se conecta inicialmente a través de la red de acceso por radio GSM EDGE (Velocidades

de transferencia de datos mejoradas para GSM Evolucionado) (GERAN) y/o la red de acceso radioeléctrico terrestre UMTS (UTRAN) y posteriormente se mueve a una UTRAN Evolucionada (E-UTRAN), el UE 210 puede proporcionar un mensaje de Actualización del área de seguimiento (TAU) entre sistemas que incluye información de la capacidad del UE relativa a SON. De acuerdo con un aspecto, el gestor de red 220 puede recopilar y mantener una lista de UE 210 con capacidad SON.

[0029] Después de que el gestor de red 220 ha proporcionado al UE 210 una política de SON 212, el UE 210 puede funcionar de acuerdo con la política de SON 212 como se ilustra mediante el diagrama 204. Por ejemplo, el UE 210 puede incluir un detector de eventos 214 para detectar la ocurrencia de uno o más eventos normalizados definidos en la política de SON 212, un registrador de eventos para registrar eventos detectados y/o realizar las mediciones correspondientes de acuerdo con la política de SON 212, un comunicador de registros 218 para comunicar información relacionada con eventos detectados al gestor de red 220 y/u otra entidad adecuada de acuerdo con una planificación proporcionada en la política de SON 212, y/u otros mecanismos apropiados para llevar a cabo la política de SON 212. De acuerdo con un aspecto, el gestor de red 220 puede utilizar un módulo optimizador de red 224 y/o cualquier otro medio apropiado tras recibir informes de eventos registrados desde el UE 210 para optimizar el rendimiento de la red basándose en los informes recibidos sin requerir pruebas o mediciones manuales.

[0030] Pasando a la **Fig. 3**, se proporciona un diagrama 300 que ilustra una implementación de ejemplo de una Red auto-organizada de acuerdo con diversos aspectos. Como ilustra el diagrama 300, un UE 310 puede interactuar con una red que incluye una MME 320, una pasarela (GW) 330, un eNB 340, un servidor SON 350 y/o cualquier otra entidad adecuada. En un ejemplo, la MME 320 puede seguir el movimiento de un UE 310 por la red, iniciar la radiolocalización para el UE 310 y/o realizar otras acciones adecuadas. En otro ejemplo, la GW 330 puede servir como un punto de conexión entre el UE 310 y una o más redes de datos con las que el UE 310 puede comunicarse. De manera adicional y/o alternativa, la GW 330 puede encaminar datos entre una o más redes de datos y el UE 310. En un ejemplo adicional, el eNB 340 puede proporcionar una funcionalidad de comunicación básica para el UE 310, por ejemplo, planificar recursos a usar para la transmisión mediante el UE 310, realizar el control de potencia para el UE 310, actuar como un enlace entre el UE 310 y otras entidades en la red (*por ejemplo*, la MME 320, la GW 330, o similares), y/o realizar otras acciones apropiadas.

[0031] De acuerdo con un aspecto, el servidor SON 350 se puede utilizar para implementar la gestión de la Red auto-organizada dentro de la red ilustrada mediante el diagrama 300. Por ejemplo, el servidor SON 350 puede especificar la totalidad o parte de una política de SON a utilizar por el UE 310 (*por ejemplo*, eventos normalizados, técnicas para registrar eventos, técnicas para comunicar eventos, etc.). En un ejemplo, el servidor SON 350 puede implementarse junto con un sistema de operaciones y gestión (OyM) en la red ilustrada mediante el diagrama 300. En otro ejemplo, el servidor SON 350 puede mantener una lista de UE 310 en una red asociada que tienen capacidad SON.

[0032] De acuerdo con otro aspecto, el servidor SON 350 puede transmitir información relativa a una política de SON para el UE 310 y/u otra información al UE 310 *mediante* una portadora SON 352. En la implementación de ejemplo ilustrada mediante el diagrama 300, la portadora SON 352 puede proporcionarse como una interfaz lógica directa entre el UE 310 y el servidor SON 350. En un ejemplo, el UE 310 también puede utilizar la portadora SON 352 para retransmitir informes de eventos y/u otra información adecuada de vuelta al servidor SON 350.

[0033] Una implementación de ejemplo alternativa de una Red auto-organizada se ilustra mediante el diagrama 400 en la **Fig. 4**. De acuerdo con un aspecto, la red ilustrada mediante el diagrama 400 puede incluir un UE 410, una MME 420, una GW 430, un eNB 440 y/o un servidor SON 450, que pueden funcionar de manera similar a las entidades correspondientes en la red ilustrada mediante el diagrama 300. De acuerdo con un aspecto, la MME 420 puede interactuar con el servidor SON 450 *mediante* cualquier procedimiento de comunicación cableada y/o inalámbrica adecuado para obtener información de la política de SON del servidor SON 450, que posteriormente puede retransmitirse al UE 410 *mediante* una portadora SON 452 entre la MME 420 y el UE 410. En respuesta, el UE 410 puede proporcionar información relativa a eventos registrados de acuerdo con la política de SON y/u otra información adecuada a la MME 420 *mediante* la portadora SON 452. Tras recibir dicha información, la información puede retransmitirse mediante la MME 420 al servidor SON 450.

[0034] De acuerdo con un aspecto, la portadora SON 452 puede implementarse como una portadora basada en el plano de control que utiliza señalización del Estrato de no acceso (NAS) entre el UE 410 y la MME 420. En un ejemplo, una portadora SON basada en el plano de control 452 puede implementarse modificando una pila de protocolos utilizada por la red ilustrada mediante el diagrama 400 para incluir un protocolo para la señalización de gestión de red. Un ejemplo de una pila de protocolos que puede utilizarse para este fin se ilustra mediante el diagrama 500 en la **Fig. 5**.

[0035] Como ilustra el diagrama 500, una pila de protocolos utilizada por una red puede incluir uno o más protocolos de señalización NAS 502 y/o uno o más protocolos de señalización del Estrato de acceso (AS) 504. Los protocolos de señalización NAS 502 pueden incluir, por ejemplo, un protocolo de Gestión de sesión EPS (Sistema de paquetes evolucionado) (ESM) 512 y/o un protocolo de Gestión de movilidad EPS (EMM) 520. Los protocolos de señalización AS 504 pueden incluir, por ejemplo, un protocolo de Control de recursos de radio (RRC) 530, un protocolo de Control

del enlace de radio (RLC) 540, un protocolo de Control de acceso al medio (MAC) 550 y/o un protocolo de Capa física (PHY) 560.

[0036] Como se ilustra adicionalmente mediante el diagrama 500, una pila de protocolos se puede ampliar para incluir un protocolo de Gestión de red EPS (ENM) 512, que puede utilizarse para intercambiar información relativa a SON entre un UE y la MME (*por ejemplo*, para implementar una portadora SON 452 entre el UE 410 y la MME 420). En un ejemplo, el protocolo de ENM 512 puede definirse para residir encima y utilizar las funciones existentes del protocolo de EMM 520 de una manera similar al protocolo de ESM 514.

[0037] Como un ejemplo alternativo a las implementaciones de red ilustradas mediante los diagramas 300-400, una portadora SON puede implementarse como una portadora basada en el plano de usuario entre un UE y una GW de la Red de datos por paquetes (PDN). Esto puede implementarse, *por ejemplo*, utilizando una portadora del Protocolo de Internet (IP) entre el UE y la PDN GW de tal manera que la interacción entre el UE y el servidor SON se considere como una función de una aplicación IP. De acuerdo con un aspecto, una PDN GW en una implementación de este tipo puede coordinarse con uno o más nodos GW diferentes para proporcionar funcionalidad SON para un UE que abandona el área local asociada con la PDN GW. De manera adicional y/o alternativa, se pueden implementar una o más medidas de seguridad entre el UE y el servidor SON para garantizar la comunicación entre el UE y el servidor SON a través de la PDN GW. Además, una o más especificaciones conocidas en general en la técnica, tales como la especificación de Gestión de dispositivos (DM) de la Alianza móvil abierta (OMA) y/o cualquier otra especificación apropiada, pueden utilizarse para configurar y/o mantener una portadora del plano de usuario entre un UE y una PDN GW y/u otra entidad de red apropiada.

[0038] Volviendo ahora a las **Fig. 6-8**, se ilustran varios sistemas que puede utilizar un dispositivo de red (*por ejemplo*, un UE 210) para registrar y comunicar eventos de red de acuerdo con una política de SON. Puede apreciarse que un dispositivo de red puede, de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento, utilizar uno o más de los sistemas ilustrados y/o cualquier otro sistema o sistemas adecuados para facilitar el funcionamiento de acuerdo con una política de SON.

[0039] Haciendo referencia específica a la **Fig. 6**, se ilustra un diagrama de bloques de un sistema 600 para detectar eventos de red. Como ilustra la **Fig. 6**, el sistema 600 puede incluir un detector de eventos 610, que puede detectar uno o más eventos que ocurren en una red asociada. En un ejemplo, los eventos se pueden definir mediante una política de SON 620 y/u otro conjunto apropiado de definiciones. Debe apreciarse que el detector de eventos 610 puede asociarse con un dispositivo en una red (*por ejemplo*, el UE 210) o, de manera alternativa, el detector de eventos 610 puede ser una entidad independiente en una red de comunicación.

[0040] De acuerdo con un aspecto, el detector de eventos 610 puede incluir uno o más módulos 612-616 para facilitar la detección de diversos tipos de eventos. *Por ejemplo*, el detector de eventos 610 puede incluir un detector de fallos 612 para detectar fallos asociados con una red y/o dispositivos en una red, tales como fallos del enlace de radio, fallos de conexión, fallos de hardware o similares. Como otro ejemplo, el detector de eventos 610 puede incluir un monitor de localización 614, que puede monitorizar la localización del sistema 600 y/o un dispositivo asociado en una red y cualquier cambio de la localización monitorizada (*por ejemplo*, el movimiento de un dispositivo asociado entre celdas y/o redes). El detector de eventos 610 puede incluir de manera adicional y/o alternativa un monitor del estado de funcionamiento 616, que puede monitorizar los recursos de transmisión (*por ejemplo*, recursos en frecuencia, código, etc.), potencia de transmisión, interferencia observada y/u otros parámetros de funcionamiento asociados con un dispositivo de red y/o cambios en dichos parámetros.

[0041] De acuerdo con otro aspecto, cuando el detector de eventos 610 detecta, *mediante* los módulos 612-616 o de otro modo, un evento definido mediante la política de SON 620 y/u otro conjunto adecuado de definiciones de eventos, puede activarse el registro para el evento detectado. En un ejemplo, un sistema 700 para registrar un evento detectado se ilustra mediante la **Fig. 7**. Como se ilustra mediante la **Fig. 7**, el sistema 700 puede incluir un registrador de eventos 710, que puede medir y/o de otro modo obtener información relativa al estado de un dispositivo y/o una red asociados cuando ocurre un evento detectado mediante el detector de eventos 730. En un ejemplo, los eventos identificados mediante el detector de eventos 730 pueden basarse en una lista de eventos normalizados proporcionados por la política de SON 720 y/u otro conjunto apropiado de definiciones de eventos.

[0042] De acuerdo con un aspecto, el detector de eventos 710 puede incluir uno o más módulos 712-718 para realizar diversas mediciones y/u observaciones asociadas con el estado de funcionamiento de un dispositivo y/o una red asociados en o cerca de (*por ejemplo*, precediendo y/o siguiendo) el instante de un evento. *Por ejemplo*, el registrador de eventos 710 puede incluir un reloj 712 para determinar el instante de un evento y generar información de la marca temporal y/u otra información relacionada; un analizador de recursos 714 para determinar los recursos de transmisión, los ajustes de potencia, o similares, que utiliza un dispositivo asociado en o cerca del instante de un evento; un monitor del estado de celda 716 para determinar una celda servidora para un dispositivo asociado en el instante de un evento, una celda o red previa y/o de destino en el caso de un dispositivo asociado que se mueva de una celda y/o red a otra celda y/o red, o cualquier otra información apropiada; un módulo de medición del canal 718 para determinar la calidad de la señal, la interferencia observada y/u otras mediciones del canal en el instante de un evento y/o un instante que precede o sigue a un evento; y/o cualquier otro módulo apropiado.

[0043] En un ejemplo, el registrador de eventos 710 puede utilizar la información medida y/o de otro modo obtenida en asociación con un evento para generar un informe correspondiente al evento. A modo de ejemplo específico y no limitativo, el registrador de eventos 710 puede generar un informe para un evento de fallo del enlace de radio (RLF) que incluye una marca de tiempo correspondiente a un instante del evento, información de la posición para un dispositivo asociado si está disponible, una identidad de una celda servidora actual para el dispositivo asociado, identidades de una o más celdas de destino a usar en el caso del restablecimiento de la conexión en una o más frecuencias o tecnologías de acceso radio (RAT), mediciones del canal durante un período de tiempo predeterminado anterior a el evento de RLF y/u otra información apropiada.

[0044] De acuerdo con un aspecto, una vez que se han generado uno o más informes para un evento de red mediante el registrador de eventos 710, el(los) informe(s) se puede(n) proporcionar a la red con fines de diagnóstico y optimización. Un sistema de ejemplo 800 para comunicar eventos observados a una red de acuerdo con varios aspectos descritos en el presente documento se ilustra en la **Fig. 8**. Como se ilustra mediante la **Fig. 8**, el sistema 800 puede incluir un comunicador de registros 810, que puede facilitar la comunicación de uno o más registros de eventos 812 generados de acuerdo con una política de informes 814 a una o más entidades de red *mediante* un transmisor 820 y/u otros medios apropiados.

[0045] De acuerdo con otro aspecto, la política de informes 814 puede implementarse basándose en una política de SON (*por ejemplo*, la política de SON 212), que puede proporcionarse a un comunicador de registros 810 y/o a un dispositivo asociado con el comunicador de registros 810. En un ejemplo, la política de informes 814 puede especificar uno o más detalles relativos a la manera en que el o los registros de eventos 812 se deben comunicar a la red. Por ejemplo, la política de informes 814 puede incluir una lista de destinos de informe 816, que puede especificar entidades de red a las que se indica al comunicador de registros 810 que proporcione el o los registros de eventos 812. Los destinos de informe 816 pueden incluir, por ejemplo, un servidor SON, una pasarela de red, un eNB, una MME y/o cualquier otra entidad apropiada. En un ejemplo específico y no limitativo, la lista de destinos de informe 816 puede especificar un único destino, en base al cual el comunicador de registros 810 puede proporcionar informes (*por ejemplo*, sobre una portadora SON 352 y/o 452) al destino especificado. Posteriormente, la entidad de destino puede proporcionar informes a otras entidades de red *mediante* comunicación de retorno o similar según sea necesario en la red.

[0046] De manera adicional y/o alternativa, la política de informes 814 puede incluir una planificación de informes 818, que puede especificar una o más instancias de tiempo en las que los informes deben proporcionarse mediante el comunicador de registros 810. Por ejemplo, los informes pueden planificarse para ocurrir a intervalos planificados de manera regular, tales como intervalos de tiempo regulares (*por ejemplo*, una vez al día, una vez por hora, *etc.*) o intervalos de tiempo basados en patrones de carga de red normales (*por ejemplo*, durante períodos de carga de red relativamente baja, tales como a altas horas de la noche o a primeras horas de la mañana). De manera alternativa, la planificación de informes 818 puede especificar que los informes se produzcan a intervalos irregulares. Por ejemplo, la planificación de informes 818 puede proporcionar informes de registro(s) de eventos 812 en respuesta a peticiones de radiolocalización desde la red, después de los eventos que activan la generación de los registros de eventos correspondientes 812, abrir peticiones explícitas de informes mediante una o más entidades de red de destino, o similares. En otro ejemplo, los informes pueden planificarse para ocurrir cuando un registro y/u otra memoria en el UE configurada para almacenar registros de medición se llene o esté casi llena.

[0047] Volviendo ahora a la **Fig. 9**, se ilustra un diagrama de bloques de un sistema 900 para detectar, registrar y comunicar eventos de fallo del enlace de radio en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos. En un ejemplo, el sistema 900 puede incluir un UE 910, que puede comunicarse con una estación base 920. Aunque solo un UE 910 y una estación base 920 se ilustran en el sistema 900, se debe apreciar que el sistema 900 puede incluir cualquier número apropiado de UE 910 y/o estaciones base 920. Además, se debe apreciar que los UE 910 y/o las estaciones base 920 en el sistema 900 pueden comunicarse con cualquier otra entidad apropiada en el sistema 900 no ilustrada mediante la **Fig. 9**. En un ejemplo, el sistema 900 puede incluir además una red troncal 940 que puede incluir una MME (*por ejemplo*, la MME 320 o 420), un servidor SON (*por ejemplo*, el servidor SON 350 o 450), una entidad de operaciones y gestión (OyM), y/o una o más entidades diferentes para facilitar la auto-optimización y/o auto-corrección del sistema 900 como se describe en general en el presente documento.

[0048] De acuerdo con un aspecto, el UE 910 puede incluir un detector de RLF 912, que se puede utilizar para detectar eventos de RLF tales como, por ejemplo, llamadas caídas, fallos de traspaso, fallos de establecimiento de nuevas llamadas, o similares. En un ejemplo, el UE 910 puede incluir además un estimador de localización 914 que puede determinar la localización del UE 910 en el instante de un fallo detectado y generar la información de localización correspondiente. El estimador de localización 914 puede emplear una o más técnicas para determinar la localización del UE 910, que pueden incluir, pero no se limitan a, tecnología basada en satélite (*por ejemplo*, el sistema de posicionamiento global (GPS)), mecanismos basados en red, un híbrido de mecanismos basados en red y en satélite, y/o cualquier otra técnica o técnicas. En otro ejemplo, el UE 910 puede incluir un registro de RLF 916, que puede utilizarse para almacenar información relacionada con uno o más eventos de fallos e información de localización correspondiente.

[0049] Del mismo modo, la estación base 920 (y/o una o más entidades en la red troncal 940) pueden incluir un detector de RLF 922, que puede detectar fallos del enlace de radio con al menos un dispositivo móvil tal como el UE 910. La estación base 920 puede incluir además un estimador de localización 924 que puede facilitar la determinación de la información de localización asociada con al menos un dispositivo móvil tras la detección de un evento de RLF. Además, tras detectar un evento de RLF y/o determinar la información de localización, un módulo de agregación 926 en la estación base 920 puede agregar información del evento y/o localización generada en la estación base 920 correspondiente a un evento de RLF dado con información relativa al evento de RLF recibida desde uno o más UE 910. La información generada por el detector de RLF 922 y/o el estimador de localización 924, y/o la información agregada mediante el módulo de agregación 926, puede almacenarse posteriormente en un registro de RLF 928.

[0050] En un ejemplo, la estación base 920 puede incluir además un módulo de análisis de optimización 930 que puede determinar si la optimización u optimizaciones de red serían beneficiosas para uno o más dispositivos móviles en un área de servicio de la estación base 920. Por ejemplo, el módulo de análisis de optimización 930 puede determinar si una lista de vecinas asociada con la estación base 920 debe optimizarse, calcular el beneficio de añadir una nueva estación base (*por ejemplo*, debido a eventos de RLF causados por falta de capacidad de red) y/o un repetidor (*por ejemplo*, debido a eventos de RLF causados por mala calidad de la señal), y/o realizar otras acciones apropiadas. En otro ejemplo, la estación base 920 puede incluir un módulo de comunicación 932 que puede comunicar información agregada de eventos y localizaciones almacenada mediante el registro de RLF 928 y/o resultados de análisis de optimización generados por el módulo de análisis de optimización 930 a la red troncal 940 para facilitar la optimización y planificación de la red.

[0051] Como se proporciona en la **Fig. 9** y en la descripción anterior, los módulos 922-932 pueden ubicarse en y/o de otro modo asociarse con la estación base 920. Sin embargo, debe apreciarse que dichos módulos 922-932 podrían implementarse de manera adicional o alternativa mediante uno o más nodos en la red troncal 940 (por ejemplo, un servidor SON, una entidad de OyM y/o cualquier otro nodo de la red troncal apropiado). Como un ejemplo, el módulo de análisis de optimización 930 puede asociarse con una o más entidades en la red troncal 940 y puede funcionar basándose en la información obtenida de los UE 910 y/o las estaciones base 920.

[0052] De acuerdo con un aspecto, el UE 910 y la estación base 920 pueden colaborar para detectar y comunicar información relativa a uno o más eventos de RLF. Más concretamente, el UE 910 (*mediante* el detector de RLF 912 y/o el estimador de localización 914) y/o la estación base 920 (*mediante* el detector de RLF 922 y/o el estimador de localización 924) pueden registrar cooperativamente información relativa a un evento de RLF y proporcionar la información registrada a la red troncal 940 en grados variables.

