

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 277**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2012 PCT/US2012/024115**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.08.2012 WO12109219**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2012 E 12703679 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 2673922**

54 Título: **Método y aparato para el análisis de red**

30 Prioridad:

**11.02.2011 US 201113025799**

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

**17.12.2019**

73 Titular/es:

**GEMALTO SA (100.0%)  
6, rue de la Verrerie  
92197 Meudon Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**WILKIN, GEORGE, P.;  
CRAIG, DEAN, W.;  
MAJOR, ERIK, J. y  
DEPAUL, KENNETH, E.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 735 277 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**

Método y aparato para el análisis de red

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere en general a redes de comunicación y, más específicamente pero no exclusivamente, a la gestión de soporte de redes de comunicación.

**Antecedentes**

10 Los Proveedores de servicios de red inalámbrica (WNSP) se enfrentan a un desafío cada vez mayor para ofrecer nuevos servicios de datos de alta velocidad a los usuarios finales (por ejemplo, usuarios finales que utilizan teléfonos inteligentes y otros tipos de dispositivos inalámbricos) con alta calidad de servicio, al tiempo que los costes de operación sean minimizados. En el contexto de este desafío, los teléfonos inteligentes están generando una demanda mucho mayor en la red de datos inalámbrica que los teléfonos móviles tradicionales. Este aumento en la demanda de uso de datos a alta velocidad en tiempo real está superando con frecuencia la capacidad de los WNSP para actualizar, supervisar y mantener la red de datos inalámbrica. Como resultado, los WNSP utilizan herramientas de detección de problemas y métodos de operación para tratar de identificar y resolver los problemas que afectan al servicio en la red de forma que se responda al desafío. La publicación internacional WO2009/054847 describe un método de gestión de fallos para dispositivos de campo inalámbricos en un sistema de comunicación que informa sobre datos de eventos de fallos registrados a un proveedor de comunicaciones de datos inalámbricos al recibir un evento de habilitación de informes de fallos. La publicación Internacional WO2007/001847 describe un centro de datos que calcula las mediciones en tiempo real sobre los elementos de la red que se utilizan en una ruta para el establecimiento de la sesión, en donde el centro de datos calcula estas mediciones en tiempo real asociadas con cada elemento de red en función de las métricas recopiladas y enviadas por estos elementos de la red.

**Compendio**

Se abordan diversas deficiencias en la técnica anterior mediante realizaciones con objeto de proporcionar una capacidad de análisis de red.

25 En una realización, un aparato para controlar la recopilación de datos desde una red incluye un procesador configurado según la reivindicación independiente 1.

En una realización, un método para controlar la recopilación de datos desde una red incluye los pasos según la reivindicación independiente 9. Y en una realización adicional, un medio de almacenamiento legible por ordenador almacena las instrucciones según la reivindicación independiente 15.

30 **Breve descripción de los dibujos**

Las enseñanzas de esta memoria pueden entenderse fácilmente considerando la siguiente descripción detallada junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 representa un sistema de comunicación inalámbrica ejemplar, que ilustra una realización de una capacidad de análisis de red dentro del contexto de una red ejemplar de Evolución a largo plazo (LTE).

35 La Figura 2 representa el sistema de comunicación inalámbrica ejemplar de la Figura 1, que ilustra un uso ejemplar de la capacidad de análisis de red para controlar la recopilación de datos para su uso en el análisis de rendimiento de red.

La Figura 3 representa una realización ejemplar en la que un único UE identifica un evento que, de ese modo, hace que un servidor de recopilación de datos inicie una recopilación de datos.

40 La Figura 4 representa una realización ejemplar en la que un único UE identifica un evento que, de ese modo, hace que un servidor de recopilación de datos inicie una recopilación de datos basándose en los parámetros establecidos por el operador de la red.

La Figura 5 representa una realización ejemplar en la que un servidor de recopilación de datos se correlaciona con múltiples eventos que hacen, de ese modo, que el servidor de recopilación de datos inicie una recopilación de datos.

45 La Figura 6 representa una realización ejemplar en la que el operador de red utiliza un sistema de recopilación de datos para probar el rendimiento de la red en un nuevo segmento del mercado.

La Figura 7 representa una realización ejemplar en la que un servidor de recopilación de datos recopila información de un sistema de recopilación de datos, recopila información de sistemas de terceros y correlaciona la información para uso de los operadores de red.

50 La Figura 8 representa una realización de un método para controlar la recopilación de datos desde una red.

La Figura 9 representa una realización de un método para proporcionar información de retroalimentación de recopilación de datos en respuesta a la detección de un evento; y

la Figura 10 representa un diagrama de bloques de alto nivel de una computadora adecuada para usar en la realización de las funciones descritas en la presente memoria.

- 5 Para facilitar la comprensión, se utilizaron números de referencia idénticos, cuando fue posible, para designar elementos idénticos que son comunes a las Figuras.

**Descripción detallada de realizaciones ilustrativas**

En general, una capacidad de análisis de red para su uso con una red inalámbrica se representa y describe en esta memoria, aunque se observa que también pueden presentarse otras diversas capacidades en esta memoria.

- 10 En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red admite la detección proactiva de problemas de servicio en una red al observar la red desde la perspectiva de los usuarios finales. En al menos una realización, la detección proactiva se proporciona al hacer que los dispositivos de los usuarios finales (por ejemplo, los teléfonos inteligentes y otros dispositivos) ejecuten aplicaciones en segundo plano que supervisan los problemas que afectan al servicio e informan de manera autónoma de los problemas que afectan al servicio cuando se detectan tales problemas.
- 15 Las aplicaciones en segundo plano, antes y/o después de la detección de problemas, recopilan información de diagnóstico y envían la información de diagnóstico a un nodo de red para su análisis. El nodo de red compila y analiza los datos recopilados de los dispositivos del usuario final, los datos recopilados de uno o más recopiladores de datos basados en la red y, opcionalmente, la información de uno o más sistemas de soporte de red, para diagnosticar problemas y responder dinámicamente, posiblemente antes de que el servicio incluso se vea impactado. De esta manera, los operadores inalámbricos pueden brindar a sus clientes una mejor calidad de experiencia y fiabilidad.
- 20

- En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red proporciona un mecanismo de gestión de actividad coordinado que está configurado para anticipar las necesidades de recopilación de datos de los técnicos de operación de red, mientras que los técnicos de operación de red están realizando funciones de gestión para la red inalámbrica (por ejemplo, los datos necesarios en el transcurso de la resolución de problemas de una incidencia, los datos necesarios en el transcurso de la corrección de un problema, y similares, así como varias combinaciones de los mismos). De esta manera, al menos algunas de las realizaciones de la capacidad de análisis de red proporcionan un mecanismo para abordar la resolución de problemas en incidencias en respuesta a problemas en la red inalámbrica.
- 25

- En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red proporciona capacidades mejoradas de recopilación de datos, permitiendo la activación y desactivación automatizadas de la recopilación de datos, en varias escalas, en función de diversos tipos de información de entrada. Por ejemplo, la capacidad de análisis de la red puede permitir la activación y/o desactivación de la recopilación de datos en función de una o más de la información relacionada con el rendimiento de la red específica del producto, errores asociados con dispositivos de usuario final específicos o grupos de dispositivos de usuario final en la red inalámbrica, y similares, así como varias combinaciones de los mismos. En al menos algunos casos, esto proporciona mejoras sobre la captura de datos de diagnóstico de red en función del reconocimiento de un problema después de que se haya producido el problema, y en función de, o que incluso requiera, la configuración manual de la recopilación de datos por parte de un operador de red que utiliza una herramienta de captura de datos.
- 30
- 35

- En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red admite la recopilación específica de datos a analizar para su uso en la realización de diversos análisis de datos y funciones de gestión asociadas. La recopilación de datos puede dirigirse a varios niveles de granularidad (por ejemplo, en función del dispositivo de usuario final, para uno o más grupos de dispositivos de usuario final que comparten una o más características comunes, en un nodo de red inalámbrica o una interfaz asociada, y similares, así como varias combinaciones de los mismos. Como resultado, en al menos algunos casos, se elimina la necesidad de capturar y analizar datos para todos los dispositivos del usuario final, reduciendo, de ese modo, la capacidad de almacenamiento de datos necesaria para proporcionar varias funciones de gestión, reduciendo el volumen de datos que se analizarán para proporcionar diversas funciones de gestión, y similares, así como varias combinaciones de los mismos.
- 40
- 45

En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red está configurada para controlar la recopilación y el análisis de datos basándose en eventos detectados por elementos de red y/o dispositivos de usuario final.

- 50 En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red admite la recopilación de datos de dispositivos de red y/o dispositivos de usuario final.

En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red admite la captura coordinada de flujos de datos, la decodificación de flujos de datos capturados (por ejemplo, que puede incluir la decodificación del tráfico de portador), el análisis de flujos de datos decodificados, y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

- 55 En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red permite la recopilación de información sobre las características del transporte a través de varios dominios de una red de datos inalámbrica (por ejemplo, RAN, red de retorno, núcleo de paquetes, y similares), lo que mejora la coordinación de la recopilación de datos mediante

herramientas en la red, además de mejorar las capacidades de gestión de la recopilación de datos que están disponibles para los operadores de la red (por ejemplo, para la planificación, ejecución y gestión de las funciones de captura y análisis de datos).

5 En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red facilita la recopilación y/o el análisis de datos específicos para su uso en la realización de diversas funciones de gestión. Por ejemplo, las funciones de gestión pueden incluir funciones de supervisión y/o gestión de la red, funciones de supervisión y/o gestión del servicio y similares, así como varias combinaciones de las mismas (al menos algunas de las cuales pueden incluir funciones de análisis de predicción de problemas, funciones de análisis de causa raíz, funciones de recomendación y similares, así como varias combinaciones de las mismas).

10 En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red está configurada para realizar un análisis para su uso en la realización de diversas funciones de administración (por ejemplo, realizar análisis de causa raíz, recomendar soluciones y similares) en función de los problemas de tráfico.

15 En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red está configurada para combinar varias formas de información relacionada con datos de red (por ejemplo, datos capturados de o asociados a la red, resultados de análisis de datos capturados de o asociados a la red y similares) con información y/o herramientas no relacionadas con datos de red (por ejemplo, lógica de configuración y/o datos, lógica de servicio y/o datos, y similares, así como varias combinaciones de los mismos).

20 Aunque se representa y describe principalmente en la presente memoria dentro del contexto de un tipo específico de red de comunicación inalámbrica [a saber, una red de Evolución a largo plazo (LTE)], se observa que al menos algunas de las realizaciones de la capacidad de análisis de red pueden ser aplicables para su uso con otros tipos de redes de comunicación inalámbrica y/o redes de comunicación por cable.

Varias realizaciones de la capacidad de análisis de red pueden entenderse mejor en referencia a la aplicación de realizaciones de la capacidad de análisis de red a una red inalámbrica ejemplar, como se representa en la Figura 1.

25 La Figura 1 representa un sistema de comunicación inalámbrica ejemplar que ilustra una realización de una capacidad de análisis de red dentro del contexto de una red ejemplar de Evolución a largo plazo (LTE).

Como se representa en la Figura 1, el sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100 incluye una pluralidad de Equipos de usuario (UE) o Dispositivos de usuario (UD) 102, una red de Evolución a largo plazo (LTE) 110, una Puerta de enlace de red IP (ING) 120, una pluralidad de Recopiladores de datos (DC) 130, un Servidor de recopilación de datos (DCS) 140, un Servidor de aplicaciones (AS) 150 y un Servidor de sistema (SS) 160.

30 Los UE 102 incluyen una pluralidad de UE consumidores 102<sub>C</sub> y, opcionalmente, uno o más UE operadores 102<sub>O</sub>. En general, los UE consumidores 102<sub>C</sub> incluyen dispositivos de usuario final utilizados por los clientes de un proveedor de servicios de red inalámbrica que proporciona un servicio inalámbrico a través del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100. En general, los UE operadores 102<sub>O</sub> incluyen dispositivos de usuario final que pueden usarse por técnicos de operadores de red (también conocidos más generalmente como operadores) para realizar  
35 diversas funciones para el proveedor de servicios de red inalámbrica (por ejemplo, pruebas de rendimiento de red y funciones de análisis, degradación de rendimiento de red y funciones de diagnóstico de errores, y similares, así como varias combinaciones de los mismos).

40 Los UE consumidores 102<sub>C</sub> incluyen dispositivos de usuario inalámbricos capaces de acceder a una red inalámbrica, como la red LTE 110. En general, un UE consumidor 102<sub>C</sub> es capaz de soportar: (1) una o más sesiones de portador a una o más redes IP (omitidas por razones de claridad) a través de la red LTE 110 y (2) la señalización de control en apoyo de la sesión o sesiones de portador. Por ejemplo, los UE consumidores 102<sub>C</sub> pueden incluir teléfonos inteligentes, computadoras y/o cualesquiera otros tipos de dispositivos de usuario inalámbrico.

En una realización, un UE consumidor 102<sub>C</sub> está configurado para soportar varias funciones de la capacidad de análisis de red.

45 En una realización, por ejemplo, un UE consumidor 102<sub>C</sub> puede configurarse para supervisar uno o más eventos que, cuando se detectan, activan el UE consumidor 102<sub>C</sub> para realizar una o más funciones que faciliten la recopilación de datos asociados con la red LTE 110.

50 En una realización, por ejemplo, la detección de una condición de activación puede activar el UE consumidor 102<sub>C</sub> para propagar, hacia uno o más de los DC 130, DCS 140 y SS 160, la información de retroalimentación de recopilación de datos adaptada para hacer que uno o más de los DC 130, DCS 140 y SS 160 inicie(n) los procesos de recopilación de datos (por ejemplo, para hacer que los DC 130 recopilen datos, para hacer que el DCS 140 genere datos de control para hacer que los DC 130 recopilen datos, y similares, así como varias combinaciones de los mismos). La información de retroalimentación de la recopilación de datos puede incluir cualquier información que se use para dar instrucciones a uno o más de los DC 130, DCS 140 y SS 160 para iniciar los procesos de recopilación de datos [y, opcionalmente,  
55 para controlar uno o más aspectos de los procesos de recopilación de datos (por ejemplo, granularidad, tiempos, indicaciones del tipo o tipos de datos que se recopilarán, y similares, así como varias combinaciones de los mismos)].

La información de retroalimentación de recopilación de datos puede incluir información que puede utilizarse por el DCS 140 y/o el SS 160 para obtener información adicional (por ejemplo, de elementos de la red LTE 110) que puede ser procesada por el DCS 140 y/o el SS 160 para proporcionar funciones de gestión. Por ejemplo, la información de retroalimentación de recopilación de datos puede incluir un identificador del UE consumidor 102<sub>C</sub>, información asociada al UE consumidor 102<sub>C</sub> [por ejemplo, fabricante, modelo, capacidades del dispositivo y similares), información de ubicación asociada con el UE 102<sub>C</sub> (por ejemplo, información de ubicación de los Servicios basados en la ubicación (LBS), datos del Sistema de posicionamiento global (GPS), GPS asistido (datos A-GPS) y similares], y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

En una realización, por ejemplo, la detección de una condición de activación puede activar el UE consumidor 102<sub>C</sub> para propagar los datos recopilados, recopilados por el UE consumidor 102<sub>C</sub>, hacia uno o más de los DCS 140, AS 150 y SS 160. La condición de activación puede ser una o más de detección de un evento por parte del UE consumidor 102<sub>C</sub> lo que podría causar que el UE consumidor 102<sub>C</sub> proporcionara información de retroalimentación de recopilación de datos al DCS 140, recepción de instrucciones de control de recopilación de datos de DCS 140, detección local de una condición por el UE consumidor 102<sub>C</sub>, y similares. En una realización, por ejemplo, los datos recopilados pueden incluir información que puede ser procesada por uno o más de DCS 140, AS 150 y SS 160 (por ejemplo, para hacer que el DCS 140 inicie información de control de retroalimentación de datos para hacer que uno o más DC 130 recopile datos, para hacer que el AS 150 inicie una o más pruebas, para permitir que el DCS 140 y/o el SS 160 proporcionen una o más funciones de gestión, y similares, así como varias combinaciones de los mismos). Por ejemplo, los datos recopilados pueden incluir información de detección de eventos (por ejemplo, tipo de evento detectado, detalles del evento detectado, información de ubicación indicativa de la ubicación geográfica del UE consumidor 102<sub>C</sub> cuando se detecta el evento, y similares), datos de portador y/o control del UE consumidor 102<sub>C</sub>, capturas para informar de errores que fueron reconocidos por el UE consumidor 102<sub>C</sub>, resultados de las pruebas de transmisión de datos realizadas por el UE consumidor 102<sub>C</sub>, información de ubicación indicativa de la red y/o ubicación geográfica del UE consumidor 102<sub>C</sub> con respecto a cualquiera de los tipos anteriores de datos recopilados, y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

En una realización, uno o más de los UE consumidores 102<sub>C</sub> puede configurarse para incluir un DC 130 configurado para recopilar dichos datos y proporcionar dichos datos al DCS 140 y/o al SS 160.

En una realización, cada uno de los UE consumidores 102<sub>C</sub> incluye una aplicación 103<sub>C</sub>, respectivamente. La aplicación 103<sub>C</sub> de un UE consumidor 102<sub>C</sub> puede configurarse para proporcionar diversas capacidades como se representa y describe en la presente memoria (por ejemplo, detección de activador, propagación de información de retroalimentación de recopilación de datos al DCS 140, recopilación de datos y similares). En una realización, la aplicación 103<sub>C</sub> está configurada para iniciar un mensaje de retroalimentación de recopilación de datos al DCS 140 en respuesta a la detección de una condición de activación por la aplicación 103<sub>C</sub> (por ejemplo, error de comunicación de datos asociado con el UE consumidor 102<sub>C</sub>, degradación de la calidad de servicio asociada con el UE consumidor 102<sub>C</sub>, y similares). En una realización, la aplicación 103<sub>C</sub> está configurada para propagar uno u otros tipos más de información (por ejemplo, avisos de eventos de activación, solicitudes de activación para servidores, etc.). En una realización, la aplicación 103<sub>C</sub> está configurada para determinar la información de ubicación (por ejemplo, para la propagación al DCS 140 como parte de la información de retroalimentación de recopilación de datos, para asociación con los datos recopilados que se recopilan por el DC 130 del UE consumidor 102<sub>C</sub>, y similares). En una realización, la aplicación 103<sub>C</sub> está configurada para controlar el DC 130 que es local para el UE consumidor 102<sub>C</sub> (por ejemplo, para controlar la recopilación de información que se puede proporcionar al DCS 140 como información de retroalimentación de recopilación de datos, datos recopilados y similares, así como varias combinaciones de los mismos). En una realización, la aplicación 103<sub>C</sub> está configurada para reunir datos de la red. En una realización, la aplicación 103<sub>C</sub> está configurada para realizar pruebas (por ejemplo, enviar paquetes de prueba al AS 150 y/o recibir paquetes de prueba del AS 150, enviar paquetes de prueba a uno o más elementos de red de la red LTE 110 y/o recibir paquetes de prueba de uno o más elementos de red de la red LTE 110, y similares, así como varias combinaciones de los mismos), en respuesta a una o más condiciones (por ejemplo, la detección de un activador por parte del UE consumidor 102<sub>C</sub>, recibo de una información de control de recopilación de datos del DCS 140, y similares). En una realización, la aplicación 103<sub>C</sub> está configurada para operar en modo oculto en el UE consumidor 102<sub>C</sub> [por ejemplo, cuando los activadores están preestablecidos (por ejemplo, por el WNSP) y no son controlables por el usuario]. En una realización, la aplicación 103<sub>C</sub> está configurada para operar en un modo de control total en el UE consumidor 102<sub>C</sub> [por ejemplo, cuando el usuario final tiene el control de una o más de las aplicaciones 103<sub>C</sub>, el flujo de comandos a las interfaces del servidor (por ejemplo, al DCS 140 y, opcionalmente, al SS 160) y similares] y, de manera similar, para admitir una interfaz de usuario con objeto de permitir el control por parte del usuario del UE consumidor 102<sub>C</sub>. En una realización, la aplicación 103<sub>C</sub> está configurada para admitir el control del operador de la aplicación 103<sub>C</sub> en el UE consumidor 102<sub>C</sub>. En una realización, la aplicación 103<sub>C</sub> está configurada para controlar las comunicaciones por el UE consumidor 102<sub>C</sub> con la red LTE 110 (por ejemplo, pausando temporalmente la comunicación celular por parte del UE consumidor 102<sub>C</sub> y similares). Cabe señalar que la aplicación 103<sub>C</sub> puede configurarse para admitir varias combinaciones de tales funciones. Cabe señalar que la aplicación 103<sub>C</sub> puede configurarse para admitir otras funciones representadas y descritas en la presente memoria que son compatibles con los UE consumidores 102<sub>C</sub>. Se observa que las funciones representadas y descritas en la presente memoria que son provistas por la aplicación 103<sub>C</sub> pueden proveerse por el UE consumidor 102<sub>C</sub> dependiendo de o juntamente con la solicitud 103<sub>C</sub> del UE consumidor 102<sub>C</sub>. Estas y otras funciones de la aplicación 103<sub>C</sub> puede entenderse mejor en referencia con al menos las Figuras 2, 3, 4, 5 y 7. Aunque

se representa y describe principalmente con respecto a una realización en la que todos los UE consumidores 102<sub>C</sub> incluyen aplicaciones 103<sub>C</sub>, se observa que en al menos algunas realizaciones solo un subconjunto de los UE consumidores 102<sub>C</sub> incluyen aplicaciones 103<sub>C</sub>.

- 5 En general, un UE consumidor 102<sub>C</sub> puede configurarse para tales fines de cualquier manera adecuada (por ejemplo, a través de la funcionalidad incorporada en el UE consumidor 102<sub>C</sub>, a través de una o más aplicaciones instaladas en el UE consumidor 102<sub>C</sub> (por ejemplo, preinstaladas, descargadas del AS 150 o de cualquier otra fuente adecuada, y similares), y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

Cabe señalar que un UE consumidor 102<sub>C</sub> puede configurarse para admitir varias otras funciones de la capacidad de análisis de red.

- 10 Los UE operadores 102<sub>O</sub> incluyen los dispositivos inalámbricos configurados para ser utilizados por los técnicos de red del proveedor de servicios de red inalámbrica.

En una realización, al menos algunos de los UE operadores 102<sub>O</sub> pueden ser similares a los UE consumidores 102<sub>C</sub> (aunque puede configurarse de manera diferente para admitir funciones que deben ser realizadas por técnicos de operación de red que no serían proporcionadas por los consumidores).

- 15 En una realización, al menos algunos de los UE operadores 102<sub>O</sub> pueden ser dispositivos especializados para uso de técnicos de operación de red que no serían proporcionados por los consumidores).

Por ejemplo, los UE operadores 102<sub>O</sub> pueden configurarse para supervisar uno o más eventos que, cuando se detectan, activan el UE operador 102<sub>O</sub> para realizar una o más funciones que faciliten la recopilación de datos asociados con la red LTE 110.

- 20 En una realización, por ejemplo, la detección de una condición de activación puede activar el UE operador 102<sub>O</sub> para propagar, hacia uno o más de los DC 130, DCS 140 y SS 160, la información de retroalimentación de recopilación de datos adaptada para hacer que uno o más de los DC 130, DCS 140 y SS 160 inicie los procesos de recopilación de datos (por ejemplo, hacer que los DC 130 recopilen datos, para hacer que el DCS 140 genere datos de control para hacer que los DC 130 recopilen datos, y similares, así como varias combinaciones de los mismos).

- 25 En una realización, cada uno de los UE operadores 102<sub>O</sub> incluye una aplicación 103<sub>O</sub>, respectivamente. En una realización, las aplicaciones 103<sub>O</sub> de los UE 102<sub>O</sub> incluyen al menos algunas de las capacidades de las aplicaciones 103<sub>C</sub> de UE consumidores 102<sub>C</sub>. Las aplicaciones 103<sub>O</sub> de los UE 102<sub>O</sub> pueden incluir varias otras funciones que pueden ser utilizadas por los operadores de red (por ejemplo, capacidades adicionales de iniciación y análisis de pruebas, capacidades adicionales de control de análisis y análisis de datos, y similares, así como varias combinaciones de las mismas). Estas y otras funciones de la aplicación 103<sub>O</sub> pueden entenderse mejor en referencia con al menos las Figuras 2 y 6. Aunque se representa y describe principalmente con respecto a una realización en la que todos los UE operadores 102<sub>O</sub> incluyen aplicaciones 103<sub>O</sub>, se observa que, en al menos algunas realizaciones, solo un subconjunto de los UE operadores 102<sub>O</sub> incluye aplicaciones 103<sub>O</sub>.

- 30 En una realización, por ejemplo, la detección de una condición de activación puede activar el UE operador 102<sub>O</sub> para propagar los datos recopilados, recopilados por el UE operador 102<sub>O</sub>, hacia uno o más de los DCS 140, AS 150 y SS 160.

En una realización, uno o más de los UE operadores 102<sub>O</sub> puede configurarse para incluir un DC 130 configurado para recopilar dichos datos y proporcionar dichos datos al DCS 140 y/o al SS 160.

- 35 En una realización, uno o más de los UE operadores 102<sub>O</sub> puede configurarse para incluir una aplicación como se representa y describe en la presente memoria con respecto a los UE consumidores 102<sub>C</sub>.

En general, un UE operador 102<sub>O</sub> puede configurarse para tales fines de cualquier manera adecuada [por ejemplo, a través de la funcionalidad incorporada en el UE operador 102<sub>O</sub>, a través de una o más aplicaciones instaladas en el UE operador 102<sub>O</sub> (por ejemplo, preinstaladas, descargadas desde el AS 150 o cualquier otra fuente adecuada, y similares), y similares, así como varias combinaciones de los mismos].

- 40 Cabe señalar que un UE operador 102<sub>O</sub> puede configurarse para admitir otras varias funciones de la capacidad de análisis de red.

La red LTE 110 admite comunicaciones entre los UE 102 y la ING 120 (que proporciona acceso a una o más redes IP asociadas). Aunque se omite por razones de claridad, se observa que varias redes de acceso no LTE pueden interactuar con la red LTE 110 para permitir que los UE/UD asociados con redes de acceso no LTE utilicen la red LTE 110 para acceder a las redes IP a través de la ING 120.

- 45 La red LTE 110 es una red LTE ejemplar. La configuración y el funcionamiento de las redes LTE se entenderán por un experto en la técnica. Sin embargo, con fines integradores, se proporciona en esta memoria una descripción de las características generales de las redes LTE dentro del contexto del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100.

La red LTE 110 incluye un eNodoB 111, una Puerta de enlace de servicio (SGW) 112, una Puerta de enlace (PGW) de red de datos en paquetes (PDN) 113, un enrutador 114, una entidad de gestión de movilidad (MME) 115, un Servidor de suscriptor residencial (HSS) 116, y un Servidor de autenticación, autorización y contabilidad (AAA) 117. El eNodoB 11 proporciona una interfaz de acceso de radio para los UE 102. La SGW 112, la PGW 113, el enrutador 114, la MME 115, el HSS 116 y el Servidor AAA 117 (y, opcionalmente, otros componentes que se han omitido por razones de claridad), cooperan para proporcionar un Núcleo de paquete evolucionado (EPC) que admita la entrega de servicios de extremo a extremo a través de IP. La MME 115, el HSS 116 y el servidor AAA 117 pueden cooperar para proporcionar un núcleo de servicio dentro del EPC de la red 110 de LTE.

El eNodoB 111 es compatible con las comunicaciones para los UE 102. Por ejemplo, la comunicación entre los UE 102 y el eNodoB 111 puede ser admitida con el uso de interfaces LTE-Uu asociadas con cada uno de los UE 102. El eNodoB 111 puede admitir cualesquiera funciones adecuadas para ser admitidas por un eNodoB, tales como proporcionar una interfaz aérea LTE para los UE 102, realizar la gestión de recursos de radio, facilitar las comunicaciones entre los UE 102 y la SGW 112, mantener asignaciones entre las interfaces LTE-Uu y las interfaces S1-u admitidas entre el eNodoB 111 y la SGW 112, y similares, así como combinaciones de los mismos. Como se representa en la Figura 1, el eNodoB 111 puede configurarse para incluir un DC 130 configurado para recopilar datos en apoyo de varias funciones de la capacidad de análisis de red. Aunque se representa un solo eNodoB, se observa que es probable que una red LTE incluya muchos eNodosB.

La SGW 112 admite comunicaciones para el eNodoB 111. Por ejemplo, la comunicación entre la SGW 112 y el eNodoB 111 puede admitirse mediante una interfaz S1-u, que puede admitir la tunelización del plano de usuario por portador y el cambio de ruta inter-eNodoB durante el traspaso y que puede usar cualquier protocolo adecuado, por ejemplo, el Protocolo de túnel GPRS - Lugar del usuario (GTP-U). La SGW 112 puede admitir cualquier función adecuada para ser soportada por una SGW, tal como enrutar y reenviar paquetes de datos de usuario (por ejemplo, facilitar las comunicaciones entre el eNodoB 111 y la PGW 113, mantener las asignaciones entre las interfaces S1-u y las interfaces S5/S8 admitidas entre la SGW 112 y la PGW 113, y similares), que funcionan como un anclaje de movilidad para los UE durante los traspasos del eNodoB, que funcionan como un anclaje de movilidad entre la LTE y otras tecnologías 3GPP, y similares, así como combinaciones de los mismos. Como se representa en la Figura 1, la SGW 112 puede configurarse para incluir un DC 130 configurado para recopilar datos en apoyo de varias funciones de la capacidad de análisis de red. Aunque se describe que una única SGW es compatible con un solo eNodoB, se observa que es probable que una SGW admita múltiples eNodosB y, además, que es probable que una red LTE incluya más de una SGW.

La PGW 113 admite comunicaciones para SGW 112. Por ejemplo, la comunicación entre la PGW 113 y la SGW 112 puede admitirse mediante una interfaz S5/S8. En general, una interfaz S5 proporciona funciones tales como la tunelización del plano de usuario y la gestión de túneles para las comunicaciones entre la PGW 113 y las SGW 112, la reubicación de la SGW debido a la movilidad del UE, y similares. En general, una interfaz S8, que puede ser una variante de la red móvil terrestre pública (PLMN) de una interfaz S5, provee interfaces inter-PLMN que proporcionan conectividad del plano de control y usuario entre la SGW en la PLMN del visitante (VPLMN) y la PGW en el Inicio PLMN (HPLMN). Las interfaces S5/S8 pueden utilizar cualquier protocolo adecuado [por ejemplo, el Protocolo de túnel GPRS (GTP), la IP de proxy móvil (MPIP), y similares, así como combinaciones de los mismos]. La PGW 113 facilita las comunicaciones entre la red LTE 110 y la ING 120 a través de una interfaz SGi. La PGW 113 puede soportar cualquier función adecuada para ser admitida por una PGW, tal como proporcionar filtrado de paquetes, proporcionar cumplimiento de políticas, funcionar como un anclaje de movilidad entre tecnologías 3GPP y no 3GPP, y similares, así como combinaciones de las mismas. Como se representa en la Figura 1, la PGW 113 puede configurarse para incluir un DC 130 configurado para recopilar datos en apoyo de varias funciones de la capacidad de análisis de red. Aunque se describe que una sola PGW es compatible con una sola SGW, se observa que es probable que una PGW admita varias SGW y, además, que una red LTE pueda incluir más de una PGW.

El enrutador 114 puede configurarse para facilitar el enrutamiento del tráfico entre los elementos de la red LTE 110 (por ejemplo, entre la PGW 111 y el servidor AAS 117), entre la red LTE 110 (por ejemplo, la PGW 113) y la ING 120, entre la red LTE 110 (por ejemplo, la PGW 113) y el DCS 140, entre la red LTE 110 (por ejemplo, la PGW 113) y el AS 150, y similares, así como varias combinaciones de los mismos. Aunque se omite por razones de claridad, se apreciará que pueden implementarse otros enrutadores (por ejemplo, en el retorno que genera en la SGW 112, a la SGW 112, a la PGW 113, y/o en cualquier otra ubicación adecuada para facilitar el enrutamiento del tráfico dentro de la red LTE 110).

La MME 114 proporciona funciones de gestión de movilidad en apoyo de la movilidad de los UE 102. La MME 114 es compatible con el eNodoB 111 (así como con otros eNodosB que se omiten por razones de claridad). La comunicación entre la MME 114 y el eNodoB 111 puede ser compatible utilizando una interfaz S1-MME, que proporciona protocolos de plano de control para la comunicación entre la MME 114 y el eNodoB 111. La interfaz S1-MME puede usar cualquier protocolo o combinación de protocolos adecuados. Por ejemplo, la interfaz S1-MME puede usar el Protocolo de la parte de la aplicación de red de acceso de radio (eRANAP) mientras usa el Protocolo de transmisión de control de flujo (SCTP) para el transporte. La MME 114 es compatible con la SGW 112. La comunicación entre la MME 114 y la SGW 112 se puede admitir mediante interfaces de un S11. La MME 114 puede admitir cualquier función adecuada para ser soportada por una MME, como la selección de SGW para los UE en el momento de la conexión inicial por parte de los UE y en el momento de los traspasos intra-LTE, lo que proporciona procedimientos de seguimiento y

5 localización del UE en modo inactivo, procesos de activación/desactivación del portador, que brindan soporte para la señalización de Estrato de no acceso (por ejemplo, terminación de la señalización del NAS, cifrado/protección de integridad para la señalización del NAS y similares), interceptación legal de la señalización, y similares, así como combinaciones de las mismas. La MME 114 también puede comunicarse con el HSS 116 mediante una interfaz S6a para autenticar los usuarios.

10 El HSS 116 está configurado para proporcionar funciones que normalmente son compatibles con un HSS en una red LTE. Por ejemplo, el HSS 116 puede mantener la información relacionada con el subscriber (por ejemplo, los perfiles del subscriber asociados con los usuarios de los UE 102), realizar las funciones de autenticación y/o autorización del usuario, rastrear y proporcionar información relacionada con el subscriber (por ejemplo, la ubicación del subscriber, la información de la dirección IP, y similares), y similares. El uso típico de tales funciones dentro de la red LTE 110 será entendido por un experto en la técnica.

15 El servidor AAA 117 está configurado para proporcionar funciones que normalmente son compatibles con un servidor AAA, tales como las funciones de autenticación, autorización, contabilidad y similares. Por ejemplo, la autenticación puede incluir la autenticación de la identidad de las entidades (por ejemplo, utilizando credenciales). Por ejemplo, la autorización puede incluir determinar si una entidad en particular está autorizada para realizar una actividad determinada (por ejemplo, en base a varias restricciones y reglas asociadas). Por ejemplo, la contabilidad puede incluir el seguimiento de eventos, el seguimiento del consumo de los recursos de red y similares. El uso típico de tales funciones dentro de la red LTE 110 será entendido por un experto en la técnica.

20 La ING 120 está configurada para funcionar como una puerta de enlace desde la red LTE 110 a una o más redes IP (que se omiten para mayor claridad). Las redes IP accesibles a través de la red LTE 110 y la ING 120 pueden incluir una o más redes de datos en paquetes a través de las cuales los UE 102 pueden acceder a contenido, servicios y similares. Por ejemplo, la(s) red(es) IP accesible(s) a través de la red LTE 110 y la ING 120 pueden incluir una red IP pública (por ejemplo, Internet), una red IP principal del WNSP, una o más redes IP [por ejemplo, las redes del subsistema multimedia (IMS) y similares], y similares, así como varias combinaciones de las mismas. El acceso a las redes IP se puede proporcionar para los UE 102 que acceden a la red LTE 110 a través del eNodoB 111 y, opcionalmente, para los UE asociados con una o más redes no LTE con las que la red LTE 110 puede interactuar (por ejemplo, redes de acceso 3GPP, redes de acceso no 3GPP y similares). Como se representa en la Figura 1, la ING 25 120 puede configurarse para incluir un DC 130 configurado para recopilar datos en apoyo de varias funciones de la capacidad de análisis de red.

30 Como se representa en la Figura 1, se pueden propagar varios tipos diferentes de tráfico dentro del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100. Por ejemplo, el tráfico de portador y de prueba, el tráfico de control de red, el tráfico de control de DC y similares, así como varias combinaciones de los mismos, pueden intercambiarse entre varias combinaciones de elementos del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100.