[0053] En un primer ejemplo de lo anterior, un UE 910, tras detectar un evento de RLF, se puede configurar para registrar toda la información relativa al evento, tal como una marca de tiempo del evento de RLF, la posición del UE 910 si está disponible, la identidad de una celda servidora, la identidad de una celda de destino en casos que impliquen el restablecimiento del enlace de radio, una celda de inter-tecnología de acceso radio (RAT) o inter-frecuencia de destino en casos en los que el UE 910 vuelve a entrar en el área de servicio en otra RAT y/o frecuencia, mediciones del canal antes del fallo, o similares. En el caso de que el UE 910 vuelva a entrar en el área de servicio en una nueva RAT o frecuencia, puede registrarse adicionalmente el instante en el que se accede a la celda de destino en la nueva RAT y/o frecuencia. Dicha información, y/o cualquier otra información apropiada, puede enviarse entonces a la estación base 920 (*por ejemplo*, para su procesamiento mediante el módulo de optimización y análisis 930) y/o una o más entidades en la red troncal 940. Por consiguiente, en un ejemplo de este tipo, la auto-optimización de la red puede realizarse basándose en la señalización del plano de control realizada con el UE 910.

[0054] En un segundo ejemplo, el UE 910 y la estación base 920 (o una o más entidades de la red troncal 940), tras detectar un evento de RLF, pueden registrar y comunicar de manera cooperativa información asociada con el RLF. Así pues, por ejemplo, el UE 910 puede registrar el instante del evento de RLF y la posición del UE 910 en el instante del evento, y la estación base 920 puede registrar la celda servidora, la celda de destino y/o la información del canal de una manera similar a las mediciones realizadas por el UE 910 como se describe en el primer ejemplo anterior. Sin embargo, debe apreciarse que lo anterior es simplemente un ejemplo de una división que puede implementarse, y que el UE 910 y la estación base 920 pueden registrar cualquier conjunto de información apropiado que se solape o no se solape. Tras el registro, la estación base 920 (o una o más entidades en la red troncal 940) puede agregar su información registrada (*por ejemplo*, *mediante* el módulo de agregación 928) con información relativa al evento comunicada por un UE 910 implicado en el evento. Basándose en la información agregada, se pueden realizar optimizaciones *mediante* el módulo de optimización y análisis 930 y/o se puede realizar una comunicación a la red troncal 940 *mediante* el módulo de comunicación 932. En un ejemplo, la estación base 920 puede realizar mediciones, analizar configuraciones existentes del sistema relativas al UE 910, y/o realizar cualquier otra acción apropiada para obtener información para registrar. Además, en el ejemplo anterior, se puede apreciar que la auto-optimización de la red puede realizarse basándose en una combinación de señalización del plano de usuario y del plano de control realizada entre el UE 910, la estación base 920 y/o la red troncal 940.

[0055] En un tercer ejemplo, la estación base 920 (o la red troncal 940) puede configurarse para registrar toda la información relativa a un evento de RLF que implica a uno o más UE 910. Así pues, en dicho ejemplo, el detector de

RLF 922 y/o el estimador de localización 924 pueden utilizarse para realizar una o más mediciones que son similares a las realizadas por el UE 910 como se describe en el primer ejemplo anterior. En un ejemplo, el módulo de agregación 926 puede configurarse para obtener uno o más informes de marca de tiempo y/u otros informes de eventos de RLF de UE afectados respectivos 910, que la estación base 920 puede utilizar para aumentar y/o confirmar su información registrada. En consecuencia, en un ejemplo de este tipo, puede apreciarse que la auto-optimización de la red puede realizarse basándose en la señalización IP entre la estación base 920 y la red troncal 940 y/o la señalización del plano de usuario para el UE 910.

[0056] De acuerdo con otro aspecto, un módulo de comunicación 918 en el UE 910 puede generar un informe de uno o más eventos de RLF basándose en los datos almacenados por el registro de RLF 916. En un ejemplo, el módulo de comunicación 918 puede proporcionar información del evento a la estación base 920, la red troncal 940 y/o cualquier otra entidad apropiada. Además, dicha información puede proporcionarse tras una petición de la estación base 920 o una o más entidades en la red troncal 940 (*por ejemplo*, un centro de OyM, un servidor SON, etc.), en una base periódica, tras la activación de uno o más eventos predefinidos (*por ejemplo*, el registro de RLF 918 se llena, el enlace de radio asociado se vuelve operativo, etc.), y/o en cualquier otro instante apropiado. En un ejemplo, el UE 910 y/o la estación base 920 pueden configurarse para proporcionar informes periódicos entre sí y/o a la red troncal 940 basándose en un período de comunicación variable. Así pues, *por ejemplo*, un período en el que el UE 910 y/o la estación base 920 comunican a la red troncal 940, o un período en el que el UE 910 comunica a la estación base 920, puede configurarse para ser relativamente corto y requerir más informes en los instantes que siguen inmediatamente a un cambio en la topología de la red (*por ejemplo*, una estación base añadida o eliminada, etc.) en comparación con instantes más distantes de los cambios en la topología de la red. En otro ejemplo, el UE 910 puede configurarse para utilizar una o más aplicaciones y/u otros mecanismos mediante los cuales el módulo de comunicación 918 puede tunelizar y/o de otro modo proporcionar datos directamente a una o más entidades en la red troncal 940.

[0057] En otro ejemplo, un formato que puede utilizar el módulo de comunicación 918 y/o el módulo de comunicación 932 para proporcionar informes de RLF se ilustra mediante el diagrama 1000 en la **Fig. 10**. Como ilustra el diagrama 1000, se puede proporcionar un informe en forma de un mensaje de RLF, que puede incluir datos de eventos de RLF 1002 seguidos por un bit de último evento 1004. En un ejemplo, el bit de último evento 1004 se puede utilizar para identificar si se van a transmitir eventos de RLF adicionales, permitiendo así comunicar una cadena de informes de eventos de RLF en una única transmisión. A modo de ejemplo específico, el bit de último evento 1004 puede establecerse en '0' para indicar que no hay más eventos de RLF o en '1' para indicar que hay eventos de RLF adicionales.

[0058] Volviendo a la **Fig. 9**, el sistema 900 puede, de acuerdo con un aspecto, utilizarse para facilitar la optimización de la lista de vecinas basada en RLF en una red de comunicación inalámbrica. A medida que se implementan nuevas tecnologías en conexión con las redes de comunicación existentes, se ha reconocido que son deseables optimizaciones adicionales de la lista de vecinas (NL). Además, puede apreciarse que existe una tendencia creciente en la tecnología de comunicación inalámbrica hacia las implementaciones SON. Por ejemplo, las implementaciones de red existentes proporcionan optimizaciones normalizadas de la planificación de la red basadas en eventos tales como caídas de llamadas, fallos en el traspaso, fallos en el establecimiento de nuevas llamadas o similares. En un ejemplo de este tipo, la optimización de la red puede realizarse periódicamente con otros parámetros de entrada tales como la distancia entre dos estaciones base, la intensidad de la señal, los datos de la herramienta de planificación y/u otros parámetros.

[0059] Sin embargo, en una solución de este tipo, se puede apreciar que la red probablemente no estará optimizada incluso después de la optimización de la lista de vecinas ya que, *por ejemplo*, puede haber una necesidad de repetidores y/o estaciones base adicionales. Además, esta necesidad puede no ser fácilmente reconocible durante la optimización de la NL basada en RLF debido al hecho de que una red todavía puede intentar crear una nueva NL a partir de celdas y/o sectores existentes. Si se realiza una prueba de campo para verificar un buen enlace de radio, se puede apreciar que todavía hay una probabilidad de una NL de red subóptima, ya que la optimización de la red se basa en una prueba de campo realizada en rutas de conducción fijas mientras que la red en su conjunto se extiende más allá de las rutas de conducción. En consecuencia, los problemas del enlace de radio en estas áreas generalmente no se detectan, y como consecuencia, la red generalmente no está optimizada en estas áreas. Se puede apreciar además que, más allá de las rutas de conducción, la lista NL optimizada puede no ser óptima, lo que a su vez puede conducir a un requisito de segunda, tercera etc., rondas de optimización en torno a la misma geografía. En algunos casos, estos problemas pueden continuar hasta que se introduce una nueva estación base o un repetidor.

[0060] En consecuencia, para mitigar las deficiencias anteriores de las implementaciones existentes, el sistema 900 puede permitir que un UE 910 comunique un evento de RLF a una red asociada (*por ejemplo*, mediante una estación base 920 y/o una red troncal 940) junto con el motivo del fallo y/o la localización del fallo. La estación base 920 y/o la red troncal 940 pueden usar esta información con otra información de planificación y optimización de la red para optimizar una lista de vecinas asociada, ya sea entre estaciones base existentes o con el despliegue de una o más estaciones base nuevas y/o repetidores. Al hacerlo, se puede apreciar que el sistema 900 ofrece una eficiencia significativa para la auto-organización de una red asociada. Además, puede apreciarse que el sistema 900

ofrece robustez a una red asociada ya que un UE 910 puede comunicar un RLF a la red con un motivo del fallo y una localización del fallo en toda la red sin estar limitado a rutas de conducción, permitiendo así optimizar toda la red.

5 **[0061]** De acuerdo con un aspecto, el sistema 900 puede funcionar de varias maneras dependiendo de las capacidades del UE 910. Más concretamente, en un primer ejemplo específico, el UE 910 puede estar equipado con soporte para comunicar la localización (*por ejemplo*, usando GPS Asistido (A-GPS), Trilateración avanzada de enlace directo (AFLT), *etc.*) y un registro que mantiene un registro de la localización del UE 910 y uno o más eventos de RLF. En un ejemplo de este tipo, cuando el enlace de radio asociado con el UE 910 falla provocando una caída de llamada, un fallo de traspaso, o un fallo de establecimiento de una nueva llamada, el UE 910 puede registrar el evento en un registro. A continuación, el UE 910 puede activar una estimación de su propia localización utilizando una tecnología basada en satélite, basada en red y/o híbrida. Posteriormente, como el UE 910 continúa estableciendo el enlace de radio y está en buen estado de funcionamiento en red, el UE 910 puede guardar su localización y el evento de RLF en un registro y posteriormente transferir dicha información a la estación base 920. 10 Tras recibir la información transferida, la estación base 920 puede determinar si un cambio inmediato en una lista de vecinas asociada ayudará a los UE en el área del UE 910. El resultado de esta determinación puede proporcionarse entonces a la red troncal 940 para una organización y planificación de la red adicional.

[0062] En un segundo ejemplo, el UE 910 puede estar equipado con soporte para comunicar su localización (*por ejemplo*, utilizando A-GPS, AFLT, *etc.*), un registro que mantiene un registro de la localización del UE 910 y uno o más eventos de RLF, y un temporizador que comienza en un primer evento de RLF y se reinicia en eventos de RLF consecutivos. En un ejemplo de este tipo, tras experimentar un evento de RLF, el UE 910 puede registrar el evento y estimar la localización como se ha descrito anteriormente. A continuación, el UE 910 puede iniciar un temporizador que continúa hasta que ocurre otro evento de RLF. Cuando ocurre un evento de RLF posterior, el UE 910 puede 25 colocar la localización y la causa del fallo anterior en una memoria intermedia para su transmisión a la estación base 920. Este proceso puede repetirse posteriormente hasta que el UE 910 establece un enlace de comunicación suficiente con la estación base 920, momento en el que el UE 910 puede comunicar información correspondiente al evento o eventos de RLF registrados a la estación base 920.

30 **[0063]** En un tercer ejemplo, el UE 910 puede estar equipado con soporte para comunicar la localización (*por ejemplo*, utilizando A-GPS, AFLT, *etc.*), un registro que mantiene un registro de la localización del UE 910, y la estación base 920 puede estar equipada con un registro que mantiene un registro de uno o más eventos de RLF y sus causas correspondientes. En un ejemplo de este tipo, tras encontrar un fallo de RLF, la estación base 920 puede registrar el evento en un registro. Posteriormente, el UE 910 puede estimar su localización como se ha descrito en general anteriormente. Una vez que se ha establecido un enlace de comunicación entre el UE 910 y la estación base 920, el UE 910 puede transferir la información de localización estimada a la estación base 920, que posteriormente puede realizar la optimización de la lista de vecinas como se ha descrito en general anteriormente.

40 **[0064]** Con respecto a los ejemplos anteriores, se debe apreciar que dichos ejemplos no pretenden utilizarse como una lista exhaustiva de posibles implementaciones que puede utilizar el sistema 900. Además, debe apreciarse que las reivindicaciones adjuntas al presente documento, salvo que se indique explícitamente lo contrario, no pretenden limitarse a una o más implementaciones específicas.

45 **[0065]** Volviendo ahora a las **Fig. 11-15**, se ilustran varios procedimientos que pueden implementarse de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento. Sin embargo, se debe apreciar que los procedimientos ilustrados mediante las **Fig. 11-13** se proporcionan como ejemplos no limitativos y que podría utilizarse cualquier procedimiento adecuado además de, o en lugar de, los procedimientos ilustrados. Se debe apreciar además que cualquier procedimiento que pueda utilizarse tal como se describe en el presente documento pretende estar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

50 **[0066]** Haciendo referencia específica a la **Fig. 11**, se proporciona un diagrama 1100 que ilustra un procedimiento para proporcionar una política de gestión de red (*por ejemplo*, la política de SON 212) a un dispositivo (*por ejemplo*, el UE 210). De acuerdo con un aspecto, el procedimiento ilustrado mediante el diagrama 1100 puede utilizarse para proporcionar a un UE una política de gestión de red durante un procedimiento de conexión utilizado por el UE para establecer comunicación con una red asociada.

60 **[0067]** Como ilustra la **Fig. 11**, en el instante 1102, un UE puede iniciar un procedimiento de conexión con una red comunicando un mensaje de petición de conexión a la capa EMM de una MME asociada con la red. En un ejemplo, el mensaje de petición de conexión proporcionado por el UE en el instante 1102 puede indicar la capacidad del UE y/o la red (NW) en términos de soporte de SON y/o ENM a la red. A continuación, en el instante 1104, se puede retransmitir una notificación de la capacidad del UE y la red para soporte de SON desde la capa EMM en la MME a la capa ENM. Esta notificación puede a su vez proporcionarse a un servidor SON con el ID del UE en el instante 1106. En respuesta, en el instante 1108, el servidor SON puede retransmitir una política de SON para el UE y la red a la capa ENM de la MME. Tras la realización de un procedimiento de conexión entre el UE y la red en el instante 1110, la capa ENM en la MME puede proporcionar una petición de configuración de la política de ENM SON para el UE a la capa EMM junto con la política de SON configurada para el UE por el servidor SON en el instante 1112. La 65

política de SON puede retransmitirse posteriormente al UE mediante la capa EMM en la MME en el instante 1114 utilizando un mensaje combinado de aceptación de conexión y petición de configuración de la política de ENM SON al UE. En respuesta al mensaje en el instante 1114, el UE puede proporcionar un mensaje de conexión completa y respuesta de configuración de la política de ENM SON en el instante 1116 para confirmar la finalización del procedimiento de conexión y confirmar la recepción de la política de SON.

[0068] Volviendo ahora a la **Fig. 12**, se ilustra un diagrama 1200 que ilustra otro procedimiento para proporcionar una política de gestión de red a un dispositivo de red. En el ejemplo ilustrado por el diagrama 1200, una MME puede transmitir una política de SON a un UE después de que se establezca una conexión de señalización entre el UE y la red asociada con la MME.

[0069] De acuerdo con un aspecto, el procedimiento ilustrado mediante el diagrama 1200 puede comenzar en el instante 1202, en el que un servidor SON asociado con la red proporciona una política de SON a usar por un UE a una MME asociada. Como ilustra adicionalmente el diagrama 1200, esta política de SON puede proporcionarse mediante la MME a un UE. En un ejemplo, si el UE está inactivo, la MME puede radiolocalizar al UE para establecer una conexión de señalización para un intercambio de mensajes ENM. Por consiguiente, en el instante 1204, la MME puede proporcionar un mensaje de petición de radiolocalización a un eNB que sirve al UE, que a su vez puede radiolocalizar al UE en el instante 1206. En el instante 1208, el UE puede responder a la señal de radiolocalización recibida en el instante 1204 enviando un mensaje de petición de servicio a la MME.

[0070] Posteriormente, en el instante 1210, la MME puede proporcionar el contexto inicial del UE al eNB. En el ejemplo ilustrado mediante el diagrama 1200, el contexto del UE proporcionado en el instante 1210 puede omitir el contexto del plano de usuario. El eNB puede utilizar esta información para participar en un proceso de configuración de la portadora de radio de señalización (SRB) con el UE en el instante 1212, después del cual el eNB puede proporcionar un mensaje de respuesta del contexto inicial del UE a la MME en el instante 1214. En consecuencia, como se ilustra en el instante 1216, se puede establecer una portadora de señalización entre el UE y la MME.

[0071] Después del establecimiento de la portadora de señalización entre el UE y la MME en el instante 1216, la MME puede proporcionar un mensaje de petición de configuración de la política de ENM SON al UE en el instante 1218. En un ejemplo, este mensaje puede especificar uno o más detalles de la política de SON a usar por el UE (*por ejemplo*, definiciones de eventos a comunicar, mediciones a incluir en informes, planificaciones para los informes, etc.). Finalmente, en el instante 1220, el UE puede confirmar la política de SON proporcionada por la MME en el instante 1218 con un mensaje de respuesta de configuración de la política de ENM SON comunicado a la MME.

[0072] Haciendo referencia ahora a la **Fig. 13**, se proporciona un diagrama 1300 que ilustra un procedimiento de ejemplo que puede utilizarse para proporcionar informes de acuerdo con una política de gestión de red de acuerdo con diversos aspectos. En un ejemplo, cuando el procedimiento ilustrado mediante el diagrama 1300 se inicia mediante una red para un UE inactivo, una MME asociada con la red puede radiolocalizar al UE para configurar una conexión de señalización para un intercambio de mensajes ENM. De acuerdo con un aspecto, la radiolocalización puede ocurrir en los instantes 1302 a 1316 de una manera similar al procedimiento ilustrado mediante el diagrama 1200 en los instantes 1202-1216. De manera alternativa, puede apreciarse que el procedimiento ilustrado mediante el diagrama 1300 puede iniciarse de cualquier manera adecuada, tal como mediante el propio UE basándose en su política de SON.

[0073] Tras el establecimiento de una portadora de señalización entre el UE y la MME como se ilustra en los instantes 1302-1316, o tras cualquier otra técnica apropiada para iniciar la comunicación de gestión de red desde el UE a la red, la MME puede enviar un mensaje de petición de informe de eventos registrados ENM SON al UE en el instante 1318. En respuesta, el UE puede comunicar un informe de eventos registrados ENM SON de vuelta a la MME en el instante 1320 que incluye uno o más registros de eventos solicitados. A continuación, se puede proporcionar un informe de eventos registrados desde la MME al servidor SON en el instante 1322.

[0074] De acuerdo con un aspecto, la petición de informe proporcionada al UE en el instante 1318 puede especificar la comunicación de uno o más registros de eventos específicos, que pueden proporcionarse desde el UE a la MME en el instante 1320. De manera alternativa, la petición de informe puede de manera más general solicitar la comunicación de algunos o todos los registros de eventos mantenidos por el UE en un período de tiempo predeterminado (*por ejemplo*, desde el último informe del UE). En un ejemplo, la petición de informe puede especificar adicionalmente uno o más elementos específicos a incluir en el(los) registro(s) de eventos que proporciona el UE en el instante 1320.

[0075] Pasando a la **Fig. 14**, se proporciona un diagrama 1400 que ilustra un procedimiento de ejemplo para proporcionar un informe de RLF a una entidad de OyM (*por ejemplo*, asociada con una red troncal 940). En un ejemplo, puede establecerse una portadora de señalización entre un UE y una MME en los instantes 1402-1416 de una manera similar a la ilustrada mediante el diagrama 1200 en los instantes 1202-1216. Además, el UE puede proporcionar un informe de eventos registrados a un servidor SON *mediante* la MME en los instantes 1418-1422 de una manera similar al procedimiento ilustrado mediante el diagrama 1300 en los instantes 1318-1322. Tras la

recepción de un informe de eventos como se ilustra en los instantes 1418-1422, la red puede activar la correlación de múltiples eventos de RLF en el UE y la red en el servidor SON en el instante 1424. Posteriormente, en el instante 1426, el servidor SON puede comunicar los eventos de RLF en un mensaje a una entidad de OyM en una base periódica para evaluar la necesidad de otro eNB y/o repetidor, realizar una optimización de la lista de vecinas y/o realizar cualquier otra acción o acciones adecuadas.