35 Como se representa en la Figura 1, el tráfico del portador se puede enviar a lo largo de una ruta entre un UE 102 y la ING 120, donde la ruta incluye el eNodoB 111, la SGW 112, la PGW 113 y el enrutador 114. De manera similar, como se representa en la Figura 1, el tráfico de prueba puede enviarse a lo largo de una ruta entre un UE 102 y el AS 150, donde la ruta incluye el eNodoB 111, la SGW 112, la PGW 113 y el enrutador 114. Los flujos de tráfico de portador y de prueba están marcados en la Figura 1.

40 Se observa que la ruta a lo largo de la cual fluye el tráfico portador para un UE 102 dado puede referirse en esta memoria como una ruta de datos de red o, más generalmente, como una ruta de red.

45 Por ejemplo, cada UE 102 está configurado para comunicarse a lo largo de una ruta de datos de red que incluye el eNodoB 111, la SGW 112, la PGW 113, el enrutador 114 y la ING 120, cada uno de los cuales tiene un DC 130 configurado en el mismo o asociado con el mismo. La inclusión de los DC 130 en cada uno de los elementos a lo largo de la ruta de datos de red, a través de los cuales un UE 102 se está comunicando o puede comunicarse, permite la recopilación de datos de elementos a lo largo de la ruta de datos de red. Aunque se representa y describe principalmente con respecto a una única ruta de datos de red, se observa que diferentes UE 102 pueden comunicarse a lo largo de diferentes rutas de datos de red (por ejemplo, donde los UE 102 acceden a la red LTE 110 a través de diferentes eNodosB u otros dispositivos de acceso, donde diferentes SGW admiten diferentes conjuntos de eNodosB a través de los cuales los UE 102 acceden a la red LTE 110, donde se emplean el equilibrio de carga y/u otras capacidades de control de tráfico, y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

55 Como se representa en la Figura 1, el tráfico de control de red puede intercambiarse dentro del núcleo de servicio, y entre el núcleo de servicio y otros elementos que no forman parte del núcleo de servicio. Por ejemplo, el tráfico de control de red puede intercambiarse entre el eNodoB 111 y la MME 115, entre la MME 115 y el HSS 116, entre el HSS y el Servidor AAA 117, y entre el Servidor AAA y la PGW 113. Se observa que las rutas de tráfico de control de red representadas en la Figura 1 son meramente ejemplares y pueden admitirse otras combinaciones de rutas de control de red. Los flujos de tráfico de control de red están marcados en la Figura 1.

Como se representa en la Figura 1, el tráfico de control del DC puede intercambiarse entre varios elementos del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100 que puede estar involucrado en la recopilación de datos según diversas realizaciones representadas y descritas en la presente memoria.

5 En una realización, el DCS 140 puede intercambiar tráfico de control de DC con cualquiera de los DC 130 de cualquiera de los elementos del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100 (por ejemplo, los UE consumidores 102<sub>C</sub>, los UE operadores 102<sub>O</sub>, el eNodoB 111, la SGW 112, la PGW 113, el enrutador 114, la ING 120, el AS 150 y similares).

10 En una realización, como se representa en la Figura 1, el tráfico de control de DC se intercambia entre el DCS 140 y cada uno de los DC 130 (con la excepción del DC 130 asociado con el AS 150) de manera lineal y a través del enrutador 114 y la ruta de datos de la red. Por ejemplo, el tráfico de control del DC enviado por un UE consumidor 102<sub>C</sub> y destinado al DCS 140 atravesará la ruta desde el UE 102<sub>C</sub> al eNodoB 111, a la SGW 112, a la PGW 113, al enrutador 114 al DCS 140. De manera similar, por ejemplo, el tráfico de control del DC enviado por la SGW 112 y destinado al DCS 140 atravesará la ruta desde la SGW 112 a la PGW 113 hasta el enrutador 114 al DCS 140.

15 Se observa que, aunque el tráfico de control del DC se muestra como enrutado entre el DCS 140 y cada uno de los DC 130 (con la excepción del DC 130 asociado con el AS 150) de manera lineal y a través del enrutador 114 y la ruta de datos de la red, el tráfico de control del DC puede intercambiarse entre el DCS 140 y uno o más de los DC 130 de cualquier otra manera adecuada. Por ejemplo, el DCS 140 y cualquiera de los DC 130 pueden intercambiar tráfico de control del DC a través de cualquier otra ruta de comunicación adecuada que pueda ser soportada entre el DCS 140 y cualquiera de los DC 130.

20 En una realización, como se representa en la Figura 1, el tráfico de control del DC se intercambia entre el DCS 140 y el AS 150 a través del enrutador 114. Se observa que, aunque el tráfico de control del DC se representa como enrutado entre el DCS 140 y el AS 150 a través del enrutador 114, el tráfico de control del DC puede intercambiarse entre el DCS 140 y el AS 150 de cualquier otra manera adecuada. Por ejemplo, el DCS 140 y el AS 150 pueden intercambiar tráfico de control del DC a través de cualquier otra ruta de comunicación adecuada que pueda admitirse entre el DCS 140 y el AS 150.

25 En una realización, el DCS 140 puede intercambiar tráfico de control del DC con el SS 160. En una realización, como se representa en la Figura 1, el tráfico de control del DC se intercambia entre el DCS 140 y el SS 160 a través de una ruta de comunicación que no atraviesa la red LTE 110.

30 El tráfico de control del DC puede incluir cualquier tipo de tráfico asociado con la recopilación de datos de apoyo. Por ejemplo, el tráfico de control del DC puede incluir información de retroalimentación de recopilación de datos proporcionada desde los UE 102 al DCS 140, información de control de recopilación de datos generada por el DCS 140 y propagada a uno o más DC 130 para controlar la recopilación de datos por uno o más DC 130, los datos recogidos por los DC 130 y proporcionados al DCS 140 y/o al SS 160, y similares, así como a varias combinaciones de los mismos. Los DC 130 están configurados para recopilar datos que se proporcionarán al DCS 140 (y, opcionalmente, uno o más de otros sistemas).

35 Los DC 130 pueden configurarse para recopilar datos en respuesta a la información de control de recopilación de datos recibida en los DC 130 desde el DCS 140.

40 Los DC 130 pueden configurarse para recopilar datos independientes de la información de control de recopilación de datos recibida en los DC 130 desde el DCS 140. En este caso, los DC 130 pueden recopilar datos independientes del control por el DCS 140, y la recepción de información de control de recopilación de datos del DCS 140 activa los DC 130 para proporcionar los datos recopilados previamente al DCS 140.

Los DC 130 están configurados para almacenar datos recopilados localmente. Los DC 130 pueden almacenar datos recopilados localmente utilizando cualquier mecanismo de almacenamiento de datos adecuado. En una realización, los DC 130 pueden almacenar datos con almacenamiento temporal en búfer de datos (por ejemplo, utilizando búferes circulares y/o cualquier otro tipo adecuado de búfer).

45 Los DC 130 están configurados para proporcionar datos recopilados a uno o más elementos de red para su procesamiento (por ejemplo, al DCS 140, al SS 160 y similares, así como varias combinaciones de los mismos).

50 Los DC 130 pueden recopilar cualquier tipo adecuado de datos, que puede depender del tipo o los tipos de elementos de red en los que se implementan los DC 130. Por ejemplo, al menos algunos de los datos recopilados en un UE 102, el eNodoB 111, la SGW 112, la PGW 113, la ING 130 y en el AS 150 pueden ser distintos en estos diferentes dispositivos. En una realización, un DC 130 puede configurarse para funcionar como un monitor de paquetes IP de red para recopilar datos a lo largo de la ruta de la red (por ejemplo, recopilar tráfico de portador a lo largo de la ruta de la red entre un UE 102 y una ING 120).

55 En una realización, los DC 130 están configurados para registrar la hora de los datos recopilados. La información de marca de tiempo puede ser utilizada localmente por los DC 130 para responder a las solicitudes de datos del DCS 140, proporcionadas al DCS 140 junto con los datos recopilados que están registrados en el tiempo y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

Aunque se representa y describe principalmente en la presente memoria con respecto a realizaciones en las que los DC 130 recopilan datos de forma pasiva, se observa que uno o más DC 130 pueden configurarse para realizar diversas funciones para activar la recopilación de datos. En una realización, por ejemplo, uno o más DC 130 pueden configurarse para iniciar pruebas dentro del sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100. Por ejemplo, los DC 130 asociados con los UE 102 pueden iniciar paquetes de prueba y recopilar los resultados de prueba asociados. Por ejemplo, el DC 130 asociado con el AS 150 puede iniciar paquetes de prueba y recopilar los resultados de prueba asociados. Se observa que los DC 130 pueden configurarse para iniciar varios otros tipos de actividades que pueden facilitar la recopilación local y/o remota de datos por parte de esos DC 130.

Aunque se representa y describe principalmente en la presente memoria con respecto a las realizaciones en las cuales los DC 130 están controlados por el DCS 140, se observa que uno o más de los DC 130 también pueden ser controlados por uno o más de otros elementos del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100. En una realización, los DC 130 disponibles en los UE consumidores 102<sub>c</sub> son controlables por los UE consumidores 102<sub>c</sub>, respectivamente. En una realización, los DC 130 disponibles en los UE operadores 102<sub>o</sub> son controlables por los UE operadores 102<sub>o</sub>, respectivamente. En una realización, los DC 130 disponibles en uno o más elementos de la red LTE 110 son controlables por los UE consumidores 102<sub>c</sub> y/o los UE operadores 102<sub>o</sub>.

Como se describe en la presente memoria, se puede proporcionar un DC 130 en un elemento dado del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100 de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, se puede proporcionar un DC 130 en un elemento dado del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100 en cualquier momento adecuado. Por ejemplo, se puede proporcionar un DC 130 en un elemento dado del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100 antes del despliegue del elemento, después del despliegue del elemento (por ejemplo, a través de la configuración del elemento para dedicar memoria a la recopilación de datos o en cualquier otra forma adecuada), y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

Aunque se representa y describe principalmente en la presente memoria con respecto a realizaciones en las que un DC 130 está configurado en elementos específicos del sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100, se observa que los DC 130 pueden configurarse en cualquier elemento o elementos del sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100.

De manera similar, aunque se representa y describe principalmente en la presente memoria con respecto a las realizaciones en las que cada elemento del sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100 que tiene un DC 130 configurado en él, tiene solo un único DC 130 configurado en el mismo, se observa que múltiples DC 130 pueden configurarse en uno o más de los elementos del sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100. En al menos algunas de tales realizaciones, múltiples DC 130 de un elemento del sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100 pueden dedicarse a diferentes propósitos (por ejemplo, para diferentes tipos de datos que deben recopilarse, para diferentes servidores admitidos por un sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100, y similares, así como varias combinaciones de los mismos).

De manera similar, aunque se representa y describe principalmente en la presente memoria con respecto a las realizaciones en las cuales los DC 130 se implementan en elementos existentes del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100, se observa que, en al menos algunas realizaciones, al menos una parte de los DC 130 puede ser proporcionada como elementos independientes (por ejemplo, en comunicación con elementos existentes del sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100, dispuestos en rutas de comunicación entre elementos existentes del sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100, y similares, así como varias combinaciones de los mismos).

El DCS 140 está configurado para proporcionar varias capacidades de control de recopilación de datos. El DCS 140 está configurado para recibir información de retroalimentación de recopilación de datos adaptada para su uso por el DCS 140 en la configuración de la recopilación de datos por los DC 130. El DCS 140 está configurado para generar, sobre la base de la información de retroalimentación de recopilación de datos, la información del control de recopilación de datos adaptada para su uso por los DC 130 en la determinación de la recopilación de datos. El DCS 140 está configurado para propagar la información del control de recopilación de datos a los DC 130 apropiados a fin de indicar a los DC 130 que recopilen datos.

La información de retroalimentación de recopilación de datos puede incluir cualquier información adecuada para ser utilizada por el DCS 140 para determinar la manera en que los DC 130 deben recopilar los datos. La información de retroalimentación de recopilación de datos puede recibirse de cualquier fuente o fuentes adecuada(s) de tal información (por ejemplo, UE consumidores 102<sub>c</sub>, UE operadores 102<sub>o</sub>, elementos de la red LTE 110, el AS 150, el SS 160, otros elementos de red y/o sistemas de gestión no representados, y similares, así como varias combinaciones de los mismos). El tipo de información de retroalimentación de recopilación de datos recibida por el DCS 140 puede variar según la fuente de la información de retroalimentación de recopilación de datos.

En una realización, por ejemplo, la información de retroalimentación de la recopilación de datos puede incluir información del dispositivo (por ejemplo, el tipo de dispositivo, información indicativa de la manera en que se configura el dispositivo, información indicativa de las funciones admitidas por el dispositivo, y similares, así como varias combinaciones de los mismos). Por ejemplo, la información de retroalimentación de la recopilación de datos puede

indicar si la retroalimentación parte de un UE 102, el eNodoB 111, la SGW 112 y similares. Por ejemplo, la información de retroalimentación de recopilación de datos recibida de un UE 102 puede indicar el tipo de dispositivo del UE 102, el fabricante del dispositivo y la información del modelo referida al UE 102, las capacidades del UE 102 y similares.

5 En una realización, la información de retroalimentación de la recopilación de datos incluye mensajes de captura de error recibidos de elementos del sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100. El DCS 140 puede configurarse para supervisar los mensajes de captura de error.

10 En una realización, la información de retroalimentación de la recopilación de datos incluye información de activación recibida de los UE 102. En una realización, la información de activación recibida de un UE 102 incluye un identificador del UE 102, información de ubicación asociada con el UE 102, y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

15 En una realización, la información de retroalimentación de la recopilación de datos incluye datos recopilados por uno o más de los DC 130. Por ejemplo, los datos recopilados por uno o más de los DC 130 pueden ser indicativos de que deben recopilarse otros datos de uno o más de los DC 130 (por ejemplo, uno o más de los mismos DC 130, uno o más DC diferentes 130, y similares). En este caso, el DCS 140 puede generar información de control de recopilación de datos y propagar la información de control de recopilación de datos a uno o más DC 130 para indicar a los DC 130 que recopilen datos.

La información de retroalimentación de la recopilación de datos puede incluir cualquier otro tipo de información adecuada que pueda ser utilizado por el DCS 140 para indicar a los DC 130 que recopilen datos.

20 Se observa que el DCS 140 puede recibir varias combinaciones de tal información de retroalimentación de recopilación de datos y puede ser utilizada por el DCS 140 para controlar la recopilación de datos por los DC 130.

El DCS 140 puede recibir los datos recopilados en cualquier momento adecuado. Por ejemplo, el DCS 140 puede consultar a los DC 130 en relación con los datos recopilados en cualquier momento adecuado (por ejemplo, periódicamente, en respuesta a una o más condiciones de activación, en respuesta a una determinación de que ciertos datos recopilados son necesarios o deseados, y similares, así como varias combinaciones de los mismos).

25 La información de control de la recopilación de datos puede incluir cualquier información adaptada para su uso en el control de la recopilación de datos por parte de los DC 130.

30 En una realización, por ejemplo, la información de control de la recopilación de datos puede identificar el tipo de datos a recopilar. Por ejemplo, la información de control de la recopilación de datos puede especificar una o más recopilaciones del tráfico de portador de un UE 102 específico, la recopilación del tráfico de portador de un grupo de UE 102 (por ejemplo, los UE 102 que utilizan un servicio específico, los UE de un tipo de dispositivo dado) y el número de versión, y similares), la recopilación de tráfico de control asociado con un UE 102 o grupo de UE 102, la recopilación de tráfico de control asociado con una interfaz o grupo de interfaces particular, el tráfico de prueba asociado con un UE 102 particular o grupo de UE 102, y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

35 En una realización, por ejemplo, la información de control de la recopilación de datos puede indicar parámetros relacionados con el tiempo y asociados con la recopilación de datos (por ejemplo, un momento en el que la recopilación de datos debe comenzar y/o finalizar, el período de tiempo durante el cual se deben recopilar los datos, y similares).

En una realización, por ejemplo, la información de control de la recopilación de datos puede indicar la cantidad de datos a recopilar.

40 La información de control de la recopilación de datos puede incluir varias combinaciones de dicha información para proporcionar control sobre diversos aspectos de la recopilación de datos (por ejemplo, granularidad, tipo, cantidad, y similares, así como varias combinaciones de los mismos).

La información de control de datos puede especificar que los datos recopilados previamente deben proporcionarse al DCS 140 (por ejemplo, datos específicos recopilados en un momento específico en el tiempo, todos los datos recopilados para un UE 102 particular o grupo de UE 120 particular en las últimas 24 horas, y similares).

45 En una realización, por ejemplo, la información de control de recopilación de datos puede configurarse para activar el inicio de flujos de prueba por uno o más elementos del sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100 (por ejemplo, los UE 102, el AS 150 y/o cualquier otro elemento adecuado). Esto también puede incluir información indicativa del tipo de resultados que se proporcionarán desde los elementos al DCS 140. Este tipo de información de control de recopilación de datos puede proporcionarse a través de los DC 130 asociados de los elementos y/o de cualquier otra manera adecuada.

50

El DCS 140 puede configurarse para priorizar la información de retroalimentación de recopilación de datos y/o la información de control de recopilación de datos. Por ejemplo, el DCS 140 puede configurarse para priorizar la información de retroalimentación de recopilación de datos con el fin de controlar el orden en que se genera la información de control de recopilación de datos asociada para proporcionarse a los DC 130 en función de la

información de retroalimentación de recopilación de datos. Por ejemplo, el DCS 140 puede configurarse para priorizar la información de control de la recopilación de datos con el fin de optimizar la recopilación de datos por parte de los DC 130 (por ejemplo, en función de la importancia de las condiciones y/o los activadores que causan la recopilación de datos, en función del momento en el que se encuentran los datos para ser recogidos, y similares).

- 5 El DCS 140 puede configurarse para procesar datos recopilados a fin de proporcionar diversas funciones. Por ejemplo, el DCS 140 puede configurarse para aplicar inteligencia a los datos recopilados con objeto de identificar eventos, determinar las ubicaciones de los eventos (por ejemplo, ubicaciones de red, ubicaciones geográficas y similares), determinar si es necesario recopilar datos adicionales para que se realicen análisis adicionales (por ejemplo, para un análisis adicional por uno o más de los DCS 140, el SS 160 y/o cualquier otro elemento adecuado), determinar el
- 10 rendimiento de la red, identificar los dispositivos que causan la degradación del rendimiento de la red, y similares, así como varias combinaciones de los mismos. Por ejemplo, el DCS 140 puede configurarse para procesar los datos recopilados con el fin de proporcionar un preprocesamiento de los datos recopilados antes de que se proporcionen al SS 160 (por ejemplo, organizar los datos recopilados, priorizar los datos recopilados, formatear los datos recopilados, y similares, así como varias combinaciones de los mismos).
- 15 El DCS 140 puede configurarse para proporcionar información al SS 160. La información puede incluir uno o más datos sin procesar y recopilados por los DC 130 y recibidos en el DCS 140, datos procesados que incluyen datos recopilados procesados por el DCS 140 antes de que sean suministrados al SS 160, información de análisis determinada por el DCS 140 en función del procesamiento de los datos recopilados y recibidos en el DCS 140 desde los DC 130, y similares, así como varias combinaciones de los mismos. Como se describe en la presente memoria, el
- 20 SS 160 puede procesar cualquier información de este tipo recibida del DCS 140 para proporcionar diversas funciones de gestión (por ejemplo, análisis de identificación de problemas, análisis de causa raíz, análisis de solución de problemas, supervisión del rendimiento de la red, y similares, así como varias combinaciones de las mismas).

En una realización, el DCS 140 está configurado con inteligencia empresarial con el propósito de proporcionar una o más de las funciones representadas y descritas en la presente memoria como realizadas por el DCS 140.

- 25 En una realización, el DCS 140 está configurado para anticipar los requisitos de recopilación de datos basándose en una combinación de control de usuario y lógica asociada. El DCS 140 puede configurarse para anticipar los requisitos de recopilación de datos utilizando reglas predefinidas y/o lógica empresarial, en función del análisis de los datos históricos recopilados bajo el control del DCS 140, y similares.

- 30 En una realización, el DCS 140 está configurado para distinguir entre eventos individuales (por ejemplo, que pueden ser, por sí solos, anomalías sin importancia) y eventos múltiples que pueden llevar una supervisión adicional. En una realización, el DCS 140 está configurado para distinguir entre eventos no importantes e importantes informados por los UE 102. En al menos algunas de estas realizaciones, el DCS 140 está configurado para admitir parámetros definidos por el usuario para varios umbrales de captura y lógica a fin de priorizar eventos entrantes (por ejemplo, las capturas asociadas que se activan).

- 35 En una realización, el DCS 140 está configurado para detectar un elemento de red que está experimentando una degradación o fallo del rendimiento, junto con la razón de la degradación o fallo del rendimiento. En la única realización de este tipo, por ejemplo, el DCS 140 está configurado para determinar si un elemento de red está experimentando una degradación del rendimiento o un fallo debido a la carga de acceso o la sobrecarga de tráfico. Si, por ejemplo, una red tuviera mucha capacidad, pero estuviera sobrecargada en un nodo debido a solicitudes de acceso masivas,
- 40 el DCS 140 detectaría e informaría sobre los dispositivos de acceso específicos o las aplicaciones que afectaron a ese nodo. En este caso, el DCS 140 puede recomendar limitar el acceso del dispositivo o dispositivos y/o pausar el dispositivo o dispositivos (y/o de aplicaciones y/o servicios específicos utilizados por el dispositivo o dispositivos), para mantener un acceso sólido. El DCS 140 también puede configurarse para proporcionar funciones similares para un dispositivo o dispositivos (y/o de aplicaciones y/o servicios específicos que están siendo utilizados por el dispositivo o dispositivos) que generan una gran cantidad de tráfico. De manera similar, en este caso, el DCS 140 puede
- 45 recomendar limitar el acceso del dispositivo o dispositivos y/o pausar el dispositivo o dispositivos (y/o de aplicaciones y/o servicios específicos utilizados por el dispositivo o dispositivos), con el fin de limitar usuarios de gran cantidad de datos y, de ese modo, proporcionar un mejor acceso al nodo para un mejor rendimiento de la ubicación.

- 50 El DCS 140 puede configurarse para proporcionar varias otras funciones como se representa y describe en la presente memoria.

El SS 160 está configurado para soportar funciones de control y/o gestión para varias partes del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100 (por ejemplo, para la red LTE 110, el DCS 140, el AS 150, y similares, así como varias combinaciones de las mismas).

- 55 El SS 160 está configurado para recibir información del DCS 140 para su uso en la provisión de varias funciones relacionadas y de gestión. Por ejemplo, la información puede incluir datos recopilados, versiones preprocesadas de los datos recopilados, resultados de análisis realizados por el DCS 140 y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

En una realización, el SS 160 está configurado para proporcionar un almacenamiento a largo plazo de la información recibida desde el DCS 140. Por ejemplo, el SS 160 puede mantener una base de datos para almacenar la información recibida del DCS 140. El SS 160 también puede configurarse para proporcionar almacenamiento a largo plazo de otros tipos de información.

- 5 En una realización, el SS 160 está configurado para procesar la información recibida desde el DCS 140. Por ejemplo, el SS 160 puede procesar la información para su uso en la realización de varias funciones relacionadas y de gestión. Por ejemplo, el SS 160 puede configurarse para aplicar inteligencia empresarial. Por ejemplo, el SS 160 puede configurarse para correlacionar datos de múltiples servicios (por ejemplo, coincidencias de datos PCM, información de rastreo de llamadas, coincidencia de archivos de registro y similares). Por ejemplo, el SS 160 puede configurarse para priorizar la información recibida del DCS 140. Por ejemplo, el SS 160 puede configurarse para realizar funciones tales como análisis de identificación de problemas, análisis de causa raíz, análisis de solución de problemas y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

- 10 En una realización, el SS 160 está configurado para enviar información de control al DCS 140 para su uso por el DCS 140 para controlar la recopilación de datos desde los DC 130, controlar el procesamiento de los datos recopilados por el DCS 140 y similares, así como varias combinaciones de los mismos. En una realización, dicha información de control puede enviarse por el SS 160 en respuesta a solicitudes de activación recibidas en el SS 160 (por ejemplo, desde un elemento del sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100, desde elementos externos al sistema de comunicación inalámbrico ejemplar 100, y similares).

- 15 En una realización, el SS 160 está configurado para realizar una o más funciones adicionales en apoyo de la capacidad de análisis de red. Por ejemplo, el SS 160 puede configurarse para una o más de estas en la identificación de la necesidad de realizar pruebas o dar instrucciones a otros elementos para que realicen pruebas, respondiendo a las preguntas de los conjuntos de herramientas, utilizando datos recopilados previamente (por ejemplo, para la recopilación de datos de control, para su uso en el análisis de datos recopilados, para uso en la realización de varias funciones de gestión, y similares), y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

- 20 En una realización, el SS 160 admite una Interfaz gráfica de usuario (GUI) para proporcionar acceso y/o presentación de varios tipos de información representada y descrita en la presente memoria.

- 25 La GUI puede proporcionar acceso a y/o control de cualquiera de la información representada y descrita en la presente memoria. Por ejemplo, tal GUI puede proporcionar acceso a y/o control de una o más de la información de activación de recopilación de datos [por ejemplo, listas de activación, reglas de activación (por ejemplo, umbrales, condiciones y similares) y similares], información de retroalimentación de recopilación de datos, información de control de recopilación de datos, datos recopilados, lógica empresarial, reglas de procesamiento de datos recopilados, resultados del análisis de datos recopilados (por ejemplo, resultados de análisis de identificación de problemas, resultados de análisis de causa raíz, y similares), y similares, así como varias combinaciones de los mismos). Se observa que la información disponible a través de la GUI puede presentarse en cualquier formato adecuado (por ejemplo, presentación de mapas de red que muestren elementos y ubicaciones de problemas identificados o potenciales, tablas y gráficos que muestren resultados de análisis, y similares, así como varias combinaciones de los mismos). La GUI puede proporcionar una capacidad de exploración profunda en ciertas partes de la red para acceder a información sucesivamente más detallada, para identificar al cliente afectado por problemas o problemas potenciales, y similares, así como varias combinaciones de las mismas.

- 30 La GUI puede ser accesible para cualquier usuario adecuado. En una realización, por ejemplo, la GUI puede ser accesible para los técnicos de operaciones de red (por ejemplo, los técnicos locales ubicados dentro de un Centro de operaciones de red u otra ubicación adecuada, los técnicos remotos que utilizan los UE 102o, y similares, así como varias combinaciones de los mismos). En una realización, por ejemplo, la GUI puede ser accesible a los clientes, de modo que los clientes pueden iniciar sesión para realizar funciones tales como informar de problemas, determinar los resultados de análisis y solución de problemas, y similares, así como varias combinaciones de los mismos. La GUI puede ser accesible a cualesquiera otros usuarios adecuados.

35 En una realización, el SS 160 almacena información de Servicios basados en ubicación (LBS) (por ejemplo, para su uso por una red LTE 110 o más, un DCS 140 o más, y similares, así como varias combinaciones de los mismos). La información LBS se puede usar para realizar varias funciones, como se describe en la presente memoria.

- 40 En una realización, el SS 160 admite una o más Interfaces de programación de aplicaciones (API) externas, a través de las cuales el SS 160 puede comunicarse con uno o más sistemas. El SS 160 puede comunicarse con uno o más de otros sistemas a fin de correlacionar la información que se determina desde dentro del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100 con la información que se determina desde el exterior del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100, para proporcionar información que se determina desde dentro del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar 100 a los otros sistemas para su uso en la realización de diversas funciones de gestión, y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

En una realización, el SS 160 puede estar configurado para proporcionar una o más de las funciones representadas y descritas en la presente memoria que son realizadas por el DCS 140 (por ejemplo, además de y/o en lugar de tales funciones que realiza el DCS 140).

5 Aunque es principalmente representado y descrito en la presente memoria con respecto a realizaciones en las que las funciones específicas se realizan mediante elementos específicos, se observa que al menos algunas de las diversas funciones representadas y descritas en la presente memoria pueden ser realizadas por otros elementos, por combinaciones de elementos, y similares, así como por diversas combinaciones de los mismos.

10 En una realización, los UE 102, los DC 130 y los DCS 140 pueden cooperar para proporcionar diversas funciones. En una realización, por ejemplo, los UE 102, los DC 130, y los DCS 140 pueden cooperar para proporcionar una o más de: (1) una capacidad para el uso de aplicaciones de diagnóstico, disponible en los UE 102, para activar la recopilación y/o el guardado de datos, de datos existentes en los DC 130 (por ejemplo, a través de suministro de información de retroalimentación de recopilación de datos a partir de las aplicaciones de diagnóstico en el DCS 140, lo que activa al DCS 140 para que envíe información de control de recopilación de datos a uno o más DC 130); (2) una capacidad para analizar y correlacionar los datos disponibles en un UE 102 (por ejemplo, información de error, información de diagnóstico, información de ubicación, y similares) y proporcionar los datos al DCS 140; (3) una capacidad para aislar y pausar el tráfico de datos, asociado con los UE consumidores específicos 102 y/o clases de UE consumidores 102, para períodos fijos de tiempo. Se observa que muchas de estas funciones también se han representado y descrito en el contexto de las funciones asociadas y realizadas por los elementos individuales con el fin de proporcionar tales capacidades.

20 En una realización, el DCS 140 y el SS 160 pueden cooperar para proporcionar varias funciones. En una realización, por ejemplo, el DCS 140 y el SS 160 pueden cooperar para proporcionar una o más de: (1) una capacidad para configurar los elementos de sistema del sistema de comunicación ejemplar para atrapar, capturar, clasificar, priorizar, y analizar los datos recopilados de varios dispositivos (por ejemplo, los UE consumidores 102, otro dispositivo informático que usa comunicaciones celulares inalámbricas en la red, los DC 130 dispuestos a lo largo de la ruta de datos de la red, y similares) con el fin de detectar, analizar y resolver problemas de servicio del usuario final y/o la red; y (2) una capacidad para usar interfaces de programación de aplicaciones para permitir el intercambio de datos en sistemas internos y externos entre las aplicaciones y los sistemas de captura de datos en la red.

25 Se observa que los ejemplos anteriores que ilustran el uso de combinaciones de elementos funcionales para proporcionar varias funciones y capacidades son meramente ejemplares, y que otras diversas capacidades y funciones representadas y descritas en la presente memoria pueden ser distribuidas a través de varios elementos funcionales de varias maneras.

30 Se observa además que los ejemplos anteriores ilustran el uso de combinaciones de elementos funcionales para proporcionar varias funciones y capacidades que son meramente ejemplares, y que, como se describe en la presente memoria con respecto a los diversos elementos funcionales, al menos algunas de dichas capacidades se proporcionan usando subfunciones específicas realizadas en los respectivos elementos funcionales de las combinaciones descritas de elementos funcionales.

35 En una realización, se proporciona una capacidad para usar un UE 102 como un dispositivo de captura de tráfico y de activación diagnóstica de red. Como se describe en la presente memoria, un UE 102 puede incluir una aplicación asociada 103 configurada para facilitar tal capacidad. El uso de un UE 102 como un dispositivo de captura de tráfico y activación diagnóstica de red puede depender, con respecto a al menos algunas características, del tipo de UE 102 (por ejemplo, UE consumidor 102<sub>C</sub> u UE operador 102<sub>O</sub>).

40 A continuación, se indica una descripción de una realización ejemplar para el uso de un UE consumidor 102<sub>C</sub> como un dispositivo de captura de tráfico y activador diagnóstico de red. El UE consumidor 102<sub>C</sub> tiene una aplicación 103<sub>C</sub> instalada en el mismo. La aplicación 103<sub>C</sub> puede descargarse al UE consumidor 102<sub>C</sub> de cualquier manera adecuada (por ejemplo, descargándola al UE consumidor 102<sub>C</sub> en respuesta a una solicitud del usuario, enviándola al UE consumidor 102<sub>C</sub> por el WNSP, y similares). La aplicación 103<sub>C</sub> puede ya estar ejecutándose en el UE consumidor 102<sub>C</sub> o puede ser lanzada en el UE consumidor 102<sub>C</sub>. El usuario del UE consumidor 102<sub>C</sub> puede o no puede ser consciente de la aplicación 103<sub>C</sub>, y puede continuar con el uso normal del UE consumidor 102<sub>C</sub>. La aplicación 103<sub>C</sub> realiza procesos para identificar eventos para los cuales la aplicación 103<sub>C</sub> realiza funciones de supervisión. La aplicación 103<sub>C</sub> se comunica con el AS 150, y los datos de prueba se envían entre la aplicación 103<sub>C</sub> y el AS 150. La aplicación 103<sub>C</sub> recopila información basada en los datos de prueba y, opcionalmente, otros indicadores de rendimiento de la red. La aplicación 103<sub>C</sub> realiza procesos para recopilar información de ubicación (por ejemplo, información de ubicación basada en LBS, datos de GPS y similares), donde el DCS 140 puede usar tal información de ubicación para controlar varias funciones de recopilación de datos y/o funciones de análisis de datos recopilados. Los DC 130 asociados con elementos de red que admiten el UE consumidor 102<sub>C</sub> recopilan y almacenan datos (por ejemplo, a lo largo de la ruta de datos entre la aplicación 103<sub>C</sub> y el AS 150) para el UE consumidor 102<sub>C</sub> (por ejemplo, los DC 130 ya pueden estar recopilando dichos datos y/o el DCS 140 puede proporcionar información de control de recopilación de datos que está adaptada para configurar los DC 130). El DCS 140 recibe los datos recopilados de los DC 130 asociados con el UE consumidor 102<sub>C</sub>, que también pueden incluir datos recopilados en el UE consumidor 102<sub>C</sub>. Los DC 130 pueden configurarse para proporcionar los datos recopilados al DCS 140, el DCS 140 puede

configurarse para solicitar periódicamente los datos recopilados de los DC 130 y similares. La aplicación 103<sub>C</sub> También puede activar mensajes al DCS 140 cuando la aplicación 103<sub>C</sub> detecta eventos predefinidos. El DCS 140 procesa los datos recopilados para realizar funciones tales como la identificación de eventos predefinidos, la identificación de las ubicaciones de los eventos, la determinación de si se necesitan datos adicionales o deseables para su uso en el análisis adicional del rendimiento de la red y similares, así como varias combinaciones de los mismos. El DCS 140 también puede realizar funciones tales como consultar a los DC 130 los datos recopilados a partir de un período de tiempo reciente a través de búferes circulares u otro almacenamiento adecuado de los DC 130, controlar los flujos de datos de prueba (por ejemplo, de la aplicación 103<sub>C</sub> y/o el AS 150), controlar los DC 130 para indicar a los DC 130 que recopilen datos adicionales, y similares, así como varias combinaciones de los mismos. El DCS 140 puede procesar los datos recopilados para determinar proactivamente que un UE 102<sub>C</sub> particular o grupo de UE 102<sub>C</sub> es responsable o sospechoso de causar problemas de rendimiento de la red. El DCS 140 puede realizar análisis de eventos críticos, rendimiento de la red, área geográfica, área lógica (por ejemplo, según la arquitectura de la red / ubicación de la red), el dispositivo o dispositivos que está(n) causando o puede(n) estar degradando el rendimiento de la red, y similares, así como varias combinaciones de los mismos. El DCS 140 puede proporcionar información al SS 160 para su almacenamiento y para su uso en la realización de análisis adicionales y funciones de gestión asociadas. El DCS 140 puede pausar el tráfico de red para el UE consumidor 102<sub>C</sub> (por ejemplo, durante un período de tiempo, de manera que el efecto en la red se pueda determinar y analizar). El SS 160 puede configurarse para correlacionar datos con uno u otros sistemas más de análisis a través de una o más interfaces estándar. El SS 160 puede configurarse para notificar a los técnicos de operaciones de red sobre los eventos detectados. El SS 160 puede configurarse para proporcionar información (por ejemplo, identificación de eventos, información de ubicación asociada con problemas o problemas potenciales y similares) a los técnicos de operaciones de red para que los técnicos de operaciones de red la utilicen para proporcionar diversas funciones de gestión (por ejemplo, realizar análisis de causa de raíz, realizar análisis de corrección, y similares). Se observa que aunque las funciones anteriores se describen principalmente en el contexto de una realización ejemplar, se pueden utilizar varias combinaciones de tales funciones en otras varias realizaciones representadas y descritas en la presente memoria.