[0076] Haciendo referencia a continuación a la **Fig. 15**, se proporciona otro diagrama 1500 que ilustra un procedimiento de ejemplo para proporcionar un informe de RLF bajo demanda a una entidad de OyM. Como ilustra el diagrama 1500, se puede establecer una portadora de señalización entre un UE y una MME, basándose en el cual el UE puede enviar un informe de eventos registrados a un servidor SON *mediante* la MME, en los instantes 1502-1522. A continuación, en el instante 1524, la red puede activar la correlación de múltiples eventos de RLF en el UE y la red en el servidor SON de una manera similar a la ilustrada en el diagrama 1400 en el instante 1424. Posteriormente, en los instantes 1526 y 1528, una entidad de OyM puede utilizar mensajes de petición al servidor SON y mensajes de respuesta del servidor SON, respectivamente, para evaluar la necesidad de otro eNB y/o repetidor, realizar una optimización de la lista de vecinas y/o realizar cualquier otra acción o acciones adecuadas.

[0077] Pasando a la **Fig. 16**, se proporciona un diagrama 1600 que ilustra una configuración de red de ejemplo que se puede utilizar de acuerdo con diversos aspectos. Como ilustra el diagrama 1600, una red de ejemplo puede incluir una o más estaciones base operativas 1602, que pueden proporcionar cobertura a áreas de servicio respectivas. En un ejemplo, basándose en informes obtenidos como se ha descrito de manera general anteriormente, se puede determinar que un primer agrupamiento 1608 representa localizaciones de dispositivos móviles asociadas con fallo para originar nuevas llamadas, un segundo agrupamiento 1610 representa localizaciones de dispositivos móviles asociadas con llamadas caídas, un tercer agrupamiento 1612 representa localizaciones de dispositivos móviles asociadas con fallos de traspaso, y así sucesivamente. De acuerdo con un aspecto, la información relativa a los agrupamientos 1608-1612 se puede utilizar como base para una determinación de que se necesita una nueva estación base 1606 y/o un nuevo repetidor 1604 en la red.

[0078] Haciendo referencia a las **Figs. 17-22**, se ilustran metodologías que pueden realizarse de acuerdo con diversos aspectos expuestos en el presente documento. Aunque las metodologías se muestran y se describen como una serie de acciones para simplificar la explicación, debe entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de las acciones, ya que algunas acciones pueden producirse, según uno o más aspectos, en órdenes diferentes y/o de manera concurrente con otras acciones a diferencia de lo mostrado y descrito en este documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría representarse de forma alternativa como una serie de estados o eventos interrelacionados, tal como en un diagrama de estado. Además, tal vez no se requieran todas las acciones ilustradas para implementar una metodología según uno o más aspectos.

[0079] Haciendo referencia a la **Fig. 17**, se ilustra una metodología 1700 para proporcionar una política de comunicación de eventos a un dispositivo (*por ejemplo*, el UE 210) en un sistema de comunicación (*por ejemplo*, el sistema ilustrado mediante los diagramas 202-204). Se apreciará que la metodología 1700 puede realizarse, *por ejemplo*, mediante una estación base, un controlador de red (*por ejemplo*, el gestor de red 220) y/o cualquier otra entidad de red apropiada. La metodología 1700 comienza en el bloque 1702, en el que se identifica un UE con capacidad de comunicación de gestión de red. En un ejemplo, un UE puede identificarse en el bloque 1702 basándose en la señalización de control proporcionada por el UE y/o la comunicación pasada con el UE. De manera adicional y/o alternativa, la capacidad de comunicación de gestión de red de un UE puede inferirse a partir de un ID de dispositivo y/u otras características del UE, y/o mediante cualquier otro medio apropiado.

[0080] A continuación, en el bloque 1704, se identifica una política de comunicación (*por ejemplo*, una política de SON 217) que incluye definiciones de eventos a comunicar y una planificación de informes a usar por el UE identificado en el bloque 1702. De acuerdo con un aspecto, los eventos en la lista de definiciones pueden incluir uno o más eventos de fallo (*por ejemplo*, fallo de hardware, fallo de conexión, RLF, *etc.*), una o más mediciones de recursos (*por ejemplo*, mediciones de potencia de transmisión y/u otros recursos utilizados por un UE), información de la topología de red (*por ejemplo*, identidades de celdas a las que está conectado un UE, celdas locales y/o visitantes para un UE, *etc.*), o similares. Además, la planificación puede especificar uno o más instantes para comunicar registros asociados con eventos definidos, tales como intervalos de tiempo predeterminados, intervalos de tiempo basados en la carga de la red, períodos de tiempo inmediatamente o de manera sustancial inmediatamente después del registro de los eventos respectivos, o similares. En un ejemplo, la planificación de informes identificada en el bloque 1704 puede incluir además una o más mediciones de diagnóstico a proporcionar en los informes respectivos.

[0081] Tras identificar una política de informes a usar por un UE en el bloque 1704, se puede establecer un enlace para la comunicación de la política de informes entre una entidad de red designada al UE en el bloque 1706. En un ejemplo, se puede proporcionar una política de informes a un UE en el bloque 1706 utilizando señalización del plano de control durante el establecimiento de una conexión entre el UE y una red en la que se lleva a cabo la metodología 1700, que puede realizarse *mediante* un procedimiento de conexión, un procedimiento de radiolocalización y/u otra técnica adecuada. De manera alternativa, puede apreciarse que se puede proporcionar una política de informes a un

UE en el bloque 1706 en cualquier otro instante apropiado. Como otra alternativa, se puede designar un nodo de pasarela y/u otra entidad de red adecuada en el bloque 1706 para proporcionar la política de informes al UE utilizando una portadora del plano de usuario entre la entidad de red designada y el UE. En un ejemplo, se puede establecer una portadora entre una entidad de red designada en el bloque 1706 y un UE de tal manera que la entidad de red designada y el UE puedan interactuar *mediante* una o más funciones de aplicación IP.

[0082] Tras finalizar los actos descritos en los bloques 1702-1706, la metodología 1700 puede concluir. De manera alternativa, la metodología 1700 puede proceder opcionalmente al bloque 1708, en el que se reciben uno o más informes del UE con el que se estableció un enlace para proporcionar la política de informes en el bloque 1706 de acuerdo con dicha política de informes. La metodología 1700 puede entonces concluir en el bloque 1710, en el que el rendimiento de la red se optimiza basándose, al menos en parte, en el(los) informe(s) recibido(s) en el bloque 1708. La optimización en el bloque 1710 puede incluir, por ejemplo, ajustes de la velocidad de transferencia, codificación, potencia y/u otros parámetros utilizados para la comunicación con el UE con el fin de reducir la aparición de fallos registrados por el UE. Como otro ejemplo, la optimización en el bloque 1710 puede incluir el control de la potencia de transmisión y/o recursos en frecuencia, tiempo, código o similares para mitigar los efectos de la interferencia en una red en la que se realiza la metodología 1700. Además, debe apreciarse que cualquier otra optimización adecuada podría realizarse en el bloque 1710.

[0083] La **Fig. 18** ilustra una metodología 1800 para gestionar un procedimiento de comunicación de red. La metodología 1800 puede realizarse, por ejemplo, mediante un punto de acceso, una entidad de gestión de red, y/o cualquier otro dispositivo de red apropiado. La metodología 1800 comienza en el bloque 1802, en el que se identifica una política de informes a proporcionar a un UE. A continuación, en el bloque 1804, se determina si el UE está inactivo. Si el UE está inactivo, puede utilizarse un procedimiento de radiolocalización (*por ejemplo*, un procedimiento de radiolocalización como el ilustrado mediante el diagrama 1000) en el bloque 1806 para radiolocalizar al UE. Tras finalizar la radiolocalización en el bloque 1806, o tras determinar en el bloque 1804 que el UE no está inactivo, la metodología 1800 puede proceder al bloque 1808, en el que la política de informes identificada en el bloque 1802 se proporciona al UE. En un ejemplo, la radiolocalización en el bloque 1806 y la comunicación de una política de informes en el bloque 1808 pueden combinarse en una sola acción tras determinar en el bloque 1804 que el UE está inactivo.

[0084] Después de proporcionar una política de informes al UE en el bloque 1808, la metodología 1800 puede proceder al bloque 1810, en el que se identifica un informe a proporcionar mediante el UE de acuerdo con la política de informes. En un ejemplo, se puede identificar un informe específico en el bloque 1810 que debe proporcionarse mediante el UE de acuerdo con la política de informes proporcionada al UE en el bloque 1808. De manera alternativa, la identificación en el bloque 1810 puede dirigirse de manera más general a uno o más informes que el UE registra y/o almacena en el instante de la identificación. La metodología 1800 puede proceder entonces al bloque 1812, en el que se determina si el UE está inactivo. Si el UE está inactivo, puede utilizarse un procedimiento de radiolocalización (*por ejemplo*, un procedimiento de radiolocalización como el ilustrado mediante el diagrama 1100) en el bloque 1814 para radiolocalizar al UE. Tras finalizar la radiolocalización en el bloque 1814, o tras determinar en el bloque 1812 que el UE no está inactivo, la metodología 1800 puede proceder al bloque 1816, en el que el(los) informe(s) identificado(s) en el bloque 1810 se solicitan al UE. En un ejemplo, la radiolocalización en el bloque 1814 y la(s) petición(es) realizada(s) en el bloque 1816 pueden combinarse en una sola acción tras determinar en el bloque 1812 que el UE está inactivo. La metodología 1800 puede entonces concluir en el bloque 1818, en el que el(los) informe(s) se obtiene(n) del UE en respuesta a la(s) solicitud(es) realizada(s) en el bloque 1816.

[0085] La **Fig. 19** es un diagrama de flujo de una metodología 1900 para registrar y comunicar un evento de red de acuerdo con un esquema de gestión de red (*por ejemplo*, una política de SON 212). La metodología 1900 puede realizarse mediante, por ejemplo, un dispositivo terminal (*por ejemplo*, el UE210) y/o cualquier otra entidad de red adecuada. La metodología 1900 comienza en el bloque 1902, en el que se recibe una lista de eventos y una planificación de informes desde una red (*por ejemplo*, desde un gestor de red 220 como una política de SON 212). En un ejemplo, una lista de eventos recibida en el bloque 1902 puede incluir una o más definiciones de eventos normalizados que se utilizan en la red. De manera adicional y/o alternativa, una planificación de informes recibida en el bloque 1902 puede identificar los instantes en los que se debe realizar la comunicación y/o se debe proporcionar la información en informes.

[0086] A continuación, en el bloque 1904, se monitoriza el funcionamiento de un dispositivo que realiza metodología 1900. La monitorización en el bloque 1904 puede incluir, por ejemplo, determinar si se producen fallos (*por ejemplo*, utilizando un detector de fallos 612), obtener información de localización y/o topología de red (*por ejemplo*, mediante un monitor de localización 614) y detectar cambios en la misma, identificar recursos de comunicación, potencia de transmisión y/u otros parámetros de funcionamiento del dispositivo que realiza la metodología 1900 (*por ejemplo*, utilizando un monitor de estado de funcionamiento 616) y observar cambios en dichos parámetros, y/o cualquier otra operación adecuada. En el bloque 1906, se determina si se ha detectado un evento (*por ejemplo*, mediante un detector de eventos 610) basándose en la monitorización en el bloque 1904. Si no se ha detectado un evento, la monitorización en el bloque 1904 continúa. De lo contrario, la metodología 1900 continúa en el bloque 1908, en el que se recopila información relativa al evento detectado. Dicha información puede incluir, por ejemplo, el instante del evento (*por ejemplo*, según lo determinado mediante un reloj 712), recursos en

potencia, frecuencia, etc., usados en el instante del evento (*por ejemplo*, medidos mediante un analizador de recursos 714), localización y/o información de topología de red observada (*por ejemplo*, mediante un monitor de estado de celda 716) en el instante del evento, calidad de canal y/u otra información de diagnóstico (*por ejemplo*, medida mediante un módulo de medición del canal 718), y/o cualquier otra información adecuada.

[0087] Tras finalizar los actos descritos en el bloque 1908, la metodología 1900 puede concluir en el bloque 1910, en el que la información recopilada en el bloque 1908 se comunica a la red (*por ejemplo*, mediante un comunicador de registros 810) de acuerdo con la planificación de informes recibida en el bloque 1902. De acuerdo con un aspecto, se pueden proporcionar informes en el bloque 1910 a uno o más destinos predeterminados (*por ejemplo*, los destinos de informe 816) en uno o más instantes especificados mediante la planificación de informes (*por ejemplo*, la planificación de informes 818).

[0088] Pasando a la **Fig. 20**, se ilustra otra metodología 2000 para registrar y comunicar eventos de red de acuerdo con un esquema de gestión de red. Debe apreciarse que la metodología 2000 puede realizarse, por ejemplo, mediante un UE y/o cualquier otra entidad de red apropiada. La metodología 2000 comienza en el bloque 2002, en el que se recibe una lista de definición de eventos y un conjunto de mediciones asociadas. En el bloque 2004, se realiza el conjunto de mediciones recibidas en el bloque 2002. A continuación, en el bloque 2006, se determina si ha ocurrido un evento definido en la lista de definición de eventos. Si dicho evento no ha ocurrido, continúa la medición en el bloque 2004. De manera alternativa, si se determina en el bloque 2006 que dicho evento ha ocurrido, la metodología 2000 continúa en el bloque 2008, en el que se registran las mediciones que se realizaron en el bloque 2004 en el instante del evento que se ha determinado que ha ocurrido en el bloque 2006.

[0089] Tras el registro en 2006, la información registrada correspondiente al evento puede comunicarse de vuelta a una red asociada de varias maneras. Por consiguiente, la metodología 2000 puede proceder al bloque 2010, en el que se determina si la red ha solicitado el informe de registros (*por ejemplo*, como se ilustra mediante el diagrama 1100). Si se ha solicitado el informe de registros, la metodología 2000 puede concluir en el bloque 2012, en el que las mediciones registradas se transmiten a la red en respuesta a la petición. Por el contrario, si no se ha solicitado el informe de registros, la metodología 2000 puede en su lugar proceder al bloque 2014 para determinar si se ha proporcionado una planificación de informes a la entidad que realiza la metodología 2000. Si se determina que se ha proporcionado una planificación de informes, la metodología 2000 puede concluir en el bloque 2016, en el que las mediciones registradas se transmiten de acuerdo con la planificación de informes proporcionada. Por el contrario, si se determina que no se ha proporcionado una planificación de informes, la metodología 2000 puede en su lugar regresar al bloque 2010 para repetir el intento de identificar una petición de informe de registros.

[0090] La **Fig. 21** ilustra una metodología 2100 para detectar y comunicar un evento de RLF. La metodología 2100 puede realizarse mediante, por ejemplo, un terminal y/o cualquier otra entidad de red apropiada. La metodología 2100 comienza en el bloque 2102, en el que se detecta un RLF (*por ejemplo*, mediante un detector de RLF 912). La metodología 2100 puede proceder posteriormente al bloque 2104, en el que la información del evento de RLF y/o la información de localización se registran en relación con el RLF detectado en el bloque 2102 (*por ejemplo*, mediante un detector de RLF o un estimador de localización 914, respectivamente). La metodología 2100 puede entonces concluir en el bloque 2106, en el que se transmite la información del evento registrada en el bloque 2104 (*por ejemplo*, mediante un módulo de comunicación 918).

[0091] Volviendo a continuación a la **Fig. 22**, se ilustra otra metodología 2200 para detectar y comunicar un evento de RLF. La metodología 2200 puede realizarse mediante, por ejemplo, una estación base y/o cualquier otra entidad de red adecuada. La metodología 2200 puede comenzar en el bloque 2202, en el que se detecta un RLF (*por ejemplo*, mediante un detector de RLF 922). La metodología 2200 puede proceder posteriormente al bloque 2204, en el que la información del evento de RLF y/o la información de localización se registran en relación con el RLF detectado en el bloque 2202 (*por ejemplo*, mediante un detector de RLF 922 o un estimador de localización 924, respectivamente). La metodología 2200 puede proceder a continuación al bloque 2206, en el que la información relativa al RLF detectado en el bloque 2202 se recibe desde al menos un dispositivo móvil (*por ejemplo*, el UE 910). A continuación, en el bloque 2208, la información registrada en el bloque 2204 y la información recibida en el bloque 2206 se agregan (*por ejemplo*, mediante un módulo de agregación 926). La metodología 2200 puede entonces concluir en el bloque 2212, en el que se comunica la información agregada en el bloque 2210 (*por ejemplo*, mediante un módulo de comunicación 932).

[0092] Haciendo referencia ahora a la **Fig. 23**, se proporciona un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de ejemplo 2300 en el que varios aspectos descritos en el presente documento pueden funcionar. En un ejemplo, el sistema 2300 es un sistema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) que incluye un sistema transmisor 2310 y un sistema receptor 2350. Sin embargo, debe apreciarse que el sistema transmisor 2310 y/o el sistema receptor 2350 también pueden aplicarse en un sistema de múltiples entradas y única salida en el que, por ejemplo, múltiples antenas de transmisión (*por ejemplo*, en una estación base), pueden transmitir uno o más flujos de símbolos a un dispositivo de una única antena (*por ejemplo*, una estación móvil). Además, debe apreciarse que los aspectos del sistema transmisor 2310 y/o del sistema receptor 2350 descritos en el presente documento pueden utilizarse en relación con un sistema de antenas de una única salida a una única entrada.

[0093] Según un aspecto, los datos de tráfico para múltiples flujos de datos se proporcionan en el sistema transmisor 2310 desde una fuente de datos 2312 a un procesador de datos de transmisión (TX) 2314. En un ejemplo, cada flujo de datos puede transmitirse entonces a través de una antena de transmisión 2324 respectiva.

Además, el procesador de datos de TX 2314 puede formatear, codificar y entrelazar datos de tráfico para cada flujo de datos en función de un esquema de codificación particular seleccionado para cada flujo de datos respectivo con el fin de proporcionar datos codificados. En un ejemplo, los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse después con datos piloto usando técnicas OFDM. Los datos piloto pueden ser, por ejemplo, un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida. Además, los datos piloto pueden usarse en el sistema receptor 2350 para estimar la respuesta del canal. De nuevo en el sistema transmisor 2310, los datos codificados y los datos piloto multiplexados para cada flujo de datos pueden modularse (*por ejemplo*, correlacionarse con símbolos) en función de un esquema de modulación particular (*por ejemplo*, BPSK, QSPK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para cada flujo de datos respectivo con el fin de proporcionar símbolos de modulación. En un ejemplo, la velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones llevadas a cabo en y/o proporcionadas por un procesador 2330.

[0094] A continuación, los símbolos de modulación para todos los flujos de datos pueden proporcionarse a un procesador de TX 2320, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (*por ejemplo*, para OFDM). A continuación, el procesador MIMO de TX 2320 puede proporcionar N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transceptores 2322a a 2322t. En un ejemplo, cada transceptor 2322 puede recibir y procesar un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas. A continuación, cada transceptor 2322 puede acondicionar (*por ejemplo*, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión a través de un canal MIMO. Por consiguiente, N_T señales moduladas de los transceptores 2322a a 2322t pueden transmitirse entonces desde N_T antenas 2324a a 2324t, respectivamente.

[0095] De acuerdo con otro aspecto, las señales moduladas transmitidas pueden recibirse en el sistema receptor 2350 mediante N_R antenas 2352a a 2352r. La señal recibida desde cada antena 2352 puede a continuación proporcionarse a los transceptores 2354 respectivos. En un ejemplo, cada transceptor 2354 puede acondicionar (*por ejemplo*, filtrar, amplificar y disminuir en frecuencia) una señal recibida respectiva, digitalizar la señal acondicionada para proporcionar muestras y, a continuación, procesar las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente. Un RX MIMO/procesador de datos 2360 puede a continuación recibir y procesar los N_R flujos de símbolos recibidos de N_R transceptores 2354 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". En un ejemplo, cada flujo de símbolos detectado puede incluir símbolos que son estimaciones de los símbolos de modulación transmitidos para el flujo de datos correspondiente. A continuación, el procesador de RX 2360 puede procesar cada flujo de símbolos, al menos en parte, desmodulando, desentrelazando y decodificando cada flujo de símbolos detectado para recuperar datos de tráfico para un flujo de datos correspondiente. Por lo tanto, el procesamiento del procesador de RX 2360 puede ser complementario al realizado por el procesador MIMO de TX 2320 y el procesador de datos de TX 2314 del sistema transmisor 2310. El procesador de RX 2360 puede proporcionar además flujos de símbolos procesados a un colector de datos 2364.