Se indica una descripción de una realización ejemplar para uso de un UE operador 102<sub>O</sub> como una dispositivo de captura de tráfico y activador diagnóstico de red. El UE operador 102<sub>O</sub> es llevado a una ubicación geográfica particular en el campo por un técnico de operaciones de red (por ejemplo, en respuesta a una o más quejas de los clientes, en respuesta a la identificación de un problema o posible problema por el WNSP, y similares). El UE operador 102<sub>O</sub> puede llevarse a una ubicación geográfica particular en el campo por un técnico de operaciones de red cuando el WNSP asociado identifica la necesidad de realizar una o más funciones para admitir los diagnósticos de la red (por ejemplo, para realizar pruebas, controlar los DC 130 para recopilar datos, controlar el DCS 140, analizar los datos recopilados, y similares, así como varias combinaciones de los mismos. El UE operador 102<sub>O</sub> tiene una aplicación 103<sub>O</sub> instalada en ello. La aplicación 103<sub>O</sub> puede configurarse en el UE operador 102<sub>O</sub> de cualquier manera adecuada (por ejemplo, preconfigurado en el UE operador 102<sub>O</sub>, descargado al UE operador 102<sub>O</sub> en respuesta a una solicitud del técnico de operaciones de red, y similares). La aplicación 103<sub>O</sub> está configurada para ser controlada por el técnico de operaciones de red. La aplicación 103<sub>O</sub> realiza procesos para identificar eventos para los cuales la aplicación 103<sub>O</sub> realiza funciones de supervisión. La aplicación 103<sub>O</sub> se comunica con el AS 150, y los datos de prueba se envían entre la aplicación 103<sub>O</sub> y el AS 150. La aplicación 103<sub>O</sub> recopila información basada en los datos de prueba y, opcionalmente, otros indicadores de rendimiento de la red. La aplicación 103<sub>O</sub> realiza procesos para recopilar información de ubicación (por ejemplo, información de ubicación basada en LBS, datos de GPS y similares), donde el DCS 140 puede usar dicha información de ubicación para controlar varias funciones de recopilación de datos y/o funciones de análisis de datos recopilados. Los DC 130 asociados con elementos de red que admiten al UE operador 102<sub>O</sub> recopilan y almacenan datos (por ejemplo, a lo largo de la ruta de datos entre la aplicación 103<sub>O</sub> y el AS 150) para el UE operador 102<sub>O</sub> (por ejemplo, los DC 130 pueden estar ya recopilando tales datos y/o el DCS 140 puede proporcionar información de control de recopilación de datos que está adaptada para configurar los DC 130). La aplicación 103<sub>O</sub> proporciona una capacidad para que el técnico de operaciones de red controle diversos aspectos de la recopilación de datos (por ejemplo, el tipo de datos que se recopilarán, la cantidad de datos recopilados y similares). El DCS 140 recibe los datos recopilados de los DC 130 asociados con el UE operador 102<sub>O</sub>, que también pueden incluir datos recopilados en el UE operador 102<sub>O</sub>. Los DC 130 pueden configurarse para proporcionar los datos recopilados al DCS 140, el DCS 140 puede configurarse para solicitar periódicamente los datos recopilados de los DC 130 y similares. La aplicación 103<sub>O</sub> puede proporcionar una capacidad para que el técnico de operaciones de red especifique cuándo se envían los datos (por ejemplo, del UE operador 102<sub>O</sub> y/o de los DC 130) al DCS 140 para su análisis. La aplicación 103<sub>O</sub> también puede activar mensajes al DCS 140 cuando la aplicación 103 detecta eventos predefinidos. El DCS 140 procesa los datos recopilados para realizar funciones tales como la identificación de eventos predefinidos, la identificación de las ubicaciones de los eventos, la determinación de si se necesitan datos adicionales o deseables para su uso en el análisis adicional del rendimiento de la red y similares, así como varias combinaciones de los mismos. El DCS 140 también puede realizar funciones tales como consultar a los DC 130 los datos recopilados en un período de tiempo reciente a través de búferes circulares u otro almacenamiento adecuado de los DC 130, controlar los flujos de datos de prueba (por ejemplo, de la aplicación 103<sub>O</sub> y/o del AS 150), controlar los DC 130 para indicar a los DC 130 que recopilen datos adicionales, y similares, así como varias combinaciones de los mismos. El DCS 140 puede procesar los datos recopilados para determinar proactivamente que un UE 102<sub>C</sub> particular o grupo de UE 102<sub>C</sub> particulares es responsable o sospechoso de causar problemas de rendimiento de la red. El DCS 140 puede realizar análisis de eventos críticos, rendimiento de la red, área geográfica, área lógica (por ejemplo, según la arquitectura de la red / ubicación de la red), el dispositivo o dispositivos que está(n) causando o puede(n) estar degradando el rendimiento de la red, y similares,

así como varias combinaciones de los mismos. El DCS 140 puede proporcionar información al SS 160 para su almacenamiento y para su uso en la realización de análisis adicionales y funciones de gestión asociadas. El DCS 140 puede pausar el tráfico de red para el UE consumidor 102<sub>c</sub> (por ejemplo, durante un período de tiempo, de manera que el efecto en la red se pueda determinar y analizar). El SS 160 puede configurarse para correlacionar datos con uno o más sistemas de análisis a través de una o más interfaces estándar. El SS 160 puede configurarse para notificar a los técnicos de operaciones de red sobre los eventos detectados. El SS 160 puede configurarse para proporcionar información (por ejemplo, identificación de eventos, información de ubicación asociada con problemas o problemas potenciales y similares) a los técnicos de operaciones de red para que los técnicos de operaciones de red los utilicen para proporcionar diversas funciones de gestión (por ejemplo, realizar análisis de causa raíz, análisis de corrección, y similares). Se observa que aunque las funciones anteriores se describen principalmente dentro del contexto de una realización ejemplar, se pueden utilizar varias combinaciones de tales funciones en otras realizaciones representadas y descritas en la presente memoria.

La Figura 2 representa el sistema de comunicación inalámbrica ejemplar de la Figura 1, que ilustra un uso ejemplar de la capacidad de análisis de red para controlar la recopilación de datos para su uso en el análisis de rendimiento de red. Se observa que la Figura 2 es generalmente aplicable a las realizaciones basadas en el consumidor en las que un UE consumidor 102<sub>c</sub> está participando en el proceso y en las realizaciones basadas en el operador en las que un UE operador 102<sub>o</sub> está participando en el proceso.

En la etapa 201, el DCS 140 envía información de supervisión a la aplicación 103 del UE 102. La información de supervisión define la supervisión a realizar por la aplicación 103 del UE 102. Por ejemplo, la información de supervisión puede especificar que la aplicación 103 del UE 102 es supervisar varios eventos, condiciones de activación y similares. La información de supervisión puede especificarse de cualquier manera adecuada (por ejemplo, usando reglas, umbrales, y similares, así como varias combinaciones de los mismos). Se observa que aunque se representa y describe principalmente con respecto a una realización en la que la aplicación 103 del UE 102 recibe información de supervisión del DCS 140, la aplicación 103 del UE 102 puede recibir información de supervisión de cualquier otro elemento adecuado (por ejemplo, el AS 150, el SS 160, o cualquier otro elemento o elementos adecuados).

En la etapa 202, la aplicación 103 del UE 102 realiza una supervisión basada en la información de supervisión recibida. Por ejemplo, la aplicación 103 del UE 102 puede supervisar con el fin de detectar uno o más eventos, condiciones de activación y similares. Por ejemplo, un evento puede interrumpir una llamada (por ejemplo, lo que activaría que la aplicación 103 enviara datos asociados relacionados con la llamada, recopilados por la aplicación 103, al DCS 140). Por ejemplo, un evento puede interrumpir una sesión de datos (por ejemplo, lo que activaría que la aplicación 103 enviara datos asociados relacionados con la sesión, recopilados por la aplicación 103, al DCS 140). Por ejemplo, un usuario del UE 102 puede indicar (por ejemplo, a través de la aplicación 103 o de cualquier otra manera adecuada) que su calidad de experiencia es inaceptable, y la aplicación 103 puede detectar tal indicación como un evento que activaría la aplicación 103 para que enviara los datos recopilados al DCS 140. Se observa que pueden definirse otros varios tipos de eventos y, de manera similar, que se puede realizar una supervisión para detectar otros tipos de eventos (por ejemplo, un cruce de umbrales, una detección de pérdida de paquetes, una recepción de paquetes de prueba, y similares).

En la etapa 203, la aplicación 103 del UE 102, al detectar un evento basado en la supervisión realizada en base a la información de supervisión, envía información de retroalimentación de recopilación de datos al DCS 140. En la Figura 2, la información de retroalimentación de recopilación de datos se proporciona en forma de un evento informado desde la aplicación 103 al DCS 140, aunque se observa que dicha información de retroalimentación de recopilación de datos puede proporcionarse al DCS 140 de cualquier otra manera adecuada. Como se describe en la presente memoria, y al menos se indica parcialmente en la Figura 2, la información de retroalimentación de recopilación de datos puede incluir información tal como una información de dispositivo asociada con el UE 102 desde el cual se envía la notificación de evento (por ejemplo, identificador de UE 102, tipo de dispositivo de UE 102 y similares), detalles asociados con el evento (por ejemplo, datos recopilados con el fin de detectar el evento, datos recopilados en respuesta a la detección del evento, identificadores/códigos de eventos y similares), información de ubicación asociada con el evento (por ejemplo, la ubicación del UE 102 cuando se detecta un evento, que puede basarse en una o más de la información de LBS, datos de GPS, códigos de geolocalización, y similares), información de marca de tiempo (por ejemplo, una fecha/hora en la que la aplicación 103 detectó el evento, marcas de tiempo asociadas con datos recopilados, y similares), información de la ruta de la red (por ejemplo, identificador de codificación de la ruta de datos, información de identificación del punto de acceso a la red a partir de la cual se puede determinar una ruta de la red, y similares), y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

En al menos algunas realizaciones, para aplicaciones 102<sub>c</sub> de UE consumidores 102<sub>c</sub> y aplicaciones 102<sub>o</sub> del UE operadores 102<sub>o</sub>, la información relacionada con la supervisión, la detección de eventos y la propagación de la información de retroalimentación de recopilación de datos pueden especificarse en términos de y/o incluir una o más de la información de estado del dispositivo asociado con el UE 102, la información del estado de recepción de radio para el UE 102 (por ejemplo, Identificador de sector de servicio, intensidad de la señal y similares), información de caracterización de llamadas (duración de la llamada, ubicación y similares), datos relacionados con la aplicación [por ejemplo, aplicación en uso, información de rendimiento de la aplicación (por ejemplo, tiempo que tarda una página en cargar), cantidad de caídas de paquetes, rendimiento de datos, latencia de paquetes, Tiempo de ida y vuelta (RTT), fluctuación de señal y similares], y similares, así como varias combinaciones de los mismos. Se observa que dicha

- información se puede usar para definir la información de supervisión en la que se basa la supervisión de eventos, se puede recopilar y analizar dentro del contexto de la supervisión de detección de eventos y/o se puede proporcionar como información de retroalimentación de recopilación de datos informada en respuesta a detección de un evento. Se observa que dicha información puede ser recopilada por la aplicación 103 en el UE 102, extraída del UE 102 por la aplicación 103, y similares. Se observa que al menos parte de la información puede recopilarse antes de que la aplicación 103 detecte un evento (por ejemplo, cuando la aplicación analiza y recopila dicha información para determinar si se detecta un evento de tal forma que la información de retroalimentación de recopilación de datos sea informada al DCS 140) y/o después de la detección de un evento (por ejemplo, cuando la detección de un evento hace que la recopilación de dicha información se proporcione al DCS 140 cuando el evento se informa al DCS 140).
- En al menos algunas realizaciones, pueden configurarse aplicaciones 102<sub>o</sub> de UE operadores 102<sub>o</sub> para proporcionar funciones adicionales (por ejemplo, además de las descritas con respecto a ambos UE consumidores 102<sub>c</sub> y UE operadores 102<sub>o</sub>) relacionadas con la definición de la información de supervisión en la que se basa la supervisión de eventos, la recopilación y el análisis de datos dentro del contexto de la supervisión para la detección de eventos y/o la propagación de la información de retroalimentación de recopilación de datos informada en respuesta a la detección de un evento. Por ejemplo, las aplicaciones 103<sub>o</sub> pueden configurarse para habilitar a los operadores de los UE operadores 102<sub>o</sub> para que puedan seleccionar, de la lista disponible desde las aplicaciones 103<sub>o</sub>, una prueba o pruebas específicas que iniciarán una llamada o sesión de datos para que puedan recopilarse los datos asociados. Por ejemplo, las aplicaciones 103<sub>o</sub> pueden configurarse para enviar automáticamente datos recopilados al DCS 140 y/o habilitar a los operadores de los UE 102<sub>o</sub> para seleccionarlos y enviar los datos recopilados al DCS 140. En la etapa 204, el DCS 140 procesa la información de retroalimentación de recopilación de datos recibida desde la aplicación 103 del UE 102.
- El DCS 140 puede procesar la información de retroalimentación de la recopilación de datos para determinar si iniciar o no la recopilación de datos adicionales relacionados con el evento informado (por ejemplo, si el evento es una anomalía que no requiere un análisis adicional, si el evento es parte potencial de una tendencia o un problema mayor, de modo que un análisis adicional sea o pueda ser útil, y similares).
- El DCS 140, al decidir iniciar la recopilación de datos adicionales (por ejemplo, en respuesta al evento, en respuesta al evento en combinación con uno o más de otros eventos informados, y similares), identifica la información detallada de la recopilación de datos que se puede usar por el DCS 140 para generar información de control de recopilación de datos que se propaga a otros elementos para controlar la recopilación de datos de acuerdo con la información detallada de la recopilación de datos.
- El DCS 140 genera información detallada de recopilación de datos utilizando la información de retroalimentación de recopilación de datos del UE 102. La información detallada de recopilación de datos puede incluir cualquier información adecuada para su uso en la generación de información de control de recopilación de datos para controlar la recopilación de datos.
- Por ejemplo, la información detallada de la recopilación de datos puede incluir la identificación del elemento o elementos a partir de los cuales se recopilarán los datos, a los que se puede hacer referencia como elementos de recopilación de datos. Por ejemplo, los elementos de recopilación de datos pueden incluir los DC 130 (por ejemplo, de uno o más del eNodoB 111, la SGW 112, la PGW 113, la ING 120 y similares), la aplicación 103 del UE 102, el AS 150 y similares.
- Por ejemplo, la información detallada de la recopilación de datos puede especificar el tipo o tipos de datos que se recopilarán (por ejemplo, tráfico de control, tráfico de portador, tráfico de prueba, resultados de prueba y similares), el período de tiempo para el cual se recopilarán los datos (por ejemplo, indicar a los DC 130 que proporcionen datos previamente recopilados al DCS 140, indicar a los DC 130 que inicien la recopilación de datos que se proporcionarán al DCS 140 y similares), y similares, así como a varias combinaciones de los mismos.
- Por ejemplo, la información detallada de la recopilación de datos puede especificar información asociada con una o más pruebas a realizar (por ejemplo, tipos de pruebas a realizar, condiciones bajo las cuales se realizarán las pruebas, la manera en que se realizarán las pruebas, indicaciones de los resultados de las pruebas esperadas o deseadas en respuesta a las pruebas, y similares, así como varias combinaciones de las mismas). Por ejemplo, tal prueba puede incluir pruebas relacionadas con la descarga de contenido desde el AS 150 al UE 102, el intercambio de paquetes de prueba entre el AS 150 y el UE 102, y similares.
- La información detallada de la recopilación de datos puede incluir cualquier otro tipo o tipos de información adecuada para uso en el control de la recopilación de datos.
- En una realización, el DCS 140 determina al menos una parte de la información detallada de la recopilación de datos utilizando la información de ubicación recibida como parte de la información de retroalimentación de la recopilación de datos. En una de tales realizaciones, por ejemplo, el DCS 140 puede usar la información de ubicación para determinar en qué punto de la red puede estar ocurriendo el problema. Por ejemplo, basándose en la información de ubicación recibida e indicativa de la ubicación geográfica del UE 102 cuando se detecta el evento, el DCS 140 puede identificar un eNodoB a través del cual el UE 102 está accediendo actualmente (o al menos probablemente) a la red LTE 110

(ilustrativamente, eNodoB 111). El DCS 140, que ha identificado el eNodoB 111 a partir de la información de ubicación, puede luego determinar la ruta de datos probable para los paquetes de datos del UE 102 (por ejemplo, una ruta desde el eNodoB 111 hasta la SGW 112 hasta la PGW 113, etc.). Como resultado, el DCS 140 ha identificado elementos de red, a lo largo de la ruta de datos del UE 102, que pueden tener acceso a datos que pueden analizarse para la resolución del problema experimentado por el UE 102. El DCS 140 puede luego incluir cada uno de estos elementos de red identificados como parte de la información detallada de la recopilación de datos.

El DCS 140 genera información de control de recopilación de datos utilizando la información detallada de recopilación de datos. La información de control de la recopilación de datos se configura para dar instrucciones a los elementos de la recopilación de datos sobre la información detallada de la recopilación de datos. La información de control de la recopilación de datos puede proporcionarse en cualquier formato adecuado (por ejemplo, como comandos para indicar a los elementos de las funciones de recopilación de datos que se realizarán, como información que puede ser procesada por los elementos para determinar las funciones de recopilación de datos que se realizarán, y similares, como así como varias combinaciones de los mismos). Se observa que la información de control de la recopilación de datos utiliza al menos una parte de la información detallada de la recopilación de datos. Por ejemplo, la información de control de la recopilación de datos puede incluir información tal como (1) información para indicar al DC 130 en el eNodoB 111 que se necesita proporcionar, al DCS 140, el tráfico de portador recopilado durante el período de quince minutos anterior para el UE 102, (2) información para indicar al DC 130 en la SGW 112, que se necesita iniciar la recopilación del tráfico de portador para el UE 102, que comienza en cinco minutos y dura los siguientes treinta minutos, y proporcionar el tráfico de portador recopilado al DCS 140, y (3) información para indicar al AS 150 que se necesita iniciar una comunicación de prueba con la aplicación 103 y proporcionar los resultados de la prueba al DCS 140. Se observa que la información de control de la recopilación de datos puede orientarse a cualquier elemento adecuado y puede indicar a los elementos que realicen cualesquiera tipos adecuados de funciones de recopilación de datos (es decir, los ejemplos anteriores son simplemente unos pocos ejemplos de los muchos tipos diferentes de funciones de recopilación de datos que el DCS 140 puede controlar a través de la información de control de recopilación de datos).

En la etapa 205, el DCS 140 propaga la información de control de la recopilación de datos a los elementos de recopilación de datos identificados por el DCS 140 como elementos a partir de los cuales se recopilarán los datos. En la Figura 2, por razones de claridad, la información de control de la recopilación de datos solo se indica como propagada a los DC 130 del eNodoB 111 y la SGW 112 y a la aplicación 103 del UE 102, aunque se observa que la información de control de la recopilación de datos puede propagarse desde el DCS 140 a cualquier otro elemento adecuado (por ejemplo, el DC 130 de la PGW 113, el AS 150 y similares). En una realización, por ejemplo, el DCS 140 envía instrucciones a los DC 130 del eNodoB 111 y la SGW 112, para indicar a los DC que recopilen el tráfico de portador asociado con el UE 102. En una realización (representada en la Figura 2), por ejemplo, el DCS 140 envía instrucciones a la aplicación 103 del UE 102 (por ejemplo, para indicar a la aplicación 103 que recopile datos, para indicar a la aplicación 103 que inicie secuencias de pruebas al AS 150 e informe de los resultados de las pruebas, y similares, así como varias combinaciones de las mismas). En una realización (no representada en la Figura 2), por ejemplo, el DCS 140 envía instrucciones al AS 150 (por ejemplo, para indicar al AS 150 que recopile datos, para indicar al AS 150 que inicie secuencias de prueba a la aplicación 103 e informe de los resultados de las pruebas, y similares, así como varias combinaciones de las mismas).

En la etapa 206, los elementos de recopilación de datos reciben la información de control de recopilación de datos, procesan la información de control de recopilación de datos para determinar los datos que se recopilarán y proporcionarán al DCS 140, y enviar los datos recopilados al DCS 140. El DCS 140 recibe los datos recopilados de los elementos de recopilación de datos.

En la etapa 207, el DCS 140 analiza los datos recopilados recibidos de los elementos de recopilación de datos y propaga los resultados del análisis hacia el SS 160. El DCS 140 también puede propagar los datos recopilados sin procesar hacia el SS 160 (y/o cualquier otro sistema) para su almacenamiento. El SS 160 recibe los resultados del análisis (y, opcionalmente, los datos sin procesar recopilados).

En la etapa 208, el personal de operaciones de la red accede a la información (por ejemplo, los resultados del análisis, los datos recopilados sin procesar, y similares), y realiza funciones de gestión basándose en la información a la que se accede. Como se indica en la Figura 2, el personal de operaciones de la red puede acceder a la información a través de un terminal en un NOC, a través de la web en una computadora, a través de un dispositivo móvil, y similares. El personal de operaciones de la red puede revisar los resultados del análisis, realizar análisis adicionales sobre la base de los resultados del análisis recibidos (y/o cualquier otra información adecuada), y similares. El personal de operaciones de la red puede realizar una o más funciones de gestión, como el análisis de la causa raíz para determinar la causa raíz del evento que activó la recopilación de datos, el análisis de solución de problemas para intentar resolver el evento problemático que activó el evento, y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

En al menos algunas realizaciones, la capacidad de análisis de red también y/o alternativamente puede admitir uno o más escenarios adicionales y funciones asociadas relativas a esos escenarios. Algunos escenarios ejemplares y funciones asociadas se representan y describen con respecto a las Figuras 3 - 7. Aunque se representan y describen principalmente como escenarios independientes que tienen grupos respectivos de funciones asociadas (al menos algunas de las cuales pueden ser comunes en al menos una parte de los escenarios), se observa que (1) al menos

algunos de estos escenarios ejemplares y las funciones asociadas pueden combinarse entre sí y/o con uno o más escenarios y las funciones asociadas que son representadas y descritas específicamente en la presente memoria y/o se entiende que están cubiertas y/o contempladas por diversas realizaciones representadas y descritas en la presente memoria, y/o que (2) varias funciones de los escenarios ejemplares pueden emplearse dentro de las realizaciones representadas y descritas en la presente memoria, y que pueden combinarse para formar realizaciones, y similares, así como varias combinaciones de las mismas.

La Figura 3 representa una realización ejemplar en la que un solo UE identifica un evento que de ese modo hace que un servidor de recopilación de datos inicie una recopilación de datos. La Figura 3 representa partes del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar de la Figura 1. La Figura 3 representa un sistema de recopilación de datos ejemplar 300. El sistema de recopilación de datos ejemplar 300 incluye un UE consumidor 102<sub>C</sub> que incluye una aplicación 103<sub>C</sub> (representada como un teléfono inteligente, aunque el UE consumidor 102<sub>C</sub> puede ser cualquier otro tipo de dispositivo adecuado). El sistema de recopilación de datos ejemplar 300 incluye el eNodoB 111 (a través del cual el UE consumidor 102<sub>C</sub> accede a la red LTE 110), la MME 115 y la ING 120. El sistema de recopilación de datos ejemplar 300 incluye el DCS 140, que está configurado para comunicarse con los DC 130 asociados con el eNodoB 111, la MME 115 y la ING 120. El sistema de recopilación de datos ejemplar 300 incluye el SS 160, que es accesible para un operador que utiliza un ordenador portátil.

Como se representa en la Figura 3, un usuario, a través del UE consumidor 102, está utilizando un teléfono o servicios telefónicos a través de una conexión de datos. La aplicación 103<sub>C</sub> supervisa uno o más eventos preestablecidos (por ejemplo, un evento al que observar) y detecta uno de los eventos preestablecidos en el enlace de comunicación de radio entre el UE 102<sub>C</sub> consumidor y el eNodoB 111. La aplicación 103<sub>C</sub> señala el DCS 140 con detalles del evento detectado. El DCS 140 supervisa el número de tales eventos y genera información de control de recopilación de datos para iniciar la recopilación de datos a lo largo de la ruta: UE consumidor 102<sub>C</sub> – eNodoB 111 – MME 115 – ING 120. La información de control de la recopilación de datos está configurada para hacer que los DC 130 guarden los datos recopilados previamente y/o comiencen a recopilar datos. El DCS 140 recibe los datos recopilados de los DC 130, analiza los datos recopilados y proporciona los resultados del análisis al SS 160. El operador accede al SS 160 a través del ordenador portátil (o cualquier otro dispositivo adecuado) y encuentra que los datos requeridos para realizar el análisis ya se ha recopilado (sin que el operador tenga que iniciar y controlar la recopilación de dichos datos), los datos recopilados ya se hayan analizado y ya están disponibles los problemas específicos para que el operador los vea y tenga en consideración (por ejemplo, posibles causas del evento, posibles medidas que se pueden tomar para corregir el problema, y similares, así como varias combinaciones de las mismas).

La Figura 4 representa una realización ejemplar en la que un solo UE identifica un evento que, por lo tanto, hace que un servidor de recopilación de datos inicie una recopilación de datos basándose en los parámetros establecidos por el operador de la red. La Figura 4 representa partes del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar de la Figura 1. La Figura 4 representa un sistema de recopilación de datos ejemplar 400. El sistema de recopilación de datos ejemplar 400 incluye un UE consumidor 102<sub>C</sub> que tiene una aplicación asociada 103<sub>C</sub> (representado como un teléfono inteligente, aunque el UE consumidor 102<sub>C</sub> puede ser cualquier otro tipo de dispositivo adecuado). El sistema de recopilación de datos ejemplar 400 incluye el eNodoB 111 (a través del cual el UE consumidor 102<sub>C</sub> accede a la red LTE 110), la SGW 112, la PGW 113 y la ING 120, que se disponen como se muestra en la Figura 1. El sistema de recopilación de datos ejemplar 400 incluye la MME 115, incluida la comunicación entre el eNodoB 111 y la MME 115 y la comunicación entre la MME 115 y la ING 120. El sistema de recopilación de datos ejemplar 400 incluye un eNodoB 411 (que tiene un DC 130 asociado) no representado en la Figura 1, a través del cual el UE consumidor 102<sub>C</sub> puede acceder a la red LTE 110. Como se representa en la Figura 4, el eNodoB 111 y el eNodoB 411 se comunican con la SGW 112 y la MME 115. El sistema de recopilación de datos 300 incluye el DCS 140, que está configurado para comunicarse con los DC 130 asociados con el eNodoB 111, el eNodoB 411, la SGW 112, la PGW 113, la MME 115, y la ING 120. El DCS 140 es accesible para un operador que utiliza un ordenador portátil.

Como se representa en la Figura 4, el operador accede al DCS 140 a través del ordenador portátil y define los parámetros del sistema [por ejemplo, los indicadores clave de rendimiento (KPI), los umbrales, eventos y similares) para todo el sistema de recopilación de datos 400. Un usuario, a través del UE consumidor 102<sub>C</sub>, está utilizando un teléfono o servicios telefónicos a través de una conexión de datos. La aplicación 103<sub>C</sub> supervisa uno o más de los eventos preestablecidos e identifica una violación de uno de los umbrales establecidos por el operador. La aplicación 103<sub>C</sub> señala el DCS 140 con detalles de la violación del umbral detectado. Durante este tiempo, los DC 130 han estado recopilando datos a lo largo de la ruta de datos. El DCS 140, utilizando inteligencia en referencia a los parámetros configurados por el operador y la ruta de datos (ilustrativamente, la ruta de datos: UE consumidor 102<sub>C</sub> - eNodoB 111 - SGW 112 - PGW 113 - ING 120), genera información de control de recopilación de datos para iniciar la recopilación de datos adicionales a lo largo de la ruta de datos. La información de control de la recopilación de datos está configurada para hacer que los DC 130 comiencen a recopilar datos adicionales. El DCS 140 recibe los datos recopilados de los DC 130 y analiza los datos recopilados. El operador accede al DCS 140 a través del ordenador portátil (o cualquier otro dispositivo adecuado) y encuentra que los datos necesarios para realizar un análisis adicional ya se han recopilado (sin que el operador tenga que iniciar y controlar la recopilación de dichos datos), los datos recopilados ya se han analizado, y aparecen problemas específicos ya disponibles para que el operador los vea y los considere (por ejemplo, posibles causas del evento, posibles medidas que se pueden tomar para corregir el problema, y similares), así como varias combinaciones de los mismos.

La Figura 5 representa una realización ejemplar en la que un servidor de recopilación de datos correlaciona múltiples eventos, lo que hace de ese modo que el servidor de recopilación de datos inicie una recopilación de datos. La Figura 5 representa partes del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar de la Figura 1. La Figura 5 representa un sistema de recopilación de datos ejemplar 500, que es sustancialmente similar al sistema de recopilación de datos ejemplar 400 de la Figura 4, aunque el sistema de recopilación de datos ejemplar 500 ilustra múltiples UE consumidores 102<sub>C</sub> que acceden a la red LTE 110, a diferencia del sistema ejemplar de recopilación de datos 400 que ilustra únicamente un UE consumidor 102<sub>C</sub> que accede a la red LTE 110.

Como se representa en la Figura 5, múltiples usuarios acceden a la red LTE 110 a través de los UE consumidores asociados 102<sub>C</sub>. Los usuarios están utilizando un teléfono o servicios telefónicos a través de conexiones de datos, respectivamente. En cada UE consumidor 102<sub>C</sub>, la aplicación asociada 103<sub>C</sub> supervisa uno o más eventos preestablecidos (por ejemplo, un evento a observar). Inicialmente, en uno de los consumidores de la UE 102<sub>C</sub>, la aplicación 103<sub>C</sub> detecta uno de los eventos predefinidos en función de las conexiones de datos en el enlace de comunicación de radio entre el UE consumidor 102<sub>C</sub> y el eNodoB 111. La aplicación 103<sub>C</sub> señala el DCS 140 con detalles del evento detectado. El DCS 140 realiza el procesamiento (por ejemplo, basado en uno o más parámetros configurados en el DCS 140) para determinar si el evento individual detectado merece una acción adicional (por ejemplo, un análisis adicional, una recopilación de datos adicionales y similares). En este caso, se supone que el DCS 140 determina que el evento detectado es un caso aislado y, por lo tanto, que no es necesario tomar ninguna otra medida en este punto. Más tarde, las aplicaciones 103<sub>C</sub> en otros UE consumidores 102<sub>C</sub> detectan eventos e informan de los eventos detectados al DCS 140. El DCS 140 procesa los eventos y determina que los eventos están correlacionados y, por lo tanto, que es necesaria una medida adicional. El DCS 140 utiliza la lógica de procesamiento para determinar la información detallada de la recopilación de datos (por ejemplo, para identificar los elementos a partir de los cuales recopilar datos adicionales, para determinar los tipos de información adicional que se recopilarán y similares). El DCS 140 genera información de control de recopilación de datos para iniciar la recopilación de datos de los elementos identificados. La información de control de la recopilación de datos se configura para hacer que los DC 130 guarden los datos recopilados anteriormente y/o comiencen a recopilar datos. El DCS 140 recibe los datos recopilados de los DC 130 y analiza los datos recopilados. El operador accede al DCS 140 a través del ordenador portátil (o cualquier otro dispositivo adecuado) y encuentra que los datos necesarios para realizar un análisis adicional ya se han recopilado (sin que el operador tenga que iniciar y controlar la recopilación de dichos datos), los datos recopilados ya se han analizado, y aparecen problemas específicos ya disponibles para que el operador los vea y los considere (por ejemplo, posibles causas del evento, posibles medidas que se pueden tomar para corregir el problema, y similares), así como varias combinaciones de los mismos.

La Figura 6 representa una realización ejemplar en la que el operador de red utiliza un sistema de recopilación de datos para probar el rendimiento de la red en un nuevo segmento del mercado. La Figura 6 representa al menos algunos elementos similares a los del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar de la Figura 1. La Figura 6 representa un sistema de recopilación de datos ejemplar 600. El sistema de recopilación de datos ejemplar 600 incluye un UE operador 102<sub>O</sub> que tiene una aplicación asociada 103<sub>O</sub> (representado como un teléfono inteligente, aunque el UE operador 102<sub>O</sub> puede ser cualquier otro tipo de dispositivo adecuado). El sistema de recopilación de datos ejemplar 600 incluye cuatro eNodosB 611, dos SGW 612, un PGW 613 y una ING 716, cada uno de los cuales incluye un DC 130 asociado. Los cuatro eNodosB 611 se comunican con las SGW 612, de manera que dos de los eNodosB se comunican con una de las SGW 612 y los otros dos de los eNodosB se comunican con la otra de las SGW 612. Cada una de las SGW 612 se comunica con la PGW 613. La PGW 613 se comunica con la ING 716. El sistema de recopilación de datos ejemplar 300 incluye un DCS 140, que es configurado para comunicarse con los DC 130 asociados con los eNodosB 611, unas SGW 612, una PGW 613 y una ING 120. El DCS 140 es accesible para un operador que utiliza un ordenador portátil.

Como se representa en la Figura 6, el operador se dirige al área de un nuevo mercado 601 (por ejemplo, donde se han implementado múltiples eNodosB 611 nuevos con el fin de proporcionar acceso a la red inalámbrica en esa área geográfica). El operador lleva un UE operador 102<sub>O</sub> que tiene una aplicación asociada 103<sub>O</sub> que se ejecuta en el mismo. La aplicación 103<sub>O</sub> está configurada para supervisar uno o más eventos (por ejemplo, similar a las aplicaciones 103<sub>C</sub> en los UE consumidores 102<sub>C</sub>) y, además, está configurada para permitir al operador acceder y controlar el DCS 140. El operador puede usar la aplicación 103<sub>C</sub> para notificar al DCS 140 que debe iniciar la recopilación de datos por elementos que tienen los DC 130, de modo que el DCS 140 pueda recibir y supervisar todos los datos desde/hasta el UE operador 102<sub>O</sub>. El operador puede utilizar la aplicación 103<sub>C</sub> para acceder al DCS 140 con objeto de realizar diversas operaciones de control (por ejemplo, para controlar parámetros tales como los KPI, umbrales y similares, así como varias combinaciones de los mismos). El DCS 140 genera información de control de recopilación de datos para iniciar la recopilación de datos de elementos del nuevo mercado 601. La información de control de recopilación de datos está configurada para hacer que los DC 130 guarden los datos recopilados anteriormente y/o comiencen a recopilar datos. El DCS 140 recibe los datos recopilados de los DC 130 y analiza los datos recopilados. El operador accede al DCS 140 a través de la aplicación 103<sub>O</sub> en el UE operador 102<sub>O</sub> (o cualquier otro dispositivo adecuado) para acceder y revisar la información de análisis, adaptar las pruebas del nuevo mercado 601 y similares.

La Figura 7 representa una realización ejemplar en la que un servidor de recopilación de datos recopila información de un sistema de recopilación de datos, recopila información de sistemas de terceros y correlaciona la información para uso de los operadores de red. La Figura 7 representa partes del sistema de comunicación inalámbrica ejemplar de la Figura 1. La Figura 7 representa un sistema de recopilación de datos ejemplar 700. El sistema de recopilación

de datos ejemplar 700 incluye un UE consumidor 102<sub>C</sub> que incluye una aplicación 103<sub>C</sub> (representado como un teléfono inteligente, aunque el UE consumidor 102<sub>C</sub> puede ser cualquier otro tipo de dispositivo adecuado). El sistema de recopilación de datos ejemplar 700 incluye el eNodoB 111 (a través del cual el UE consumidor 102<sub>C</sub> accede a la red LTE 110), la SGW 112, la PGW 113 y la ING 120. El sistema de recopilación de datos ejemplar 700 incluye el DCS 140, que está configurado para comunicarse con los DC 130 asociados con el eNodoB 111, SGW 112, PGW 113 e ING 120. El sistema ejemplar de recopilación de datos 700 incluye el DCS 140 y el SS 160, los cuales son accesibles para un operador que utiliza un ordenador portátil. El sistema de recopilación de datos ejemplar también incluye sistemas de terceros 770, que se comunican con el SS 160.