[0096] Según un aspecto, la estimación de la respuesta de canal generada por el procesador de RX 2360 puede usarse para llevar a cabo un procesamiento de espacio/tiempo en el receptor, ajustar los niveles de potencia, cambiar las velocidades o los esquemas de modulación y/u otras acciones apropiadas. Además, el procesador de RX 2360 puede estimar además características de canal tales como, por ejemplo, relaciones de señal a ruido e interferencia (SNR) de los flujos de símbolos detectados. A continuación, el procesador de RX 2360 puede proporcionar características del canal estimadas a un procesador 2370. En un ejemplo, el procesador de RX 2360 y/o el procesador 2370 pueden obtener además una estimación de la SNR "operativa" del sistema. A continuación, el procesador 2370 puede proporcionar información de estado del canal (CSI), que puede comprender información relacionada con el enlace de comunicaciones y/o el flujo de datos recibido. Esta información puede incluir, por ejemplo, la SNR operativa. A continuación, la CSI puede procesarse mediante un procesador de datos de TX 2318, modularse mediante un modulador 2380, acondicionarse mediante los transceptores 2354a a 2354r y transmitirse al sistema transmisor 2310. Además, una fuente de datos 2316 en el sistema receptor 2350 puede proporcionar datos adicionales que serán procesados por el procesador de datos de TX 2318.

[0097] De nuevo en el sistema transmisor 2310, las señales moduladas del sistema receptor 2350 pueden recibirse mediante las antenas 2324, acondicionarse mediante los transceptores 2322, desmodularse mediante un desmodulador 2340 y procesarse mediante un procesador de datos de RX 2342 para recuperar la CSI notificada por el sistema receptor 2350. En un ejemplo, la CSI notificada puede proporcionarse después al procesador 2330 y usarse para determinar velocidades de transmisión de datos, así como esquemas de codificación y modulación que se usarán en uno o más flujos de datos. Los esquemas de codificación y modulación determinados pueden proporcionarse a continuación a los transceptores 2322 para su cuantificación y/o uso en transmisiones posteriores hacia el sistema receptor 2350. Además y/o como alternativa, la CSI notificada puede ser utilizada por el procesador 2330 para generar varios controles para el procesador de datos de TX 2314 y el procesador MIMO de TX 2320. En otro ejemplo, la CSI y/u otra información procesada por el procesador de datos RX 2342 puede proporcionarse a un

colector de datos 2344.

[0098] En un ejemplo, el procesador 2330 del sistema transmisor 2310 y el procesador 2370 del sistema receptor 2350 dirigen el funcionamiento en sus respectivos sistemas. Además, la memoria 2332 del sistema transmisor 2310 y la memoria 2372 del sistema receptor 2350 pueden proporcionar almacenamiento para códigos y datos de programa usados por los procesadores 2330 y 2370, respectivamente. Además, en el sistema receptor 2350, pueden usarse diversas técnicas de procesamiento para procesar las N_R señales recibidas para detectar los N_T flujos de símbolos transmitidos. Estas técnicas de procesamiento del receptor pueden incluir técnicas de procesamiento del receptor espaciales y de espacio-tiempo, que también pueden denominarse técnicas de ecualización, y/o técnicas de procesamiento del receptor de "anulación/ecualización y cancelación de interferencias sucesiva", que también pueden denominarse técnicas de procesamiento del receptor de "cancelación de interferencias sucesiva" o "cancelación sucesiva".

[0099] La Fig. 24 es un diagrama de bloques de un sistema 2400 que facilita la gestión y optimización de red de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento. En un ejemplo, el sistema 2400 incluye una estación base o nodo B 2402. Como se ilustra, el nodo B 2402 puede recibir señal(es) desde uno o más UE 2404 a través de una o más antenas de recepción (Rx) 2406 y transmitirla(s) hacia el uno o más UE 2404 a través de una o más antenas de transmisión (Tx) 2408.

[0100] Además, el nodo B 2402 puede comprender un receptor 2410 que recibe información desde la(s) antena(s) de recepción 2406. En un ejemplo, el receptor 2410 puede estar asociado de manera operativa con un demodulador (Demod) 2412 que desmodula la información recibida. A continuación, los símbolos desmodulados pueden ser analizados mediante un procesador 2414. El procesador 2414 puede estar acoplado a una memoria 2416, que puede almacenar información relacionada con grupos de códigos, asignaciones de terminal de acceso, tablas de consulta relacionadas con el mismo, secuencias de aleatorización únicas y/u otros tipos de información adecuados. En un ejemplo, el nodo B 2402 puede emplear el procesador 2414 para realizar las metodologías 1700, 1800, 2200, y/o otras metodologías similares y apropiadas diferentes. El nodo B 2402 también puede incluir un modulador 2418 que puede multiplexar una señal para su transmisión mediante un transmisor 2420 a través de la(s) antena(s) de transmisión 2408.

[0101] La Fig. 25 es un diagrama de bloques de un sistema 2500 que facilita el registro y la comunicación de eventos de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento. En un ejemplo, el sistema 2500 incluye un terminal móvil 2502. Como se ilustra, el terminal móvil 2502 puede recibir señales desde una o más estaciones base 2504 y transmitir hacia la una o más estaciones base 2504 a través de una o más antenas 2508. Además, el terminal móvil 2502 puede comprender un receptor 2510 que recibe información desde la(s) antena(s) 2508. En un ejemplo, el receptor 2510 puede estar asociado de manera operativa con un desmodulador (Demod) 2512 que desmodula la información recibida. A continuación, los símbolos desmodulados pueden ser analizados mediante un procesador 2514. El procesador 2514 puede estar acoplado a una memoria 2516, que puede almacenar datos y/o códigos de programa relacionados con el terminal móvil 2502. Además, el terminal móvil 2502 puede utilizar el procesador 2514 para llevar a cabo las metodologías 1900, 2000, 2100 y/u otras metodologías apropiadas y similares. El terminal móvil 2502 puede incluir además un modulador 2518 que puede multiplexar una señal para su transmisión mediante un transmisor 2520 a través de la(s) antena(s) 2508.

[0102] La Fig. 26 ilustra un aparato 2600 que facilita la gestión y optimización de red. Debe apreciarse que el aparato 2600 representado incluye bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de estos (*por ejemplo*, firmware). El aparato 2600 puede implementarse en un punto de acceso (*por ejemplo*, el eNB 340 y/o 440), un controlador de red (*por ejemplo*, la MME 320 y/o 420, el servidor SON 350 y/o 450, etc.) y/o cualquier otra entidad de red apropiada y puede incluir un módulo 2602 para retransmitir una política de informes a un terminal que incluye una lista de definiciones de eventos y mediciones asociadas con los eventos respectivos y un módulo 2604 para realizar la optimización de la red al menos en parte basándose en los informes recibidos de acuerdo con la política de informes.

[0103] La Fig. 27 ilustra otro aparato 2700 que facilita la gestión y optimización de la red de acuerdo con diversos aspectos descritos en el presente documento. Debe apreciarse que el aparato 2700 representado incluye bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de estos (*por ejemplo*, firmware). El aparato 2700 puede implementarse en un dispositivo terminal (*por ejemplo*, el UE 310 y/o 410) y/o cualquier otra entidad de red apropiada y puede incluir un módulo 2702 para recibir un conjunto de definiciones de eventos, un conjunto de mediciones y una planificación de informes desde una red; un módulo 2704 para registrar las mediciones correspondientes al conjunto de mediciones cuando ocurren los eventos respectivos; y un módulo 2706 para comunicar las mediciones registradas a la red de acuerdo con la planificación de informes.

[0104] Debe entenderse que los aspectos descritos en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware, middleware, microcódigo o cualquier combinación de los mismos. Cuando los sistemas y/o procedimientos se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, código de programa o segmentos

de código, pueden almacenarse en un medio legible por máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o instrucciones de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un

5 circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, *etc.* pueden pasarse, remitirse o transmitirse usando cualquier medio adecuado, que incluye el uso compartido de la memoria, la transferencia de mensajes, la transferencia de testigos, la transmisión en red, *etc.*

10 **[0105]** En una implementación en software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (*por ejemplo*, procedimientos, funciones, *etc.*) que desempeñen las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse mediante procesadores. La unidad de memoria puede implementarse en el procesador o de manera externa al procesador, en cuyo caso puede conectarse de manera comunicativa al procesador *a través de* varios medios, como se conoce en la

15 técnica.

[0106] Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más aspectos. Evidentemente, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías con el objetivo de describir los aspectos mencionados anteriormente, pero un experto en la técnica puede reconocer que muchas otras combinaciones y

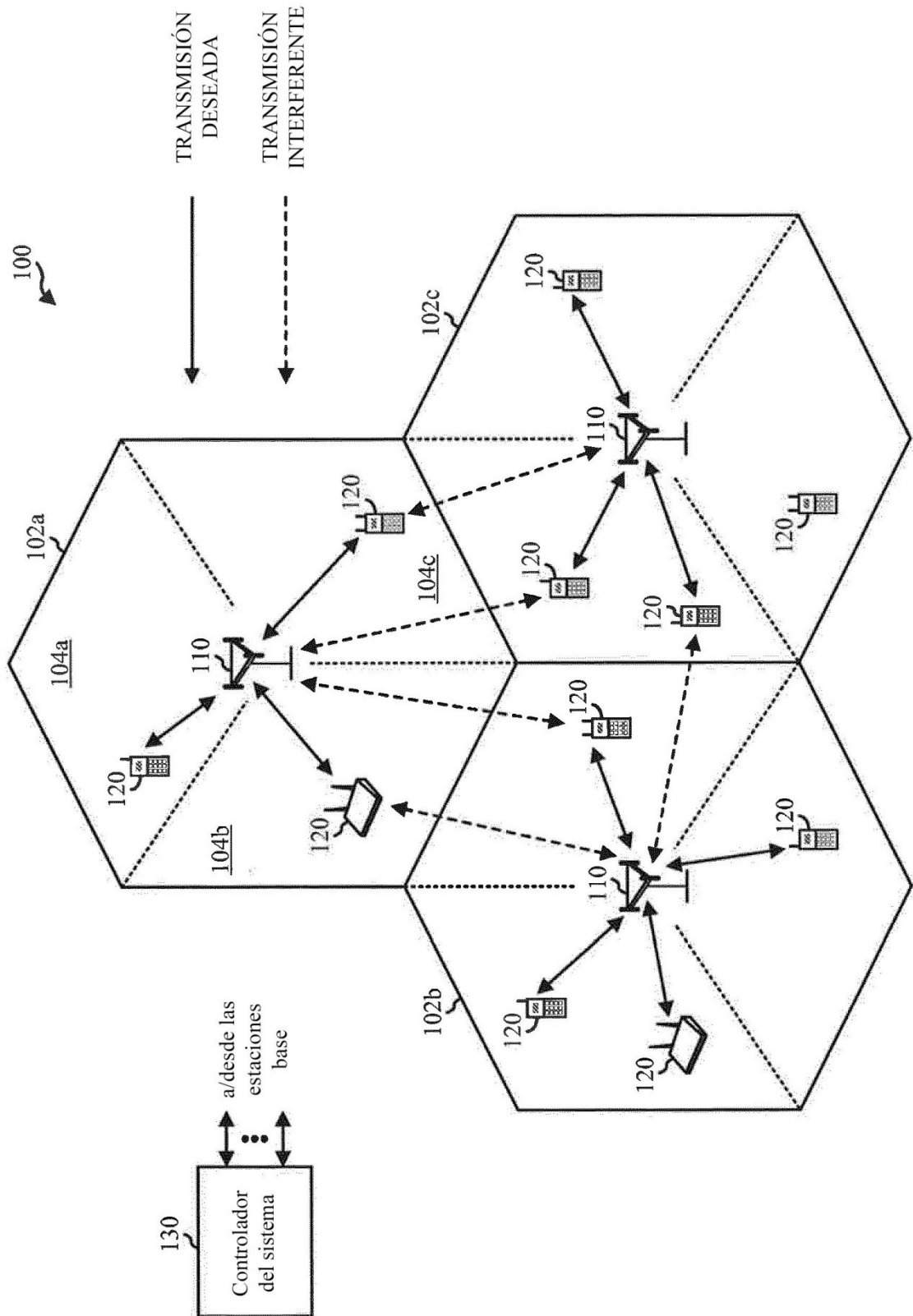
20 permutaciones de varios aspectos son posibles. Por consiguiente, los aspectos descritos pretenden abarcar todas dichas alteraciones, modificaciones y variaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la medida en que se usa el término "incluye" en la descripción detallada o en las reivindicaciones, tal término pretende ser inclusivo, de manera similar al término "comprende", según se interpreta "comprende" cuando se utiliza como una palabra de transición en una reivindicación. Adicionalmente, el término "o", como se usa en la

25 descripción detallada o las reivindicaciones, debe considerarse un "o no exclusivo".

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para registrar y comunicar eventos de red mediante un equipo de usuario (UE) en una red LTE, que comprende:
5 recibir (2002) mensajes basados en el plano de control desde una red que configura el UE para registrar resultados de mediciones, en el que los mensajes basados en el plano de control se basan en una pila de protocolos que incluye uno o más protocolos de señalización del Estrato de no acceso, NAS, y uno o más protocolos de señalización del Estrato de acceso, AS;
10 realizar (2004) una o más mediciones;
 registrar (2006) al menos una de la una o más mediciones basándose en la configuración;
15 recibir (2010) una petición explícita de la red para el informe de registros de todos los registros de eventos mantenidos por el UE en un período de tiempo predeterminado; y
 comunicar (2012) los registros de eventos a la red en respuesta a la petición.
- 20 2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que realizar una o más mediciones comprende determinar uno o más instantes de un evento, la localización en red observada en un instante asociado con un evento o información del canal en un instante asociado con un evento.
- 25 3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el evento de red comprende uno de fallo de hardware, fallo de conexión, fallo del enlace de radio (RLF), un cambio en la topología de red observada y un cambio en los recursos de comunicación utilizados.
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que registrar comprende almacenar las mediciones registradas en una memoria.
- 30 5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que recibir comprende recibir uno o más mensajes de radiolocalización desde la red.
6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que comunicar comprende además tunelizar la una o más mediciones para un servidor.
- 35 7. Un aparato para registrar y comunicar eventos de red en una red LTE, que comprende:
 medios para recibir (2702) mensajes basados en el plano de control desde una red que configura el
40 aparato para registrar resultados de mediciones, en el que los mensajes basados en el plano de control se basan en una pila de protocolos que incluye uno o más protocolos de señalización del Estrato de no acceso, NAS, y uno o más protocolos de señalización del Estrato de acceso, AS;
 medios para realizar una o más mediciones;
45 medios para registrar (216, 2704) al menos una de la una o más mediciones basándose en la configuración;
 medios para recibir una petición explícita de la red para el informe de registros de todos los registros de
50 eventos mantenidos por el UE en un período de tiempo predeterminado; y
 medios para comunicar (218) los registros de eventos a la red en respuesta a la petición.
8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que realizar una o más mediciones comprende determinar uno o más instantes de un evento, la localización en red observada en un instante asociado con un evento o información del canal en un instante asociado con un evento.
- 55 9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el evento de red comprende uno de fallo de hardware, fallo de conexión, fallo del enlace de radio (RLF), un cambio en la topología de red observada y un cambio en los recursos de comunicación utilizados.
- 60 10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que registrar comprende almacenar las mediciones registradas en una memoria.
- 65 11. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que recibir comprende recibir uno o más mensajes de radiolocalización desde la red.

- 12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que comunicar comprende además tunelizar la una o más mediciones para un servidor.
- 5 13. Un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que tiene código que, cuando se ejecuta en un ordenador, realiza las etapas de cualquier de las reivindicaciones 1-6.



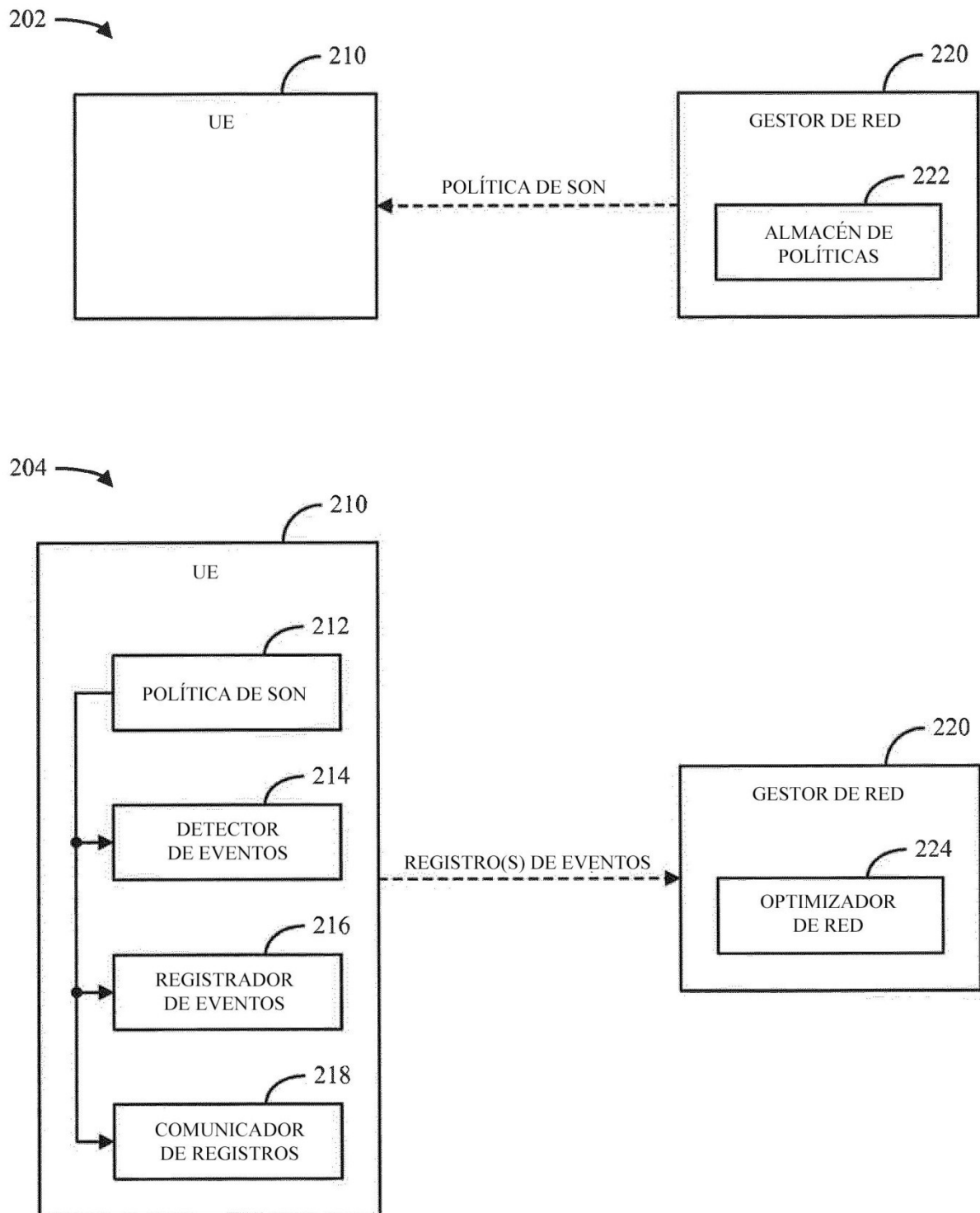


FIG. 2

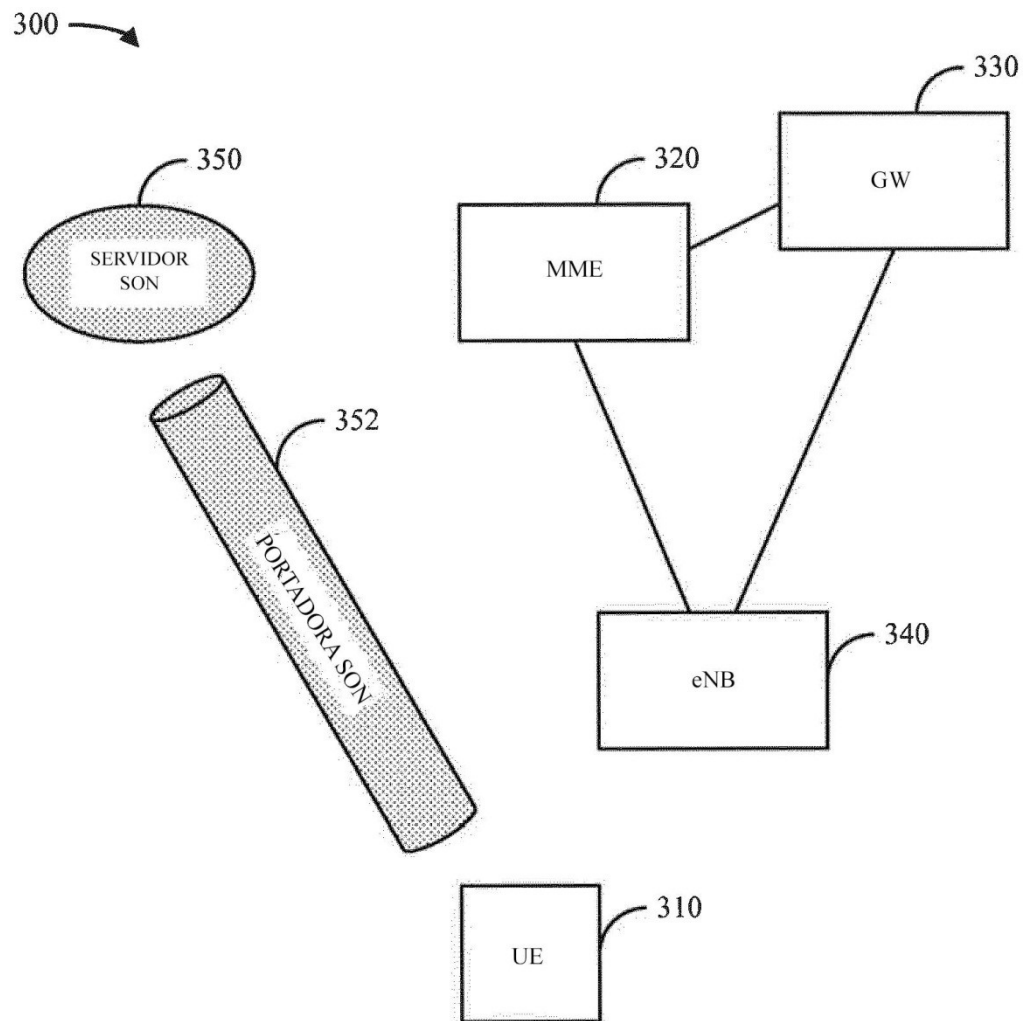


FIG. 3

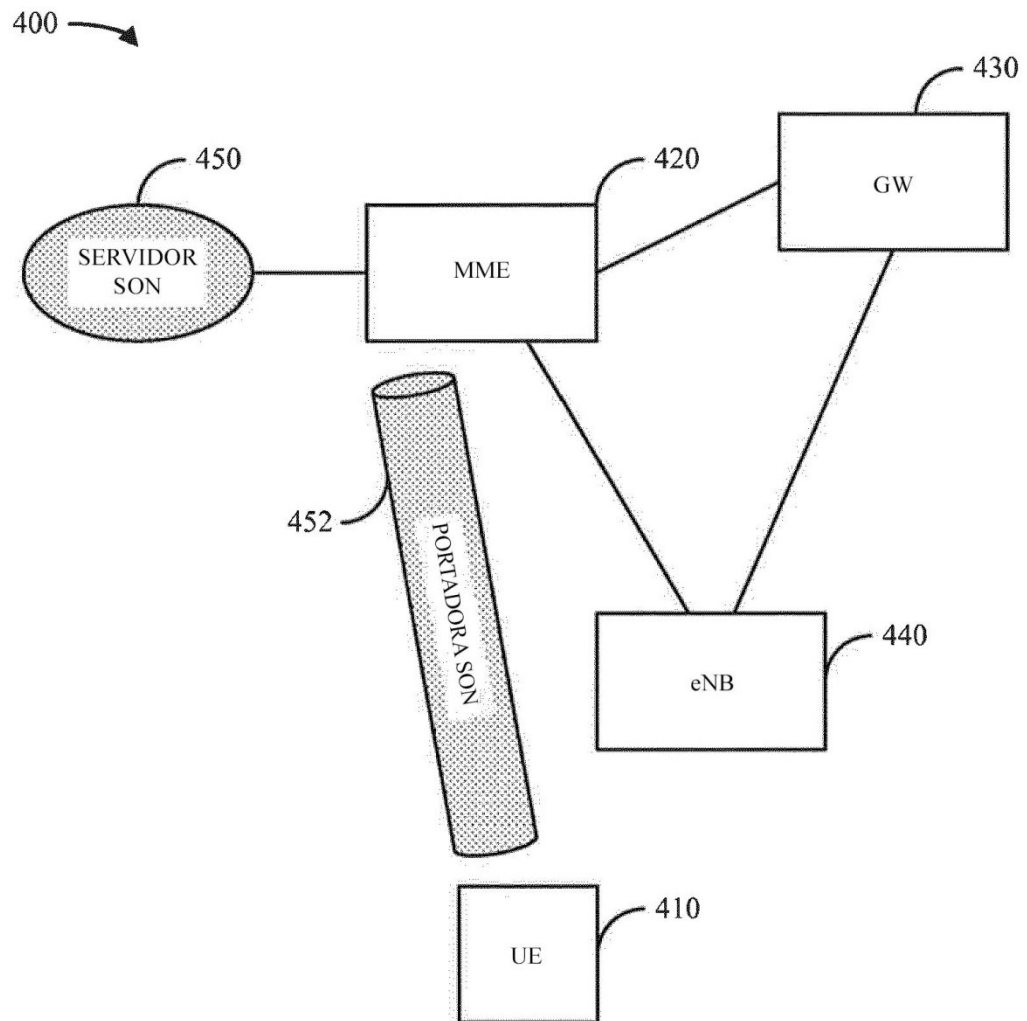


FIG. 4

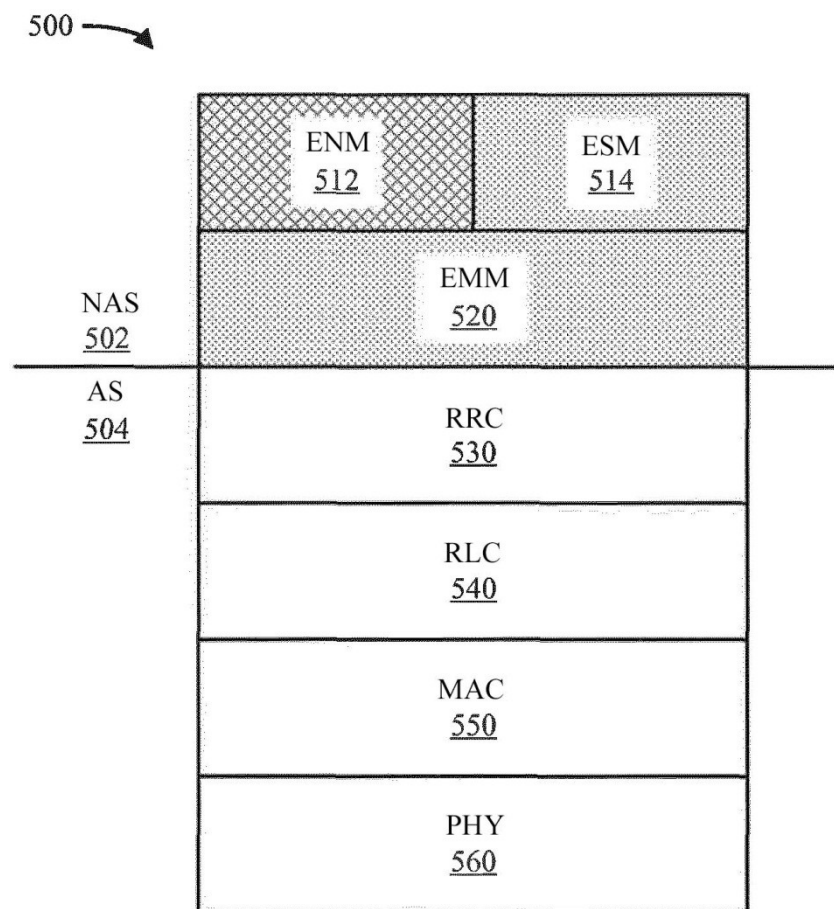


FIG. 5

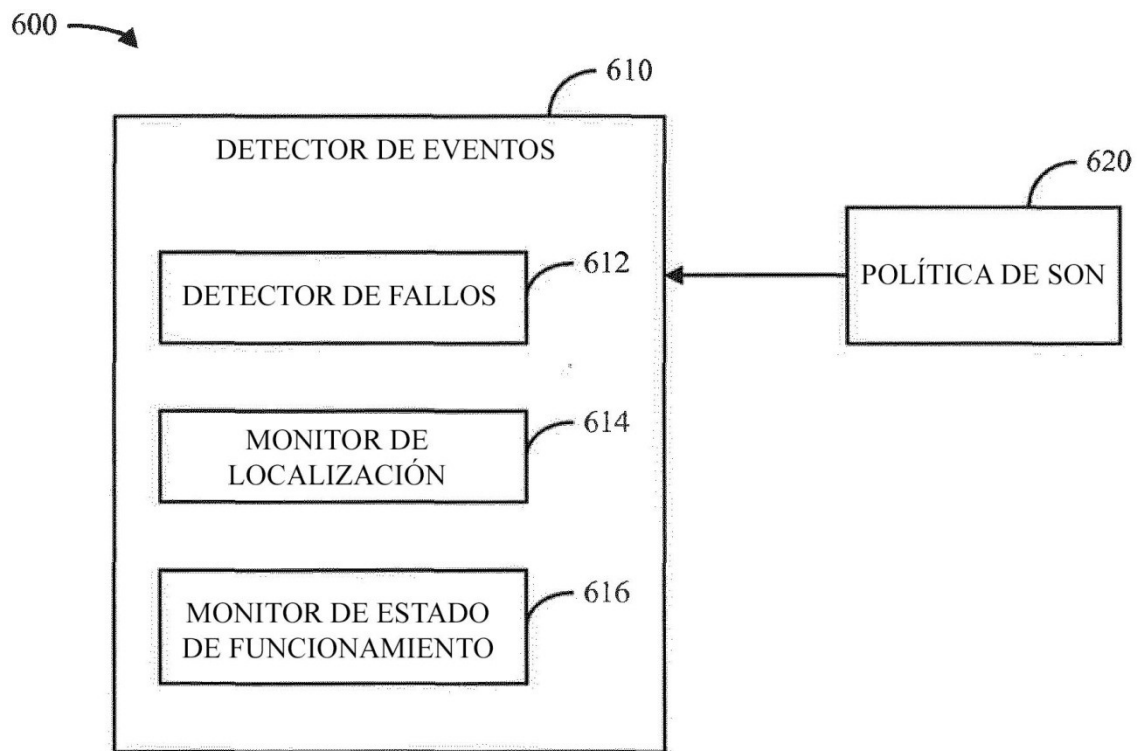


FIG. 6

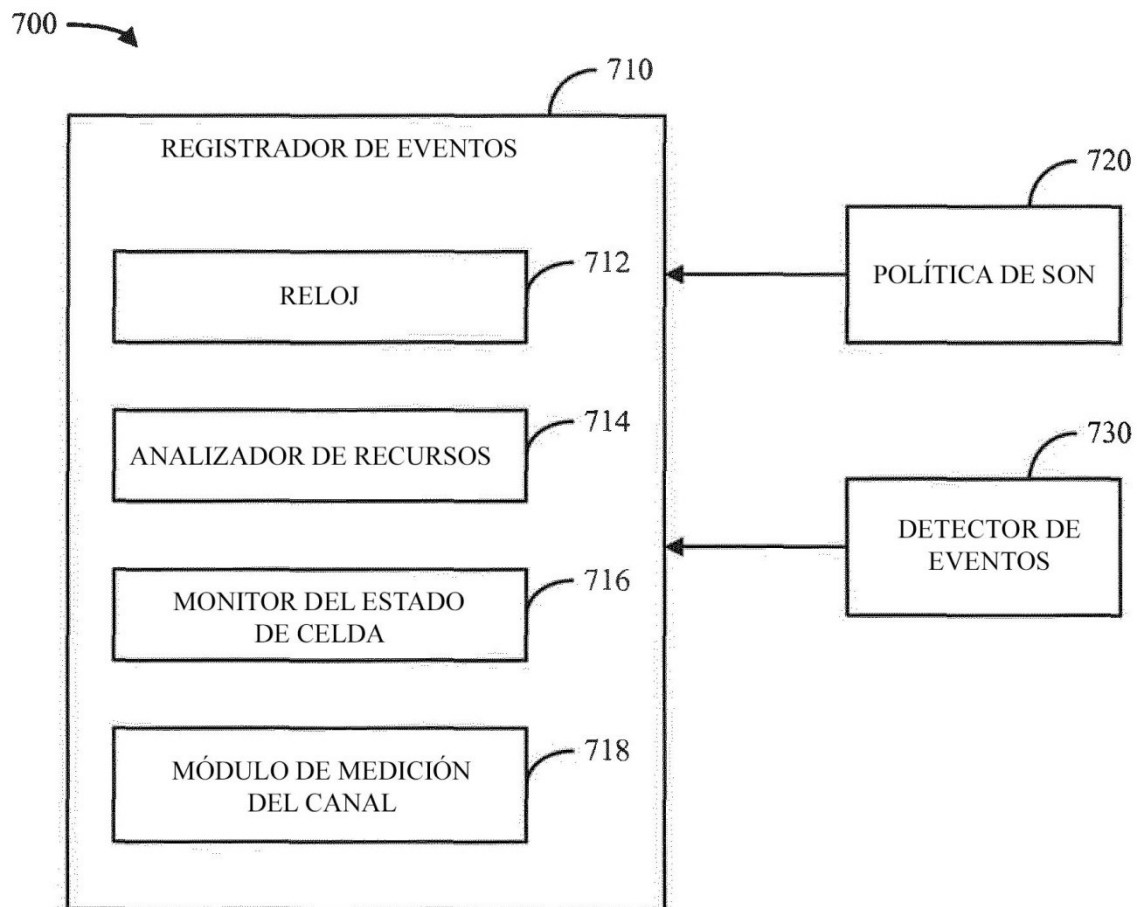


FIG. 7

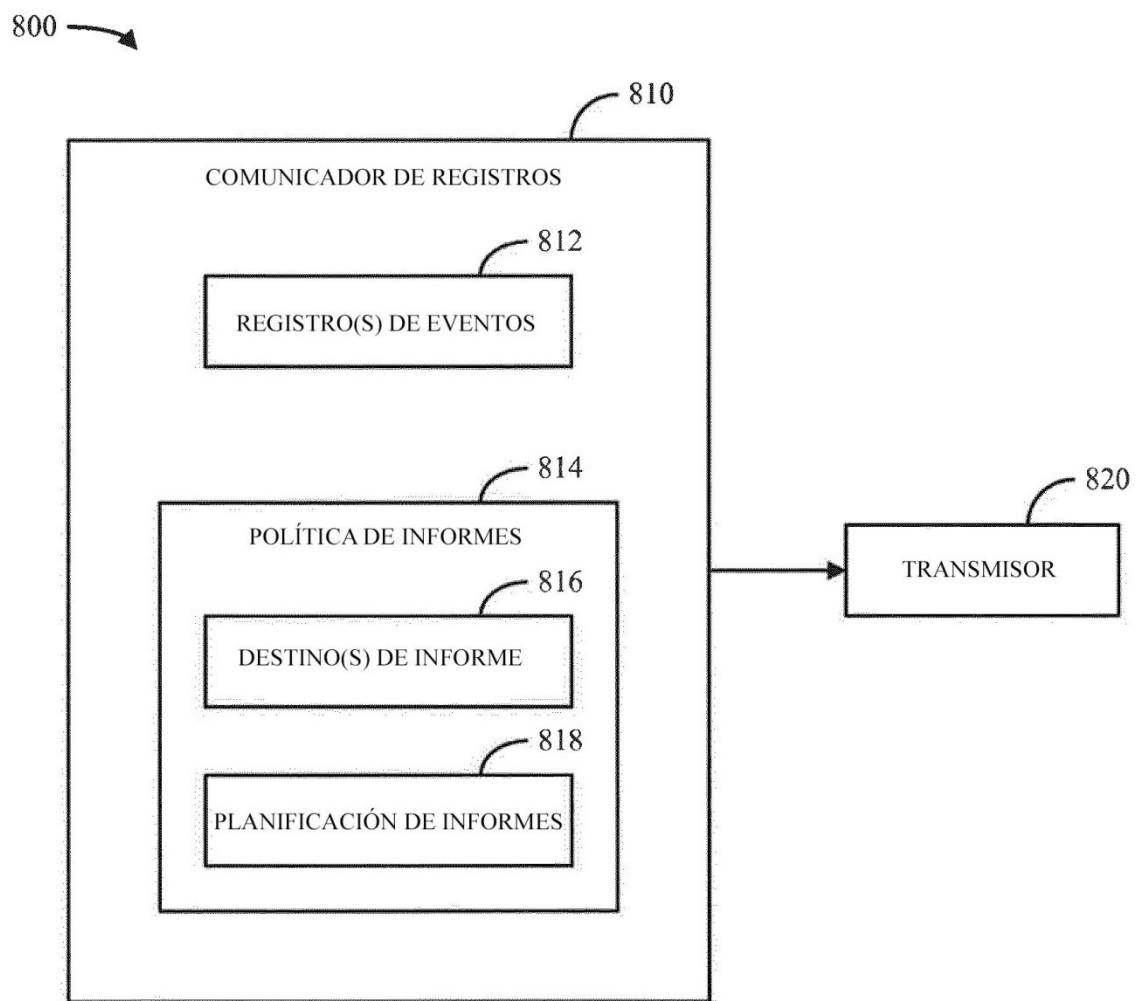