Como se representa en la Figura 7, un usuario, a través del UE consumidor 102<sub>C</sub>, está utilizando un teléfono o servicios telefónicos a través de una conexión de datos. La aplicación 103<sub>C</sub> y los DC 130 supervisan para uno o más eventos preestablecidos. La aplicación de encuestas DCS 140 103<sub>C</sub> y los DC 130, y los DC 130 envían datos recopilados al DCS 140 a medida que se detectan eventos. El DCS 140 analiza los datos y eventos recibidos para determinar si la recopilación de datos adicionales es necesaria o deseable. Por ejemplo, el DCS 140 puede buscar en búferes en los DC 130 para obtener más datos de uno o más cronogramas recientes. Por ejemplo, el DCS 140 puede determinar las siguientes acciones a realizar [por ejemplo, recopilar datos adicionales, activar la ejecución de pruebas con la red LTE 110, y similares). Por ejemplo, el DCS 140 puede trabajar, a través del SS 160, para leer información de sistemas de terceros 770 (por ejemplo, como cuando los datos de un sistema de rastreo de llamadas de análisis de RF de terceros se envían al DCS 140 a través del SS 160 y se correlacionan con la información recibida en el DCS 140 de los DC 130 y/o el UE consumidor 102<sub>C</sub>). El operador accede al DCS 140 a través del ordenador portátil (o cualquier otro dispositivo adecuado) y encuentra que los datos necesarios para realizar un análisis adicional ya se han recopilado (sin que el operador tenga que iniciar y controlar la recopilación de dichos datos), los datos recopilados ya se han analizado y aparecen problemas específicos ya disponibles para que el operador los vea y los considere (por ejemplo, posibles causas del evento, posibles medidas que se pueden tomar para corregir el problema, y similares), así como varias combinaciones de los mismos.

En una realización, se puede proporcionar una función de pausa de red junto con una o más de las realizaciones representadas y descritas en la presente memoria. En una realización, la función de pausa de red permite a un sistema (por ejemplo, al DCS 140, al SS 160 y similares) emitir uno o más comandos para pausar temporalmente las comunicaciones en uno o más UE 102. El comando de pausa enviado a un UE 102 puede especificar cualesquiera parámetros adecuados. Por ejemplo, en el caso de una pausa temporal, el comando puede especificar que las comunicaciones deben pausarse inmediatamente y puede incluir un temporizador de reanudación indicativo de un período de tiempo que el UE 102 debe esperar antes de reanudar las comunicaciones (por ejemplo, 10 segundos, 30 segundos, 60 segundos, 5 minutos, y similares). El control de la pausa/reanudación de las comunicaciones en un UE 102 se puede controlar utilizando cualesquiera otros parámetros adecuados. La pausa de las comunicaciones en un UE 102 se puede realizar por varios motivos (por ejemplo, para facilitar el diagnóstico de un evento informado por el UE 102, para facilitar el diagnóstico de un problema o problema potencial en la red, para evitar que el UE 102 consuma recursos de red de una manera que esté o pueda estar afectando negativamente a otros UE, y similares, así como a varias combinaciones de los mismos).

La Figura 8 representa una realización de un método para controlar la recopilación de datos desde una red. El método 800 de la Figura 8 puede realizarse por cualquier elemento adecuado (por ejemplo, como el DCS 140 representado y descrito con respecto a las Figuras 1 - 7). El método 800 de la Figura 8 puede entenderse mejor cuando se lee junto con las Figuras 1 - 7.

En la etapa 810, comienza el método 800.

En la etapa 820, se recibe información de retroalimentación de recopilación de datos. La información de retroalimentación de recopilación de datos puede incluir información asociada con un evento detectado (por ejemplo, detalles relacionados con el evento, condiciones asociadas con la detección del evento, una ubicación geográfica de un dispositivo de usuario inalámbrico cuando se detectó el evento, información de marca de tiempo asociada con el evento, y similares, así como varias combinaciones de los mismos).

En la etapa 830, se determina si iniciar o no una recopilación de datos desde la red. La determinación se puede realizar sobre la base de la información de retroalimentación de recopilación de datos recibida y/o cualquier otra información adecuada. Por ejemplo, la determinación puede basarse en la gravedad del evento informado por la información de retroalimentación de la recopilación de datos, si se ha detectado o no un número umbral de eventos relacionados, y similares, así como varias combinaciones de los mismos. Si se toma la determinación de no iniciar una recopilación de datos desde la red, el método 800 continúa con la etapa 870, donde finaliza el método 800. Si se toma la determinación de iniciar una recopilación de datos desde la red, el método 800 continúa con la etapa 840.

En la etapa 840, se determina la información detallada de la recopilación de datos. La información detallada de la recopilación de datos se puede determinar utilizando al menos una parte de la información de retroalimentación de la recopilación de datos. Por ejemplo, la información detallada de la recopilación de datos puede incluir la identificación del elemento o elementos a partir de los cuales se recopilarán los datos, los tipos de datos que se recopilarán, el período de tiempo durante el cual se recopilarán los datos, la información asociada con una o más pruebas a realizar, y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

- 5 En una realización, en la que se recibe información de retroalimentación de recopilación de datos desde un dispositivo de usuario inalámbrico e incluye información de ubicación indicativa de una ubicación geográfica del dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, en el momento de la detección de un evento por el dispositivo de usuario inalámbrico, en la hora actual, y similares), al menos una parte de la información detallada de la recopilación de datos puede determinarse basándose al menos en parte en la información de ubicación indicativa de una ubicación geográfica del dispositivo de usuario inalámbrico.
- 10 En una realización, por ejemplo, la información de ubicación indicativa de una ubicación geográfica del dispositivo de usuario inalámbrico se utiliza para determinar al menos una parte de una ruta de red (por ejemplo, desde un nodo de acceso inalámbrico a una puerta de enlace a una red IP, desde un nodo de acceso inalámbrico a un punto más allá de una puerta de enlace a una red IP, y similares), a través de la cual el dispositivo de usuario inalámbrico se comunica o puede comunicarse.
- 15 En una realización, por ejemplo, la información de ubicación indicativa de una ubicación geográfica del dispositivo de usuario inalámbrico se usa para identificar el nodo de acceso inalámbrico a través del cual el dispositivo de usuario inalámbrico accede a la red. Por ejemplo, dada la información indicativa de la ubicación geográfica del dispositivo de usuario inalámbrico y la información de ubicación geográfica que identifica las ubicaciones geográficas de los nodos de acceso inalámbrico en la red, el nodo de acceso inalámbrico en la red que está geográficamente más cerca de la ubicación geográfica informada por el dispositivo de usuario inalámbrico puede identificarse como el nodo de acceso inalámbrico.
- 20 En una realización adicional, por ejemplo, al menos una parte de la ruta de la red se identifica basándose en la identificación del nodo de acceso inalámbrico. Por ejemplo, la identidad del nodo de acceso inalámbrico se puede usar para identificar un próximo elemento de red a lo largo de la ruta de la red, que se puede usar para identificar un próximo elemento de red a lo largo de la ruta de la red, y así sucesivamente, hasta que parte de o toda la ruta de la red haya sido identificada. Se observa que otros tipos de información, además de la identificación de un nodo anterior en la ruta de la red, pueden usarse para identificar un próximo nodo en la ruta de la red. En la etapa 850, se genera información de control de recopilación de datos. La información de control de recopilación de datos puede generarse utilizando al menos una parte de la información detallada de la recopilación de datos. La información de control de recopilación de datos está configurada para indicar a uno o más elementos sobre qué datos deben recopilarse y proporcionar para su análisis.
- 25 En la etapa 860, la información de control de la recopilación de datos se propaga hacia la red.
- 30 En la etapa 870, finaliza el método 800.
- 35 Aunque se representa y describe como final (por razones de claridad), se apreciará que el elemento que está ejecutando el método 800 puede continuar operando (por ejemplo, para recibir y procesar información de retroalimentación de recopilación de datos, realizar análisis de datos recopilados de elementos de la red, proporcionar resultados de análisis a otros sistemas, y similares, así como varias combinaciones de los mismos), y que uno o más elementos pueden ejecutar uno o más procesos de recopilación de datos al recibir información de control de recopilación de datos, y similares.
- 40 La Figura 9 representa una realización de un método para proporcionar información de retroalimentación de recopilación de datos en respuesta a la detección de un evento. El método 900 de la Figura 9 puede realizarse mediante cualquier elemento adecuado (por ejemplo, un UE consumidor u operador 102, un elemento de red, y similares). El método 900 de la Figura 9 puede entenderse mejor cuando se lee junto con las Figuras 1 - 7.
- En la etapa 910, comienza el método 900.
- 45 En la etapa 920, se recibe información de supervisión de eventos. La información de supervisión de eventos especifica las condiciones de supervisión para uno o más eventos (por ejemplo, los KPI, umbrales, reglas y similares, así como varias combinaciones de los mismos).
- 50 En la etapa 930, la supervisión para la detección de un evento se realiza en base a la información de supervisión del evento. En la etapa 940, se determina si un evento se detecta durante la supervisión para detectar un evento. Si no se detecta un evento, el método 900 regresa a la etapa 930, de manera que la supervisión para la detección de un evento continúa. Si se detecta un evento, el método 900 pasa a la etapa 950. Se observa que las etapas 930 y 940 pueden considerarse como una única etapa.
- 55 En la etapa 950, la información de retroalimentación de recopilación de datos se determina en función de la detección del evento. La información de retroalimentación de recopilación de datos incluye información, asociada con la detección del evento, que puede utilizarse para controlar la recopilación de datos. Por ejemplo, la información de retroalimentación de recopilación de datos puede incluir información tal como una información de dispositivo asociada con el UE 102 desde la cual se envía la notificación del evento (por ejemplo, el identificador de UE 102, el tipo de dispositivo de UE 102 y similares), detalles asociados con el evento (por ejemplo, los datos recopilados con el fin de detectar el evento, los datos recopilados en respuesta a la detección del evento, los identificadores/códigos de eventos y similares), la información de ubicación asociada con el evento (por ejemplo, la ubicación del UE 102 cuando se

detecta el evento, que puede basarse en una o más de la información de LBS, datos de GPS, códigos de geolocalización y similares, información de marca de tiempo (por ejemplo, una fecha/hora en la que la aplicación 103 detectó el evento, marcas de tiempo asociadas con los datos recopilados, y similares), la información de la ruta de la red (por ejemplo, el identificador de codificación de la ruta de datos, la información de identificación del punto de acceso a la red a partir de la que se puede determinar una ruta de la red, y similares), y similares, así como varias combinaciones de los mismos.

En la etapa 960, la información de retroalimentación de recopilación de datos se propaga hacia un sistema para su uso en el control de la recopilación de datos realizada por el sistema.

En la etapa 970, finaliza el método 900.

10 Aunque se representa y describe como final (por razones de claridad), se apreciará que el elemento que está ejecutando el método 900 puede continuar operando (por ejemplo, para supervisar eventos basados en información de supervisión de eventos actuales, para recibir información de supervisión de eventos nuevos y supervisar eventos basados en tal información de supervisión de eventos nuevos, y similares, así como varias combinaciones de los mismos), y que uno o más elementos más pueden ejecutar uno o más procesos de recopilación de datos al recibir información de retroalimentación de recopilación de datos, y similares.

15 Aunque se representa y describe principalmente en la presente memoria con respecto al uso de la capacidad de análisis de red junto con tipos específicos de dispositivos de punto final (por ejemplo, teléfonos inteligentes), se observa que al menos algunas de las realizaciones de la capacidad de análisis de red pueden ser aplicables para su uso con otros tipos de dispositivos de punto final (por ejemplo, teléfonos celulares, computadoras que usan tecnología celular inalámbrica para el acceso a la red, otros tipos de dispositivos móviles celulares habilitados que utilizan tecnología de conmutación de paquetes, y similares, así como varias combinaciones de los mismos). De manera similar, se observa que varias realizaciones de la capacidad de análisis de red pueden utilizarse junto con cualquier dispositivo que pueda estar asociado con una interfaz de red celular inalámbrica para su uso como una ruta de red de comunicación de datos.

20 Aunque se representa y describe principalmente en la presente memoria con respecto al uso de la capacidad de análisis de red junto con tipos específicos de dispositivos inalámbricos (por ejemplo, teléfonos inteligentes, teléfonos celulares tradicionales y similares), se observa que varios otros tipos de dispositivos inalámbricos (por ejemplo, las tabletas, ultraportátiles, dispositivos de equipo a equipo (M2M) y similares pueden supervisar eventos, recopilar datos, proporcionar información de retroalimentación y realizar funciones similares en apoyo de varias realizaciones de la capacidad de análisis de red.

25 Aunque se representa y describe principalmente en la presente memoria con respecto al uso de la capacidad de análisis de red junto con un tipo específico de red de comunicación inalámbrica (a saber, LTE), se observa que al menos algunas de las realizaciones de la capacidad de análisis de red pueden ser aplicables para su uso con otros tipos de redes de comunicación inalámbricas (por ejemplo, redes inalámbricas CDMA, redes basadas en metrocélulas, redes basadas en femtocélulas y similares).

Aunque se representa y describe principalmente en la presente memoria con respecto al uso de la capacidad de análisis de red junto con redes inalámbricas, se observa que al menos algunas de las realizaciones de la capacidad de análisis de red pueden ser aplicables para su uso con redes de comunicación por cable.

30 La Figura 10 representa un diagrama de bloques de alto nivel de una computadora adecuada para usar en la realización de las funciones descritas en la presente memoria.

35 Como se muestra en la Figura 10, la computadora 1000 incluye un elemento procesador 702 [por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) y/u otro procesador adecuado] y una memoria 1004 [por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), y similares]. La computadora 1000, opcionalmente, puede incluir un módulo/proceso cooperativo 1005 y/o varios dispositivos de entrada/salida 1006 [por ejemplo, un dispositivo de entrada de usuario (como una pantalla, un altavoz y similares), un puerto de entrada, un puerto de salida, un receptor, un transmisor y dispositivos de almacenamiento (por ejemplo, una unidad de cinta, una unidad de disquete, una unidad de disco duro, una unidad de disco compacto, y similares)].

40 Se apreciará que las funciones representadas y descritas en la presente memoria pueden implementarse en un software para ejecutar en una computadora de propósito general para implementar una computadora de propósito especial, y/o pueden implementarse en hardware, uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), y/o cualquier otro equivalente de hardware. En una realización, al menos una parte de las funciones representadas y descritas en la presente memoria puede implementarse en un nodo de análisis de red para una red. En una realización, el proceso de cooperación 1005 puede cargarse en la memoria 1004 y ser ejecutado por el procesador 1002 para implementar las funciones como se describen en la presente memoria. Como tal, el proceso de cooperación 1005 (que incluye las estructuras de datos asociadas) se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por computadora, por ejemplo, la memoria RAM, una unidad o disquete magnético/a u óptico/a, y similares.

5 Se apreciará que la computadora 1000 representada en la Figura 10 proporciona una arquitectura general y una funcionalidad adecuadas para implementar elementos funcionales descritos en la presente memoria y/o las partes de elementos funcionales descritos en la presente memoria. Por ejemplo, la computadora 1000 proporciona una arquitectura y una funcionalidad generales adecuadas para implementar uno o más de los/los UE, eNodosB, SGW, PGW, MME, HSS, servidores AAA, enrutadores, ING, DCS, AS, SS y similares. Por ejemplo, la computadora 1000 proporciona una arquitectura y una funcionalidad generales adecuadas para implementar uno o más de los DC implementados o asociados con uno o más de los UE, eNodosB, SGW, PGW, enrutadores e ING.

10 Se contempla que algunas de las etapas descritas en la presente memoria como métodos de software pueden implementarse dentro del hardware, por ejemplo, como un circuito que coopera con el procesador para realizar varias etapas del método. Algunas partes de las funciones/elementos descritos en la presente memoria pueden implementarse como un producto de programa de computadora en donde las instrucciones de computadora, cuando son procesadas por una computadora, adaptan el funcionamiento de la computadora de tal manera que los métodos y/o técnicas descritos en la presente memoria se invocan o proporcionan de otro modo. Las instrucciones para invocar los métodos inventivos pueden almacenarse en medios fijos o extraíbles, transmitirse a través de un flujo de datos en un medio de difusión u otro medio de transmisión de señales, y/o almacenarse dentro de una memoria dentro de un dispositivo informático que funcione según las instrucciones.

15 Aspectos de varias realizaciones se especifican en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para controlar la recopilación de datos de una red, que comprende:  
un procesador configurado para:
- 5 recibir (820), desde un dispositivo de usuario inalámbrico configurado para comunicarse a través de una ruta de red a través de uno o más elementos de red de la red, información de retroalimentación indicativa de la detección de un evento por parte del dispositivo de usuario inalámbrico, en donde la información de retroalimentación comprende información de ubicación indicativa de una ubicación geográfica del dispositivo de usuario inalámbrico cuando se detecta el evento;
- 10 identificar, basándose al menos en parte en la información de ubicación, un primer elemento de red de uno o más elementos de red de la ruta de la red que está configurado para recopilar datos relacionados con el evento; y
- generar (850) un mensaje adaptado para solicitar datos recopilados relacionados con dicho evento desde el primer elemento de red.
2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el procesador está configurado para
- 15 Identificar el primer elemento de red de uno o más elementos de red de la ruta de la red que está configurado para recopilar datos relacionados con el evento mediante:
- la identificación, con el uso de la información de ubicación, de un nodo de acceso inalámbrico ubicado cerca de la ubicación geográfica del dispositivo de usuario inalámbrico.
3. El aparato de la reivindicación 2, en donde el primer elemento de red es un nodo de acceso inalámbrico.
4. El aparato de la reivindicación 2, en donde el procesador está configurado para:
- 20 identificar al menos una parte de la ruta de la red basada en la identificación de un nodo de acceso inalámbrico; e
- identificar el primer elemento de red a partir de lo identificado y al menos una parte de la ruta de la red.
5. El aparato de la reivindicación 1, en donde el mensaje adaptado para solicitar datos relacionados con dicho evento desde el primer elemento de red comprende al menos uno de:
- un mensaje configurado para indicar al primer elemento de red que comience a recopilar datos; o
- 25 un mensaje configurado para indicar al primer elemento de red que recupere los datos recopilados previamente.
6. El aparato de la reivindicación 1, en donde el procesador está configurado para:
- recibir los datos recopilados relacionados con dicho evento desde el primer elemento de red; y
- procesar los datos recopilados relacionados con dicho evento para proporcionar una función de gestión.
7. El aparato de la reivindicación 1, en donde el procesador está configurado para realizar al menos una acción
- 30 de:
- propagar, hacia al menos uno del dispositivo de usuario inalámbrico y un servidor de aplicaciones, un mensaje que comprende una instrucción para que se realice una prueba entre el dispositivo de usuario inalámbrico y el servidor de aplicaciones; o
- 35 recibir un resultado de prueba asociado con una prueba realizada entre el dispositivo de usuario inalámbrico y un servidor de aplicaciones, e identificar al menos un elemento de red desde el cual recopilar datos relacionados con dicho evento, basándose al menos en parte, en el resultado de la prueba.
8. El aparato de la reivindicación 1, en donde el procesador está configurado para:
- propagar, hacia el dispositivo de usuario inalámbrico, un mensaje adaptado para hacer que el dispositivo de usuario inalámbrico pause las comunicaciones durante un período de tiempo.
- 40 9. Un método para controlar la recopilación de datos de una red, que comprende:
- utilizar un procesador para:
- recibir, desde un dispositivo de usuario inalámbrico configurado para comunicarse a través de una ruta de red a través de uno o más elementos de red de la red, información de retroalimentación indicativa de la detección de un evento por parte del dispositivo de usuario inalámbrico, en donde la información de retroalimentación comprende

información de ubicación indicativa de una ubicación geográfica del dispositivo de usuario inalámbrico cuando se detecta el evento;

identificar, basándose al menos en parte en la información de ubicación, un primer elemento de red de uno o más elementos de red de la ruta de la red que está configurado para recopilar datos relacionados con el evento; y

5 generar un mensaje adaptado para solicitar datos recopilados relacionados con dicho evento desde el primer elemento de red.