FIG. 8

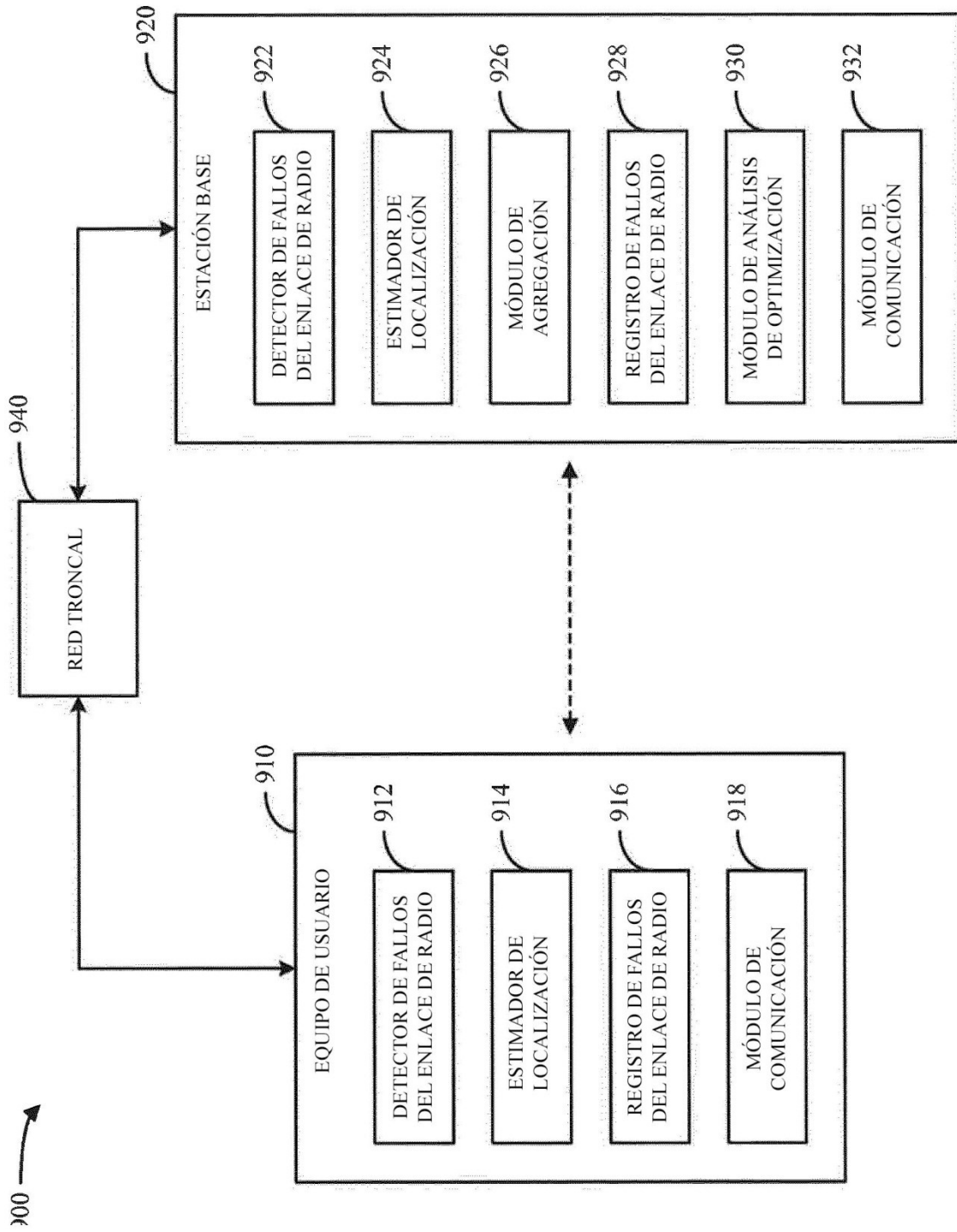


FIG. 9

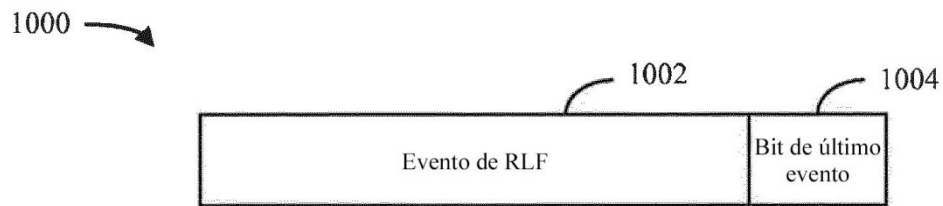


FIG. 10

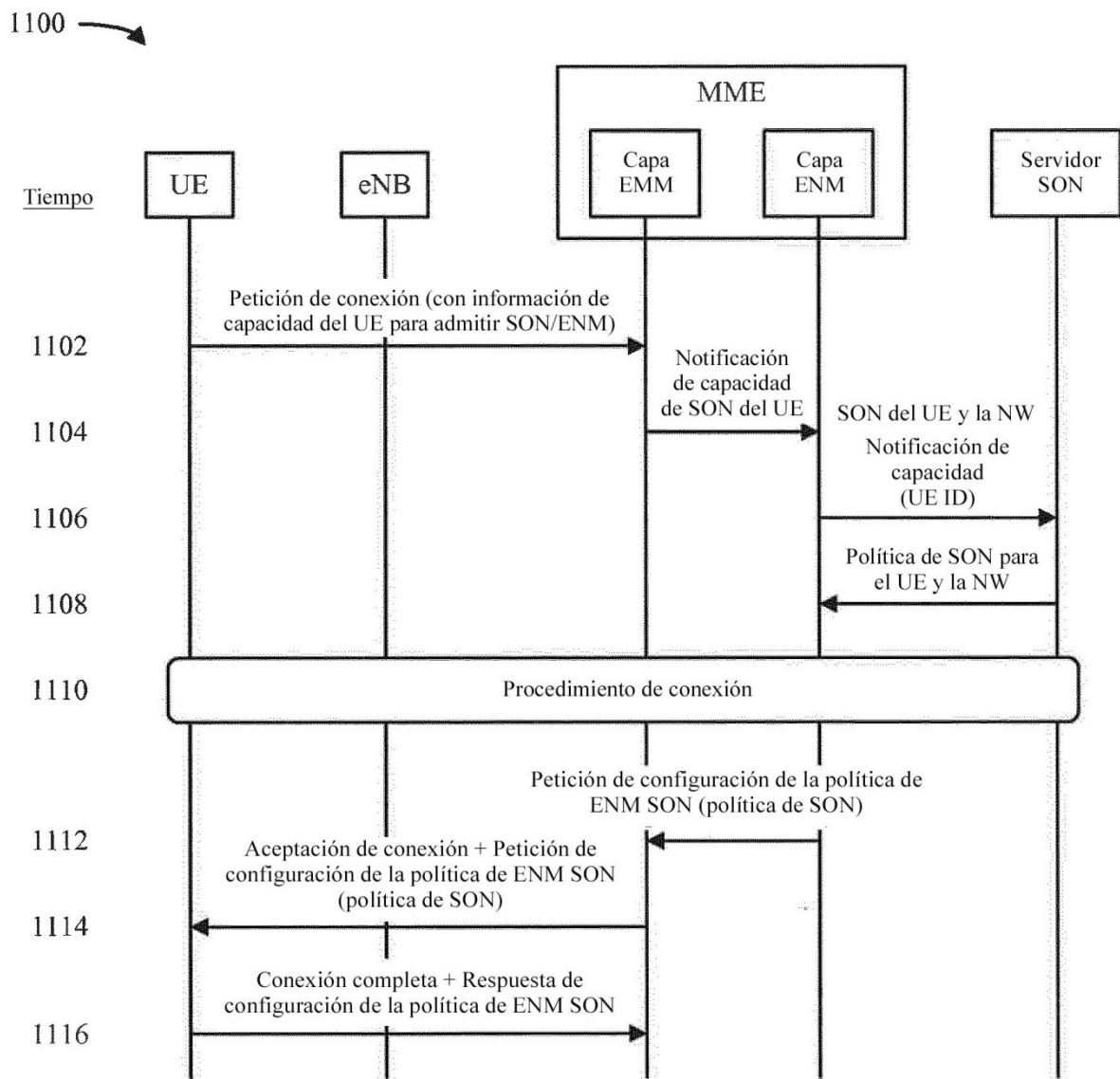


FIG. 11

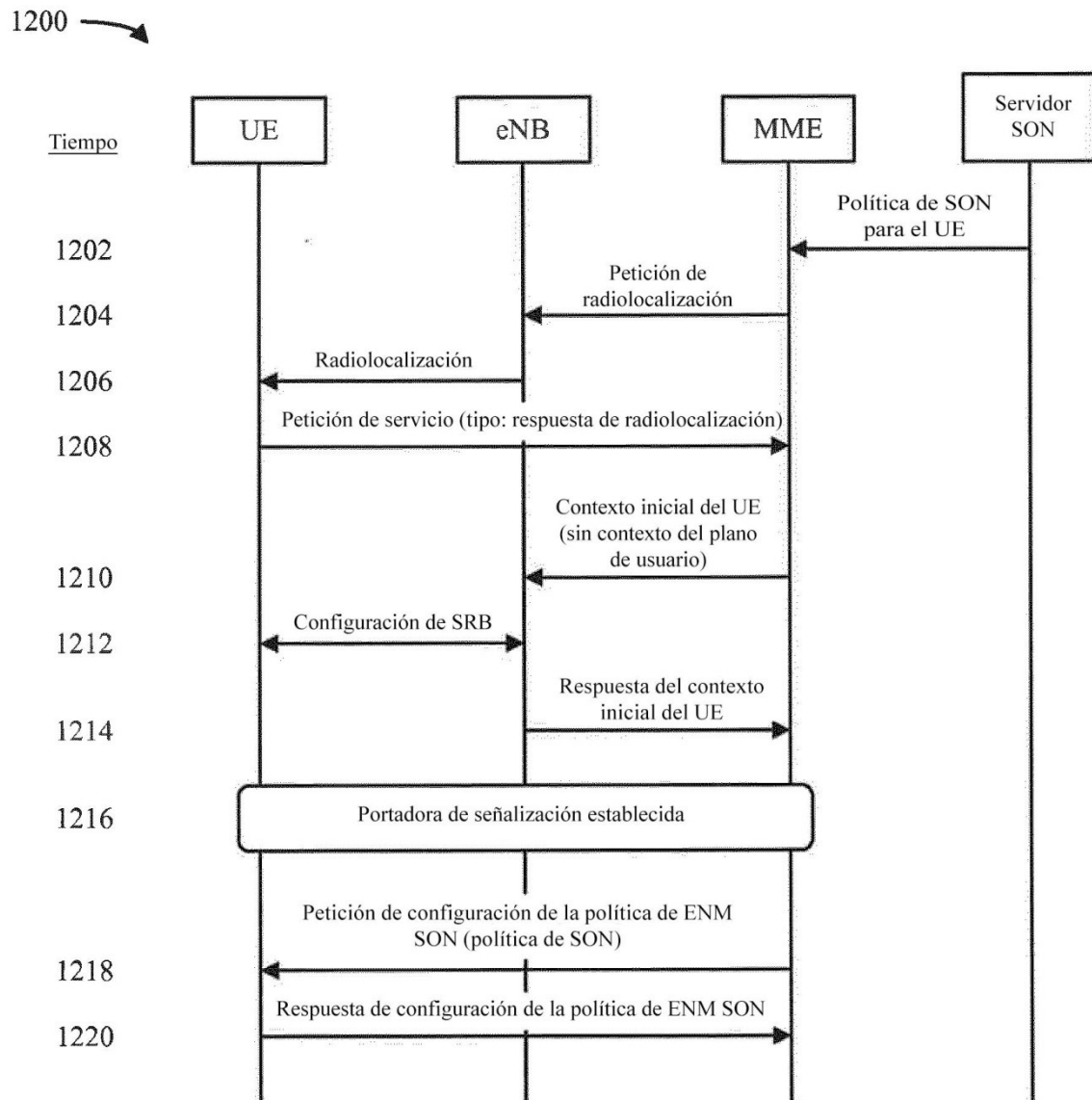


FIG. 12

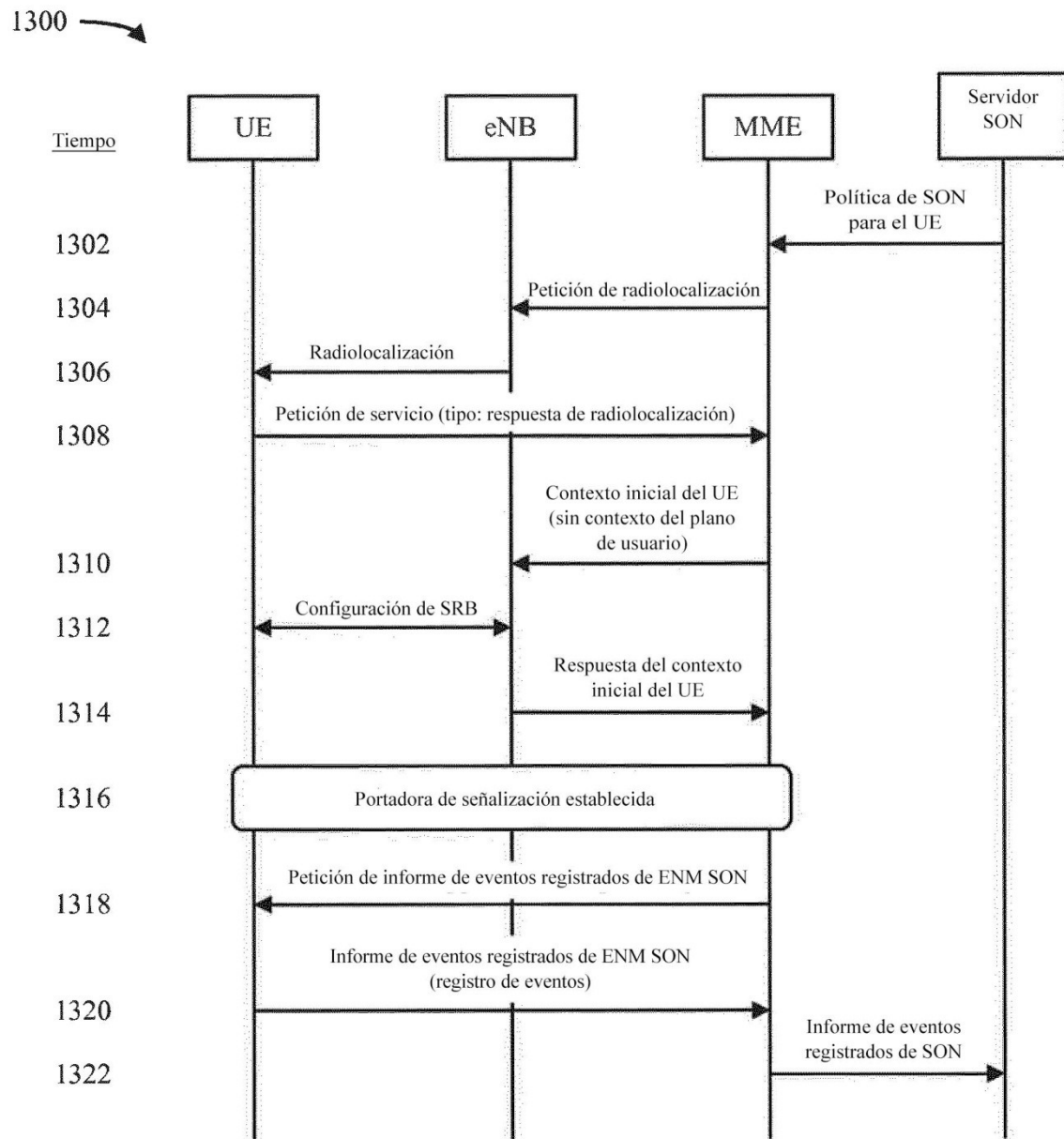


FIG. 13

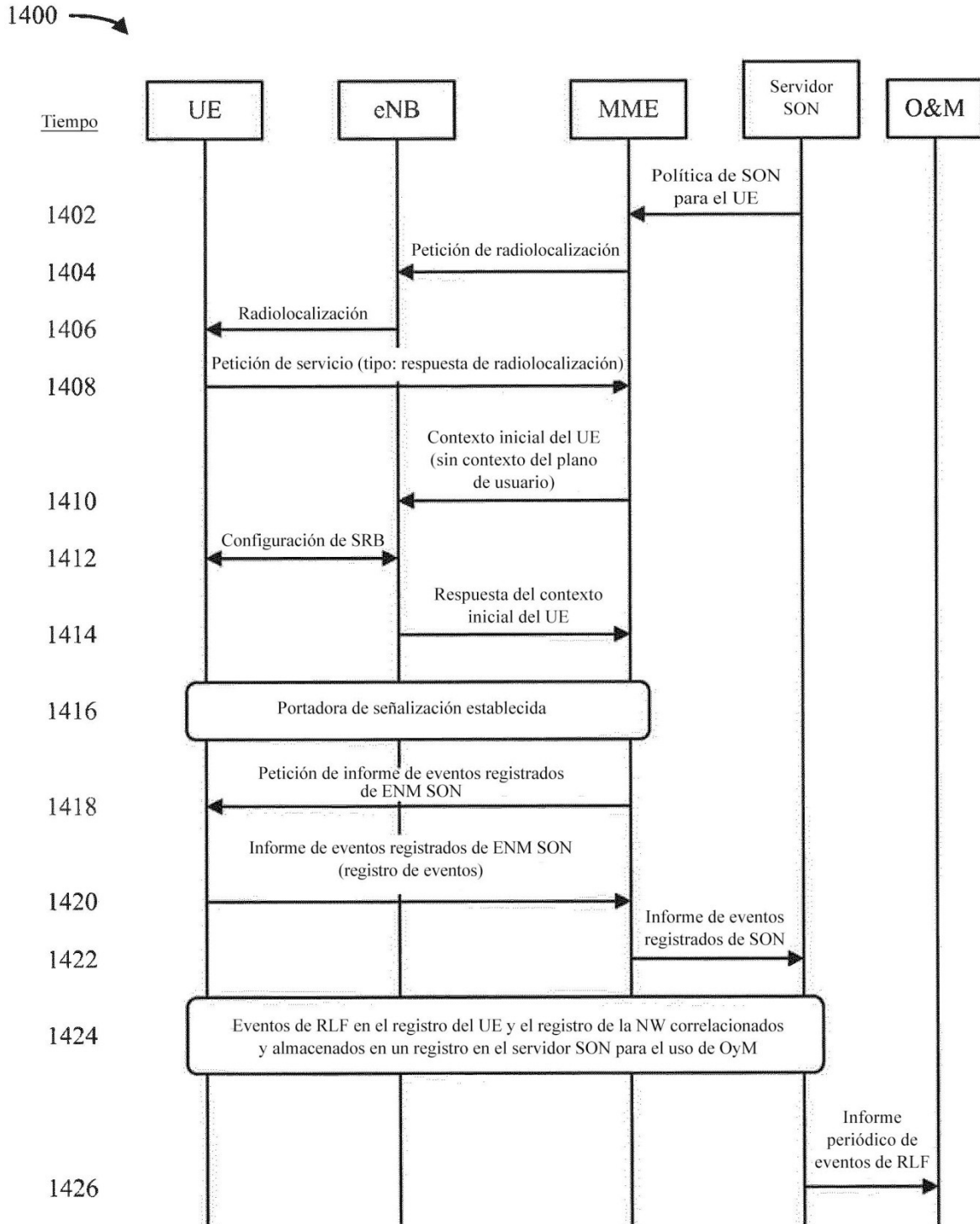


FIG. 14

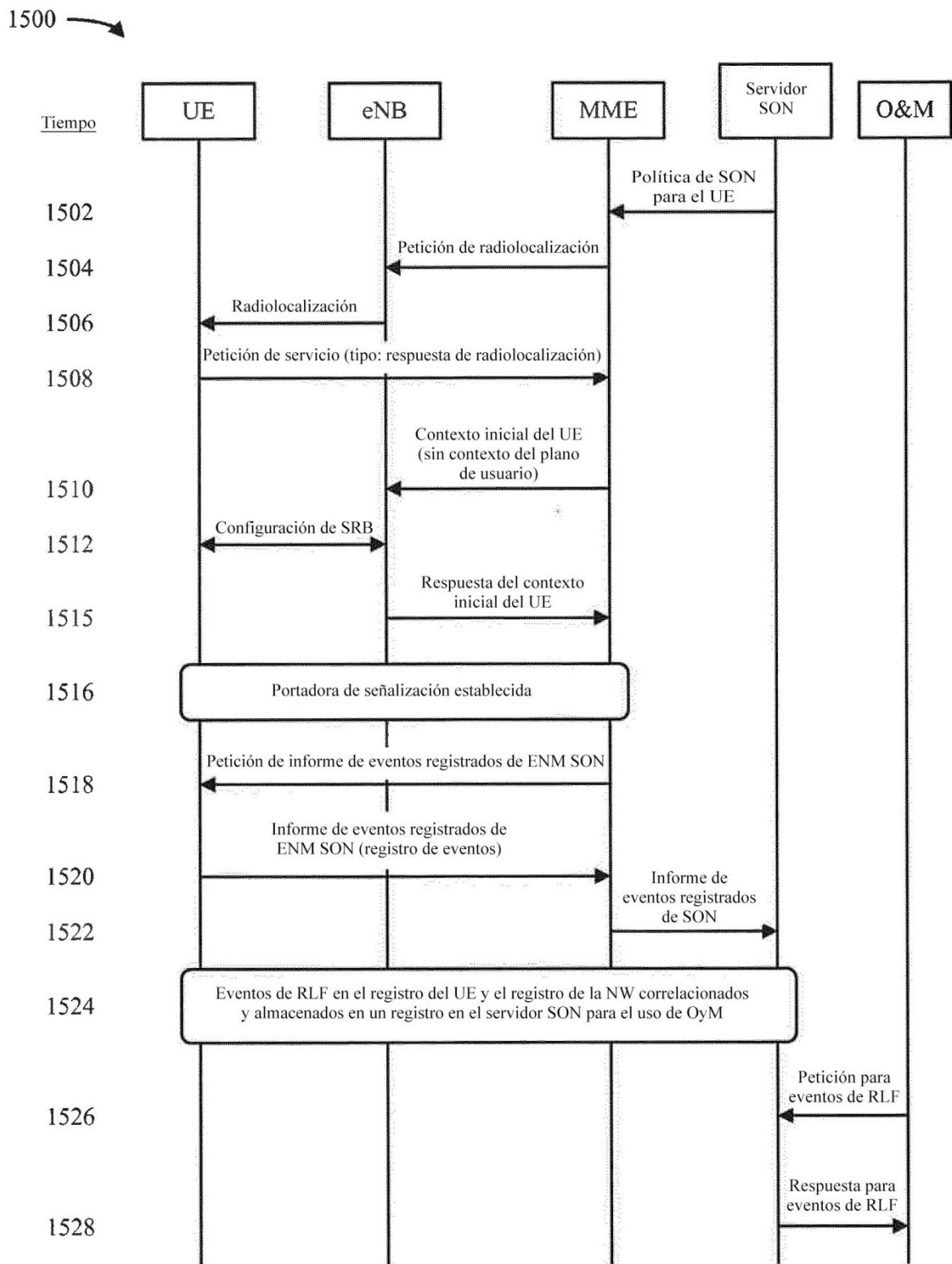


FIG. 15

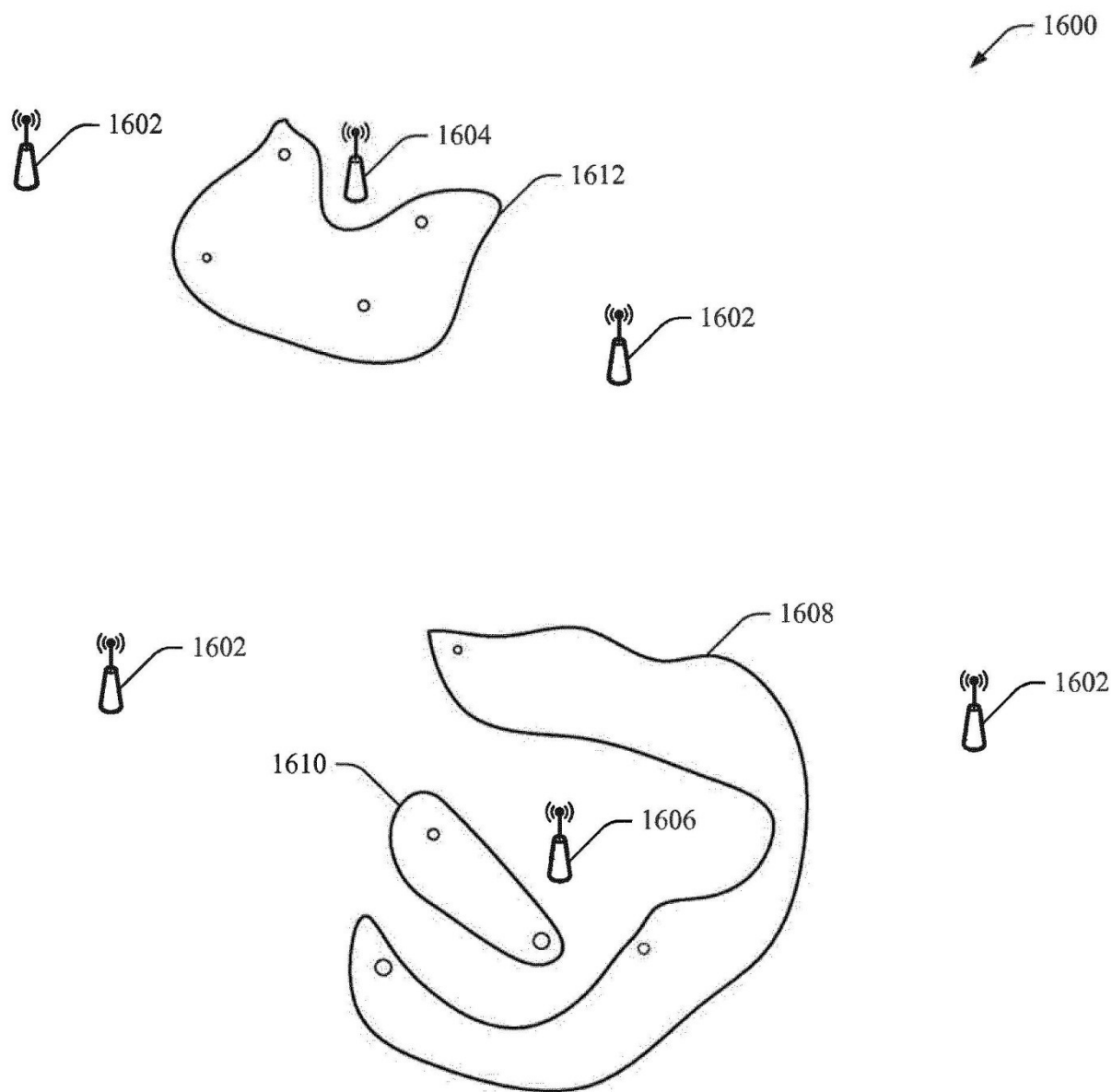


FIG. 16

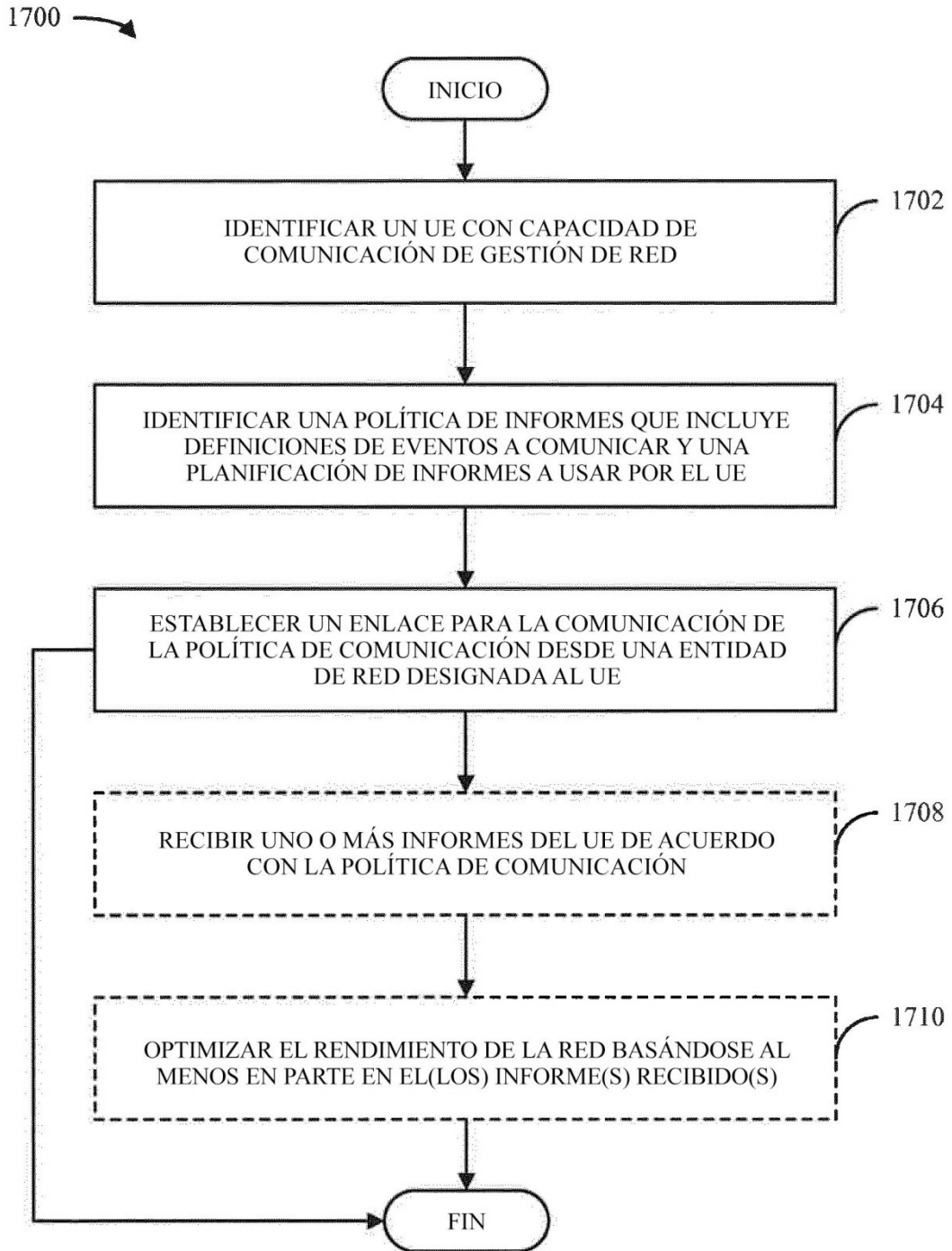


FIG. 17

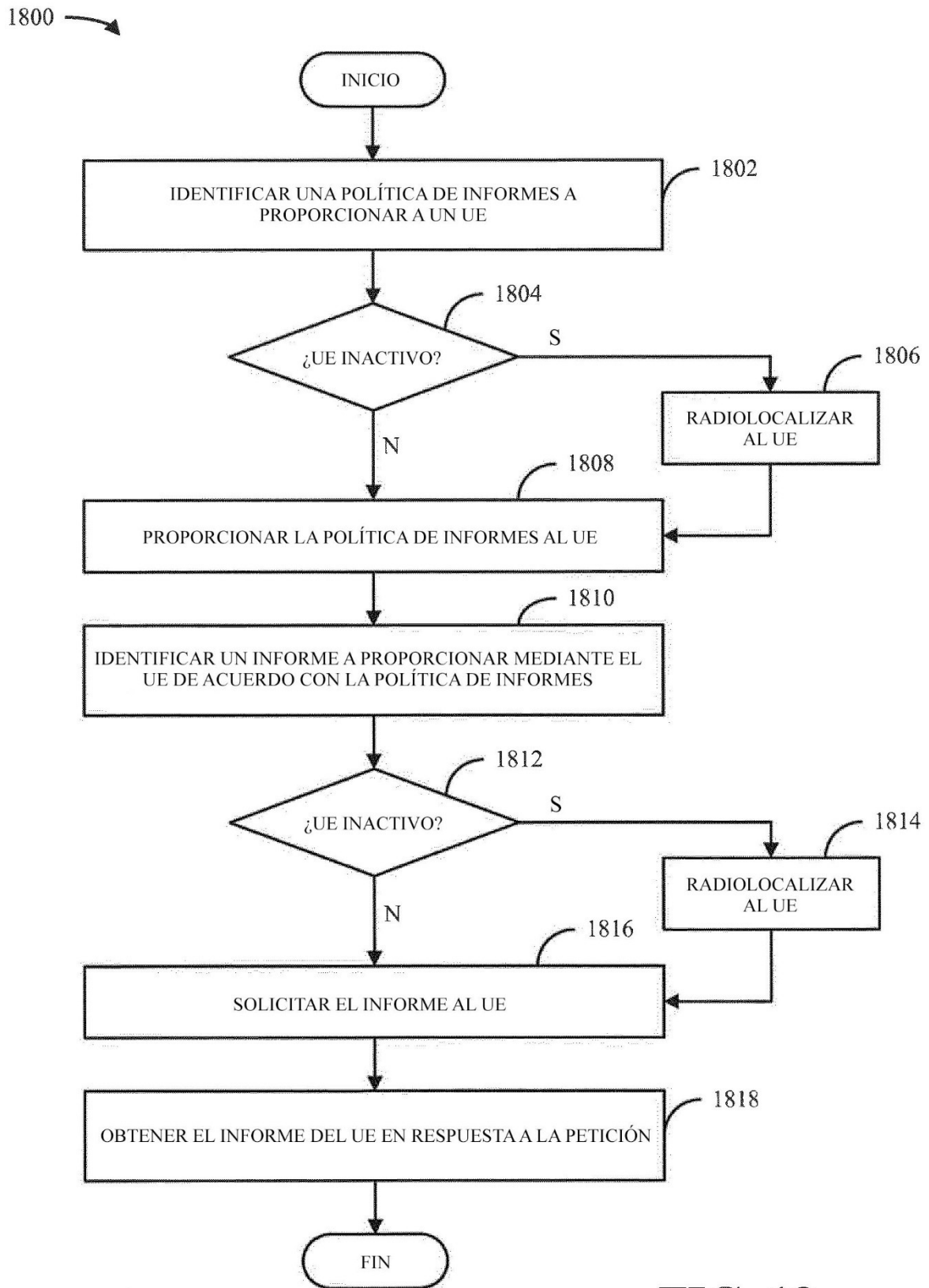


FIG. 18

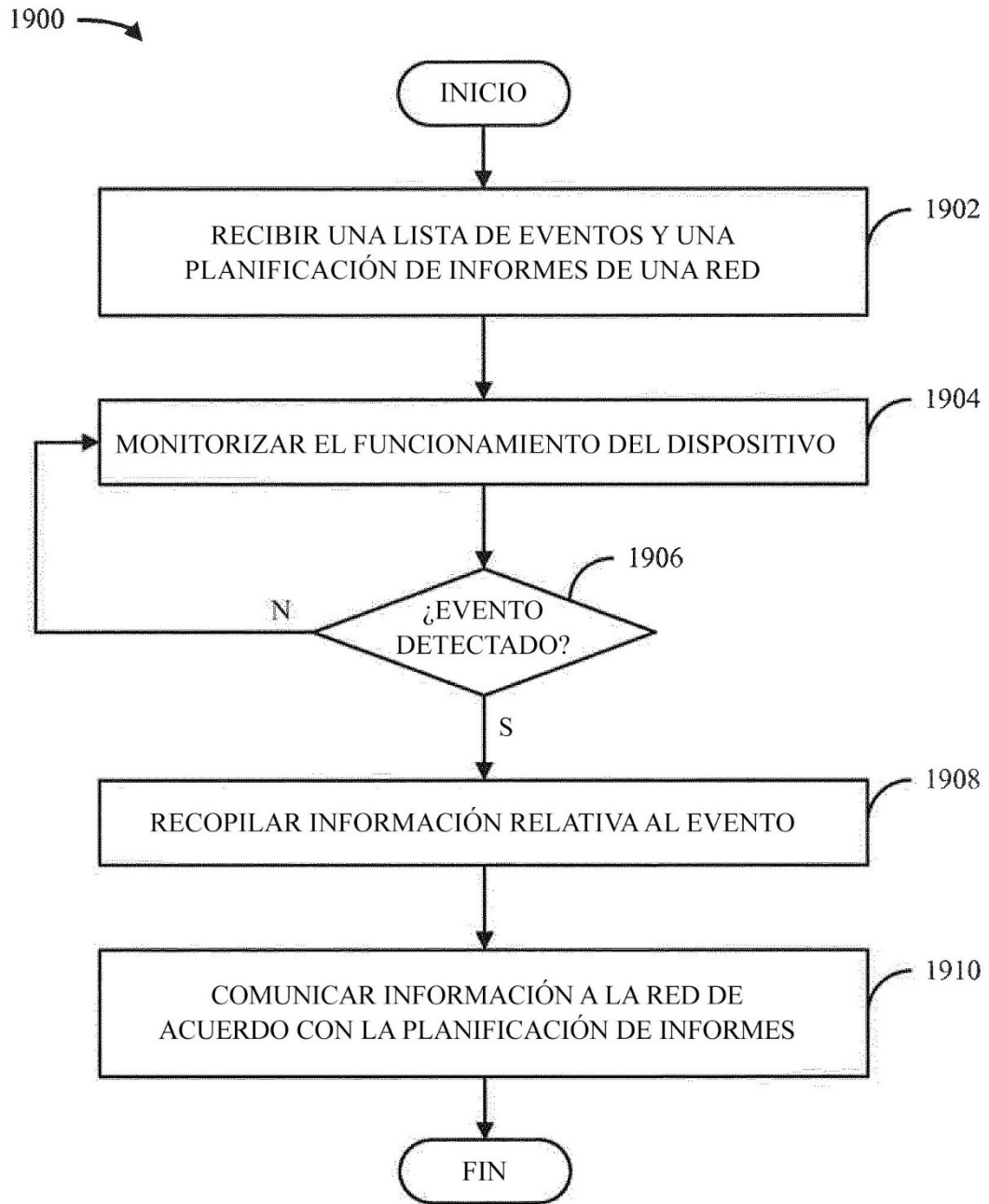


FIG. 19

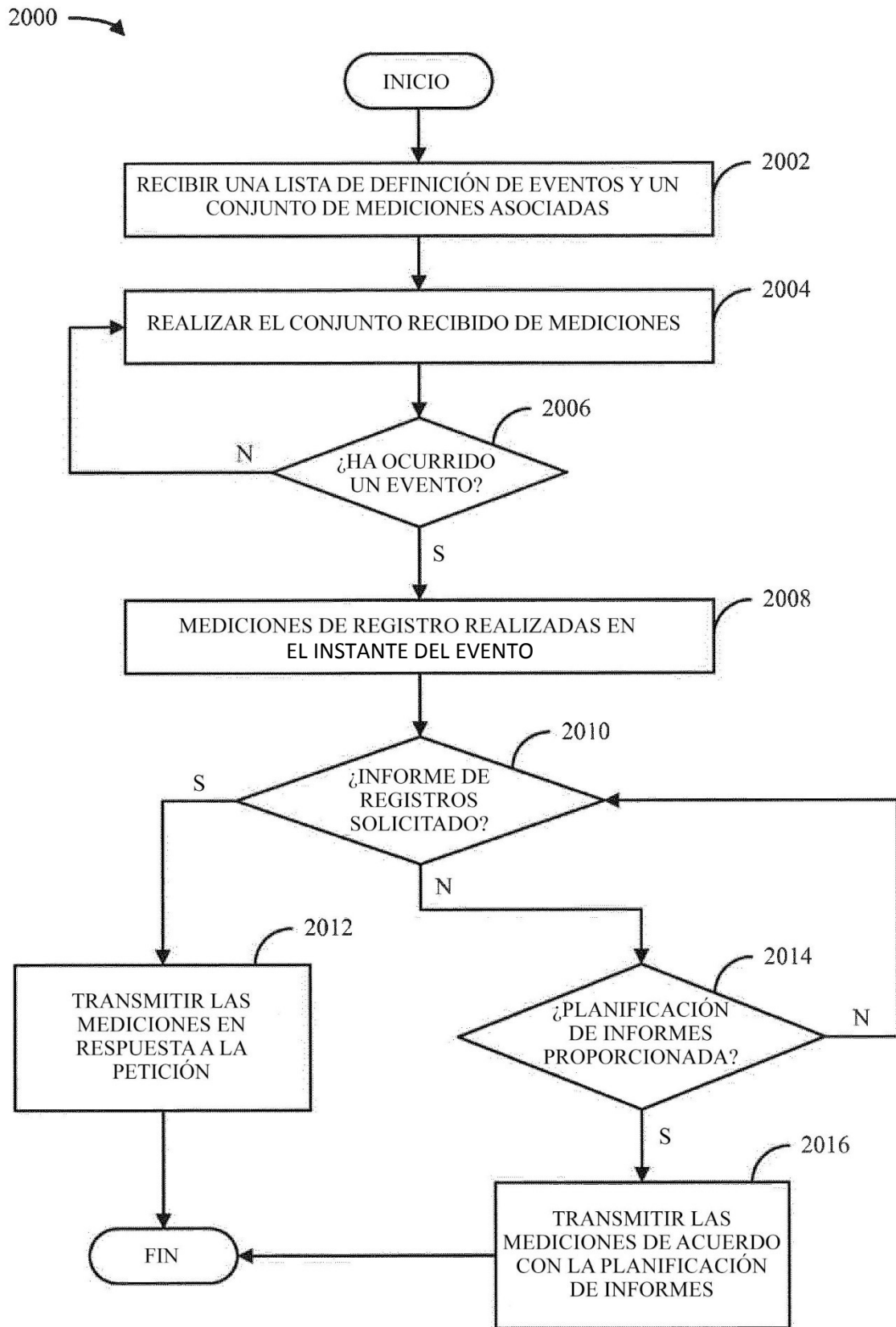


FIG. 20

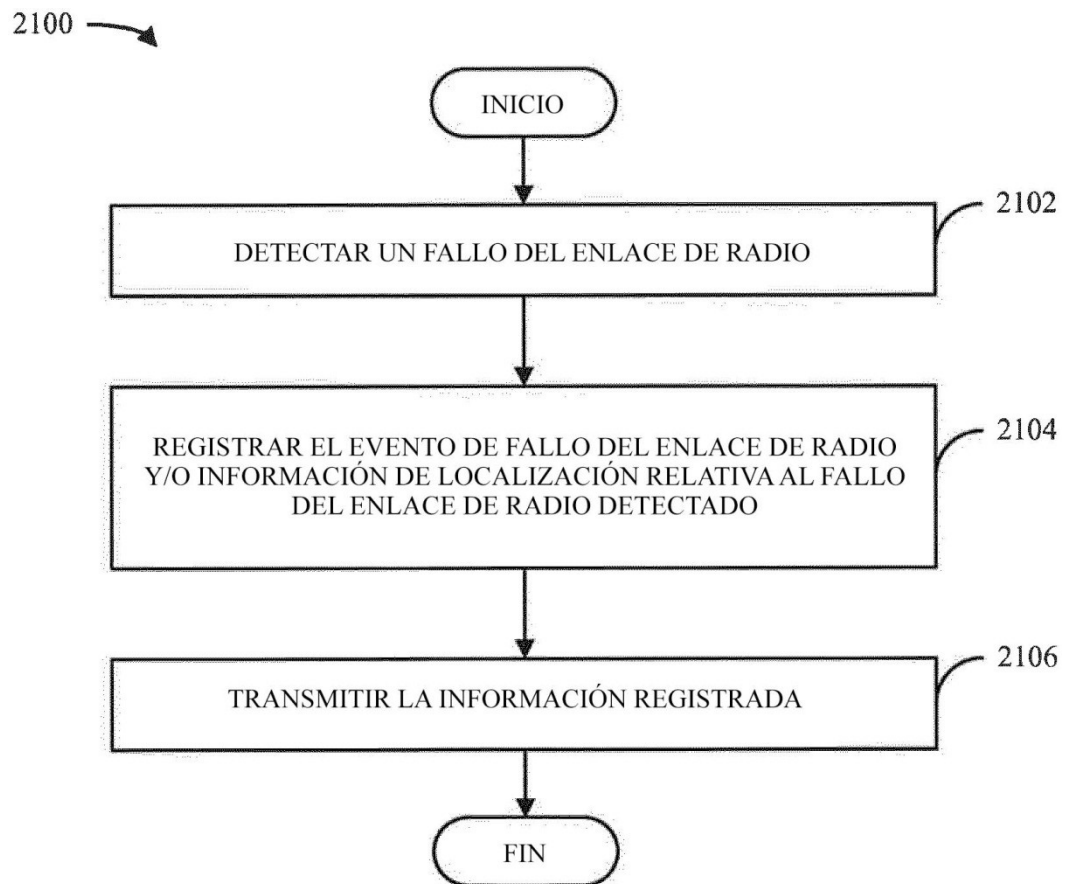


FIG. 21

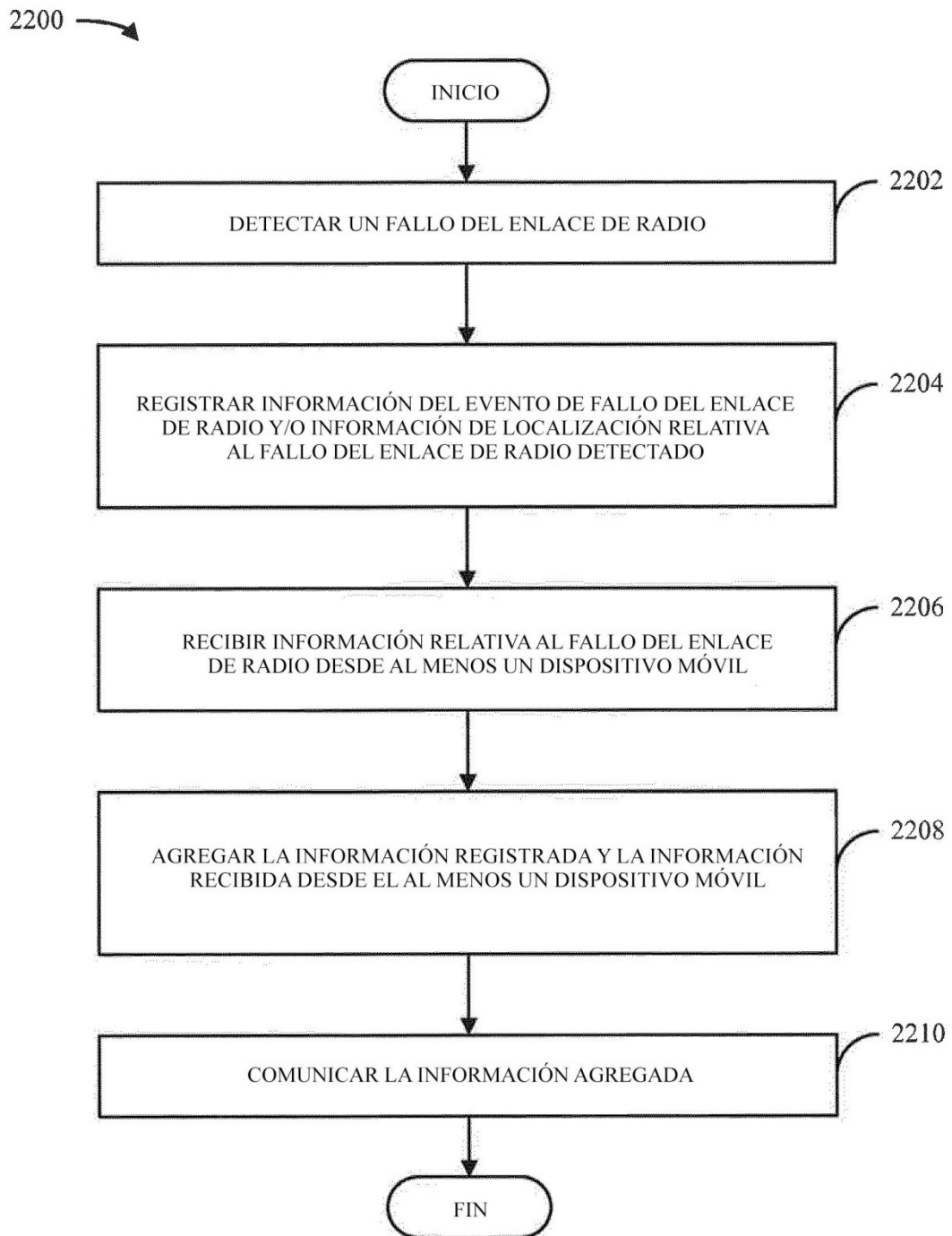
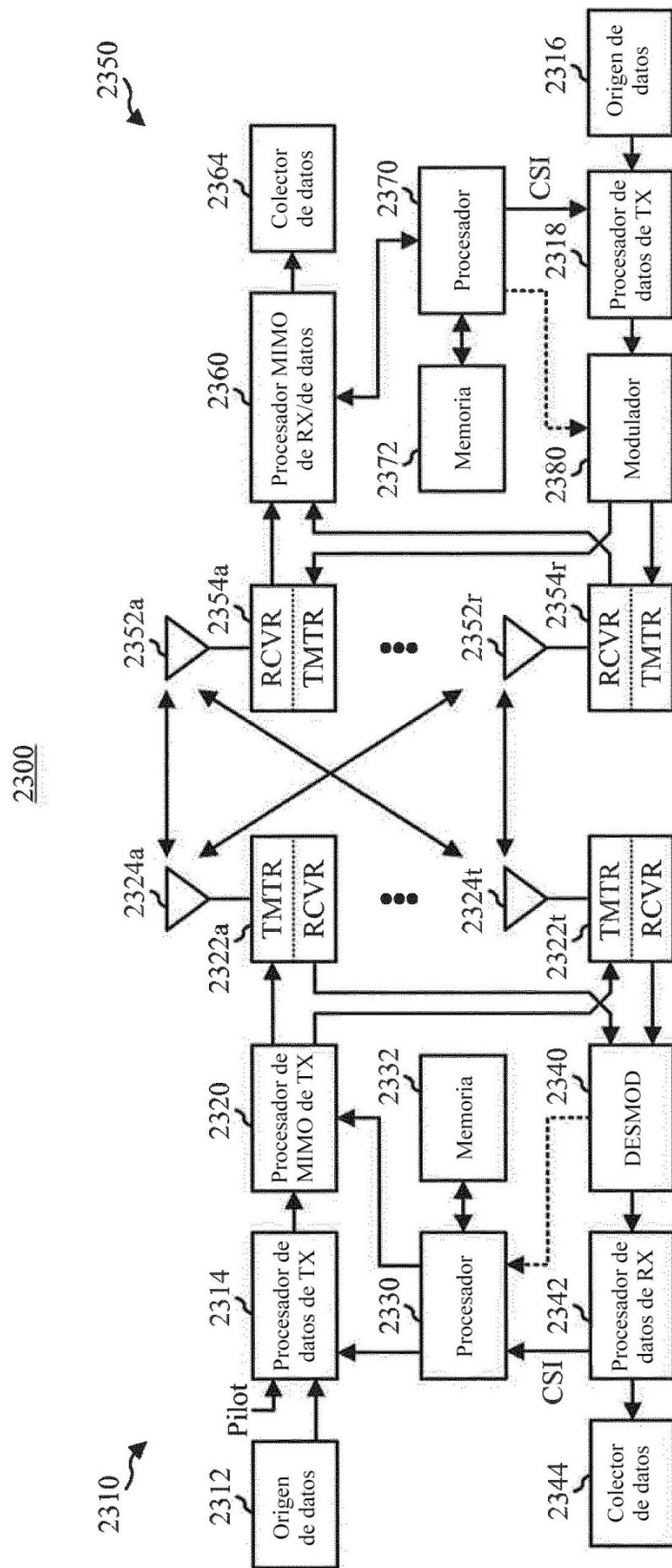


FIG. 22



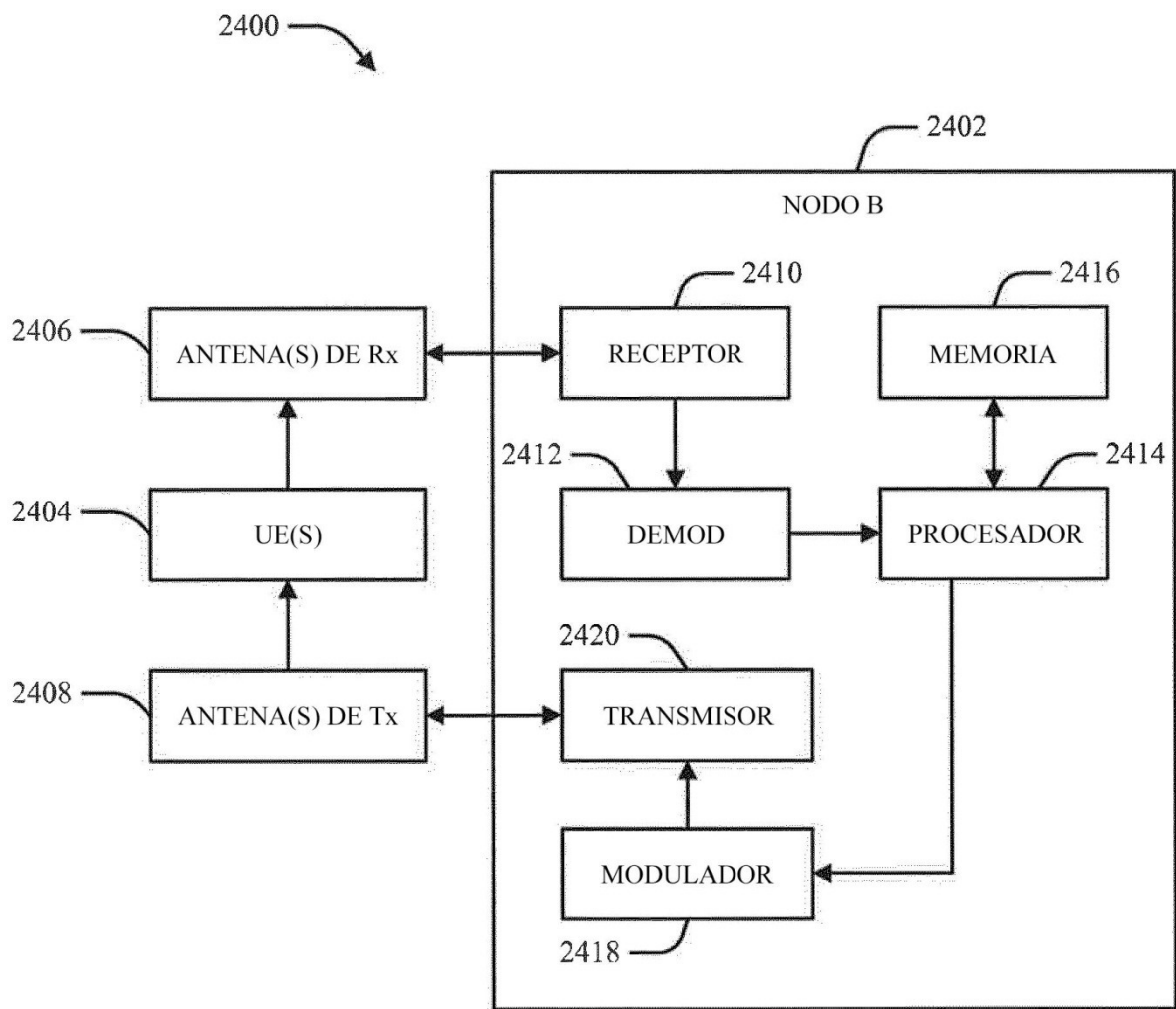


FIG. 24

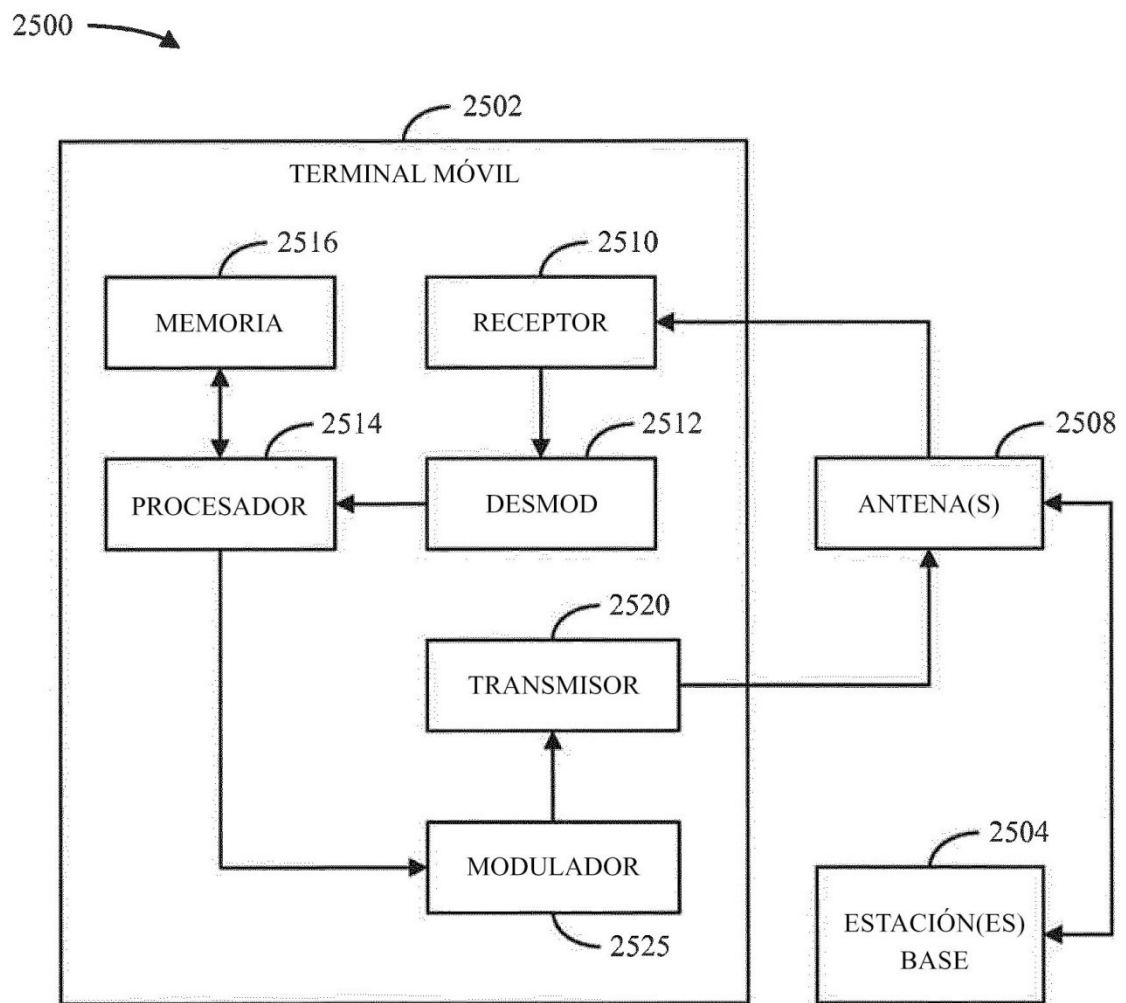


FIG. 25

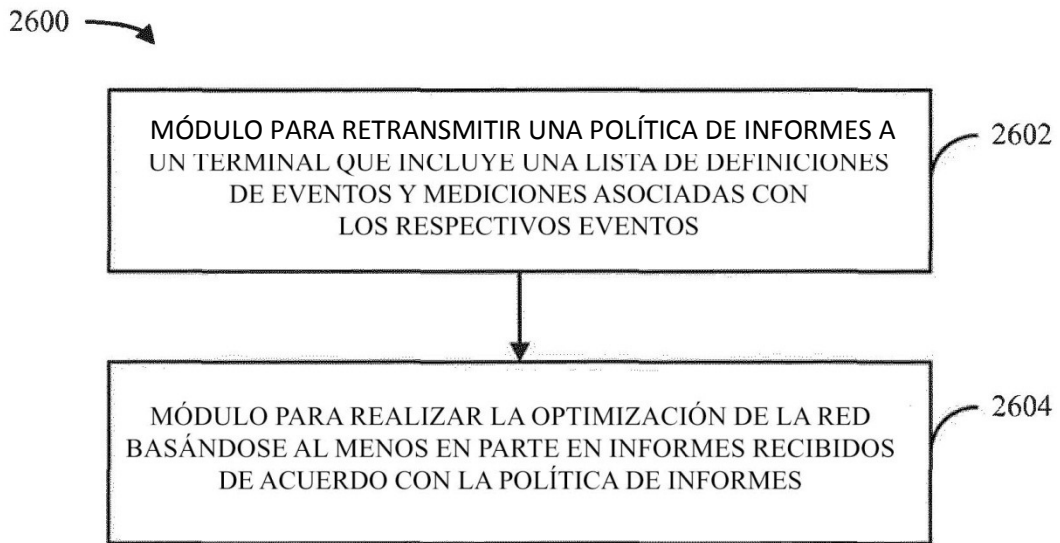


FIG. 26

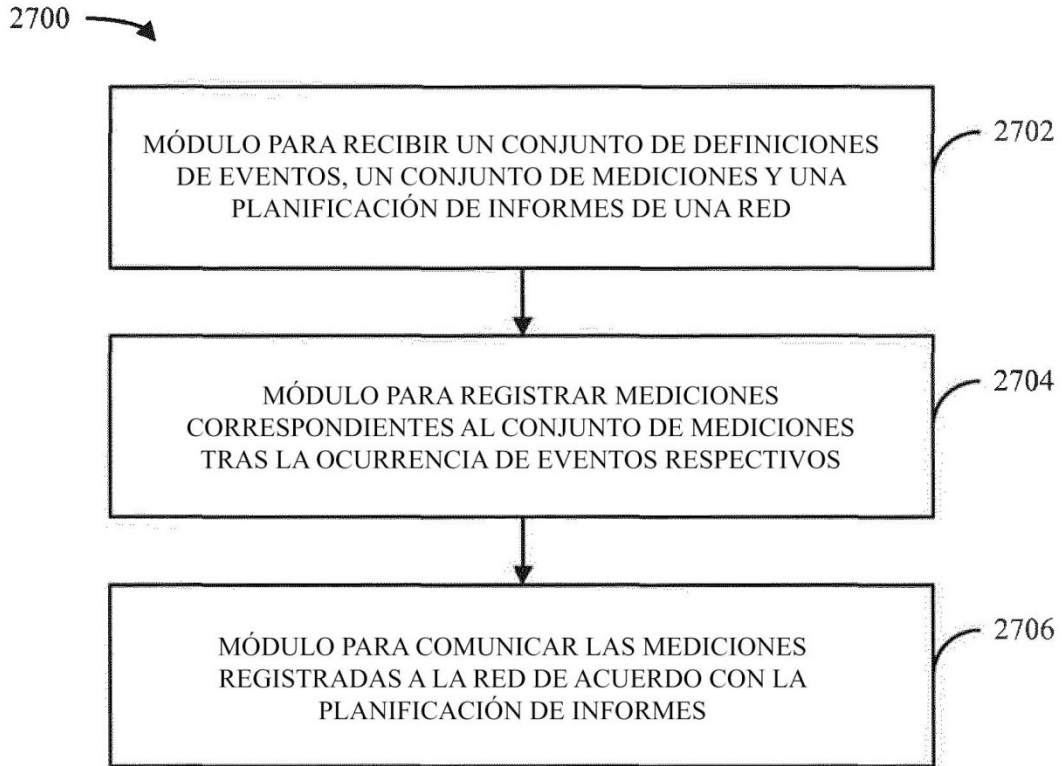


FIG. 27