10. El método de la reivindicación 9, en donde la información de ubicación comprende al menos uno de:

- Información del Servicio basado en la ubicación (LBS) asociada con el dispositivo de usuario inalámbrico; o

- Datos del Sistema de posicionamiento global (GPS) asociados con el dispositivo de usuario inalámbrico.

10 11. El método de la reivindicación 9, en donde la identificación del primer elemento de red del uno o más elementos de red de la ruta de la red que está configurado para recopilar datos relacionados con el evento comprende:

identificar, basándose en la información de ubicación, un nodo de acceso inalámbrico ubicado cerca de la ubicación geográfica del dispositivo de usuario inalámbrico.

12. El método de la reivindicación 12, que comprende además:

15 identificar al menos una parte de la ruta de la red basándose en la identificación del nodo de acceso inalámbrico; e  
identificar el primer elemento de red a partir de lo identificado y al menos una parte de la ruta de la red.

13. El método de la reivindicación 9, que comprende además:

propagar el mensaje generado hacia el primer elemento de red;

recibir datos recopilados relacionados con dicho evento desde el primer elemento de red; y

20 procesar los datos recopilados para proporcionar una función de gestión.

14. El método de la reivindicación 9, que comprende además:

propagar, hacia el dispositivo de usuario inalámbrico, un mensaje adaptado para hacer que el dispositivo de usuario inalámbrico pause las comunicaciones durante un período de tiempo.

25 15. Un medio de almacenamiento legible por computadora que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por una computadora, hacen que la computadora realice un método para controlar la recopilación de datos desde una red, el método comprende: recibir, desde un dispositivo de usuario inalámbrico configurado para comunicarse a través de una ruta de la red a través de uno o más elementos de red de la red, información de retroalimentación indicativa de la detección de un evento por el dispositivo de usuario inalámbrico, en donde la información de retroalimentación comprende información de ubicación indicativa de una ubicación geográfica del

30 dispositivo de usuario inalámbrico cuando se detecta el evento; identificar, basándose al menos en parte en la información de ubicación, un primer elemento de red de uno o más elementos de red de la ruta de la red que está configurado para recopilar datos relacionados con el evento; y generar un mensaje adaptado para solicitar datos recopilados relacionados con dicho evento desde el primer elemento de red.

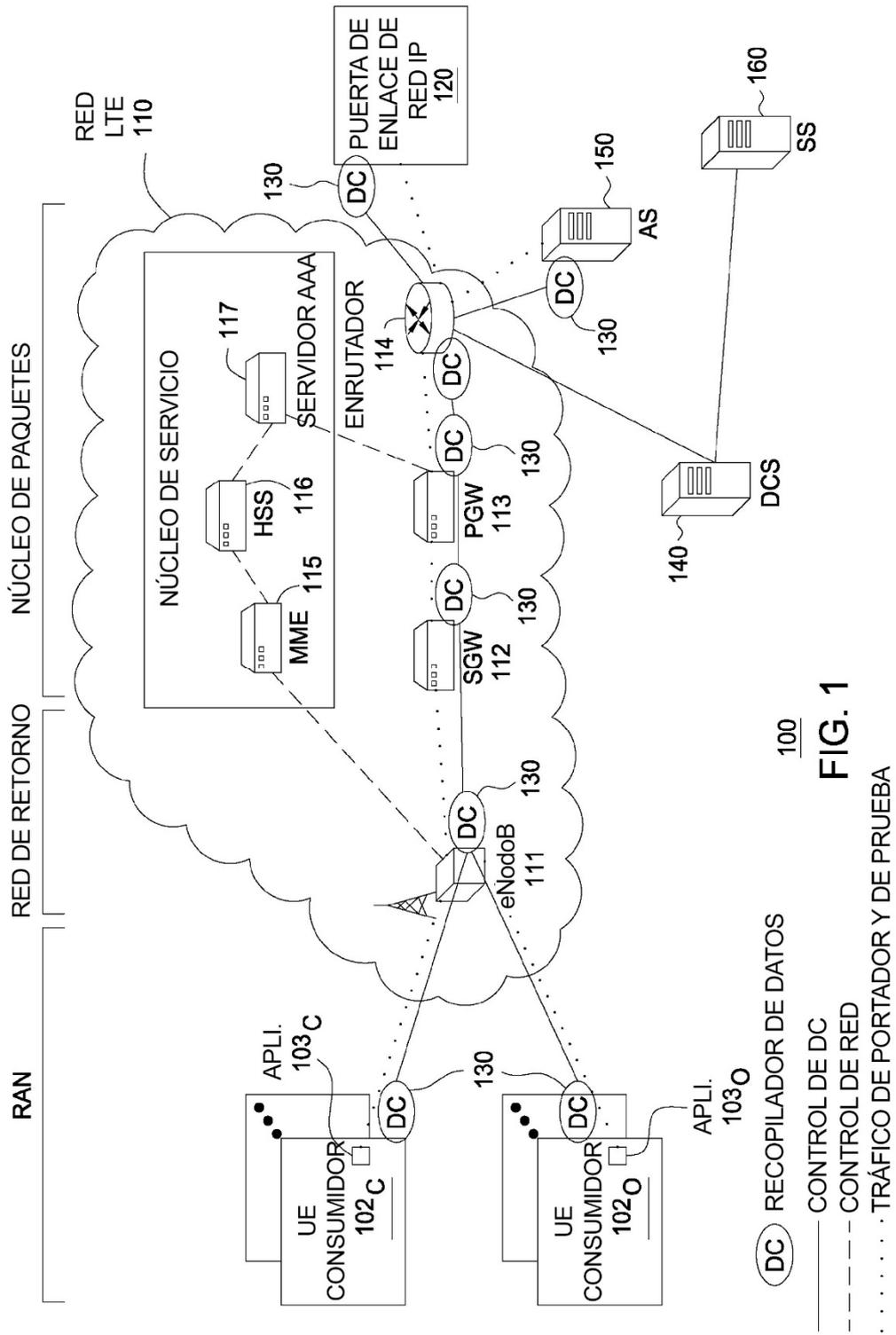


FIG. 1

100

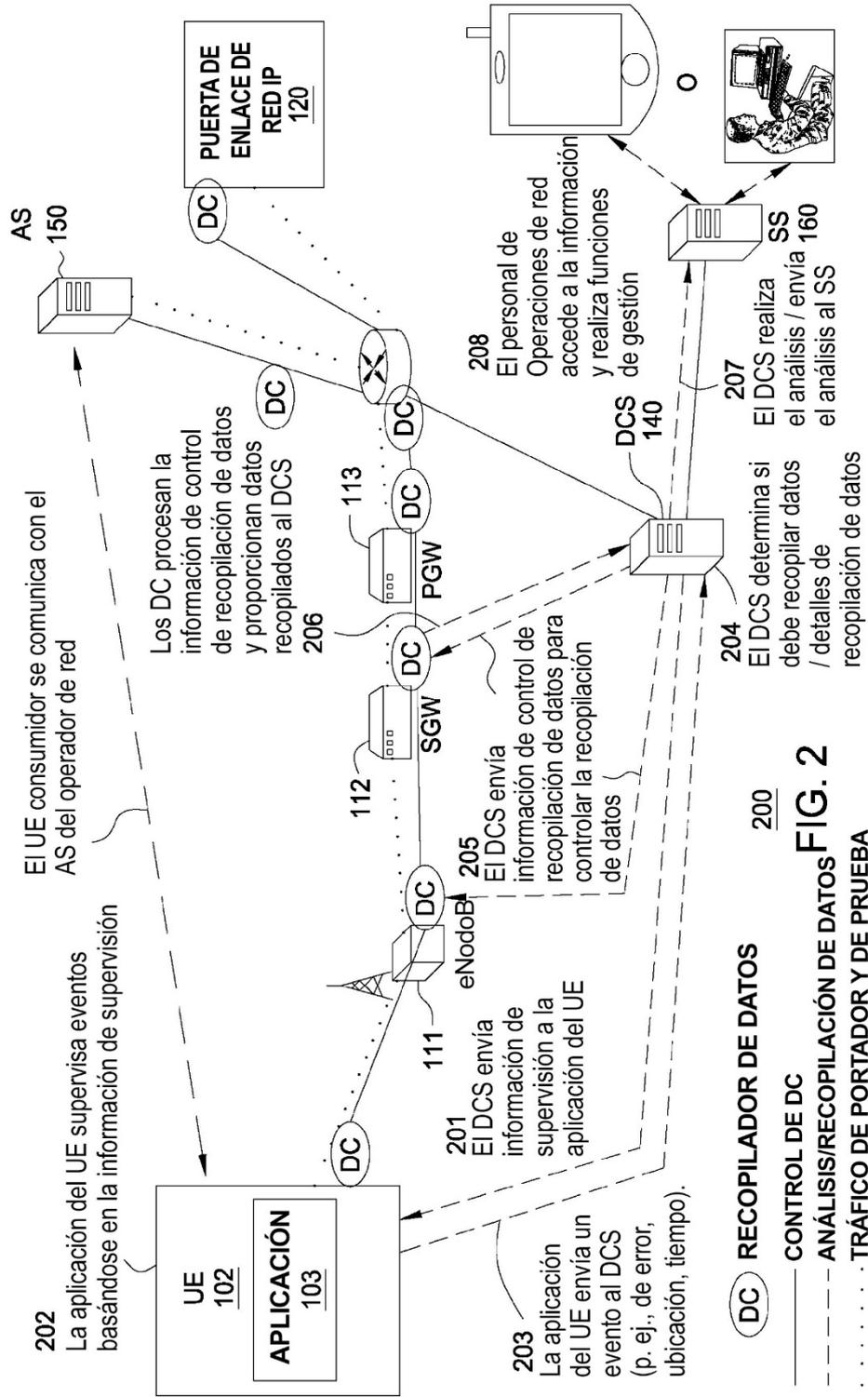
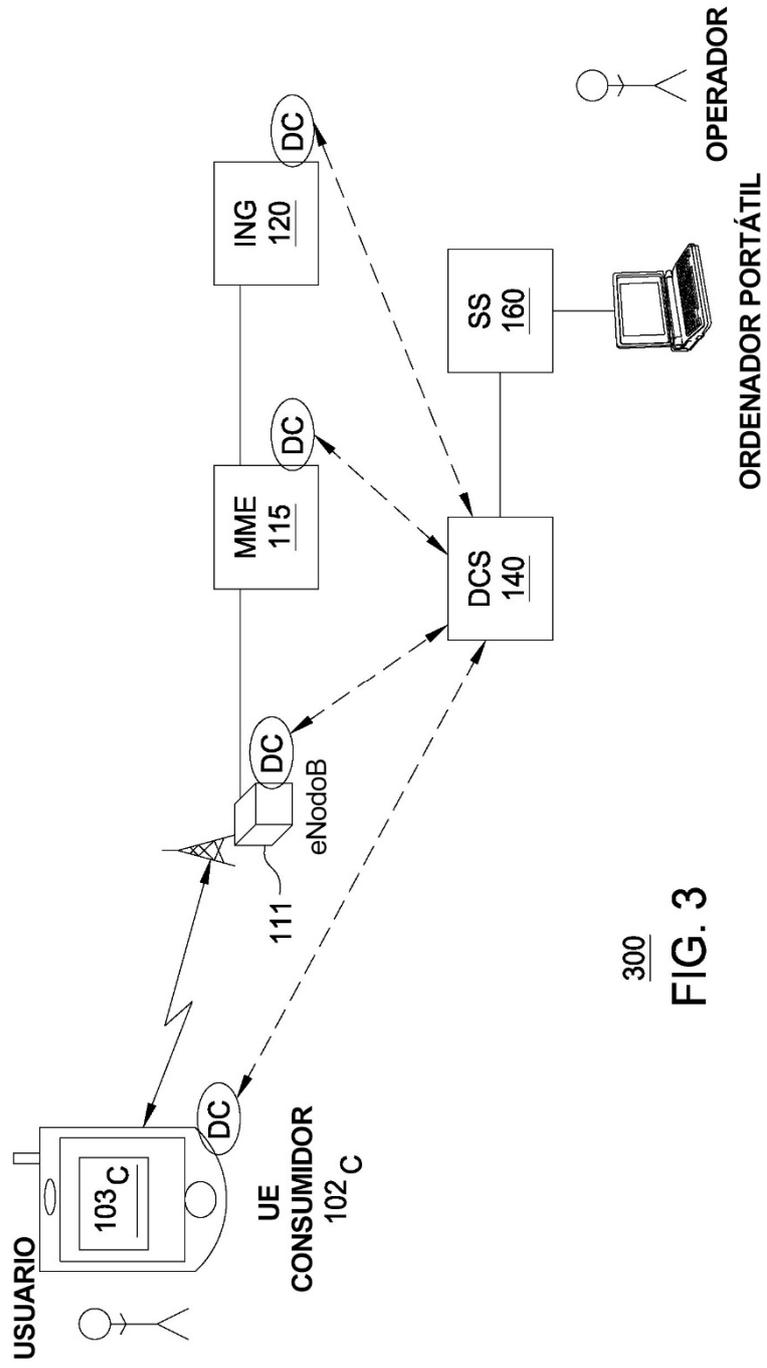
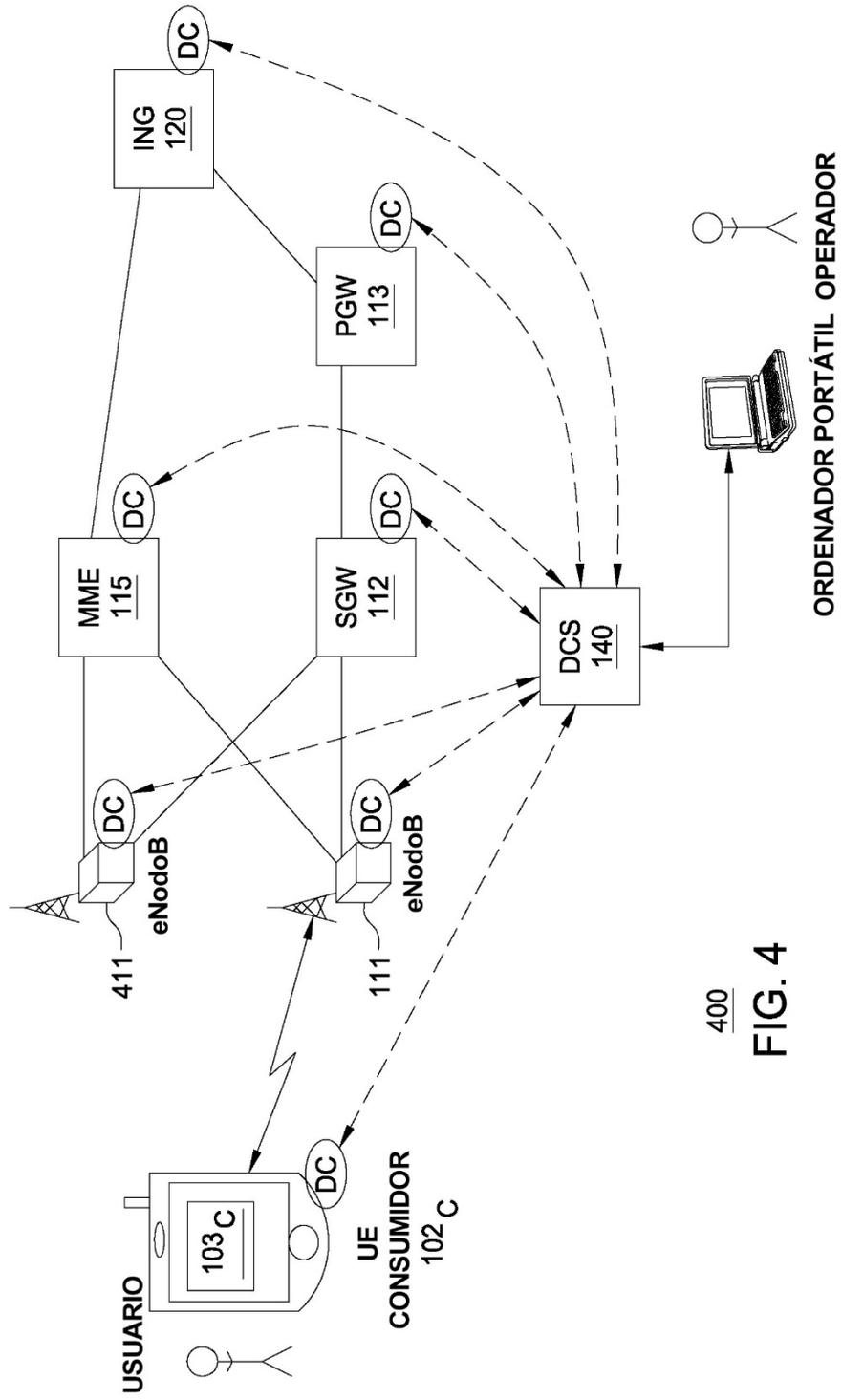


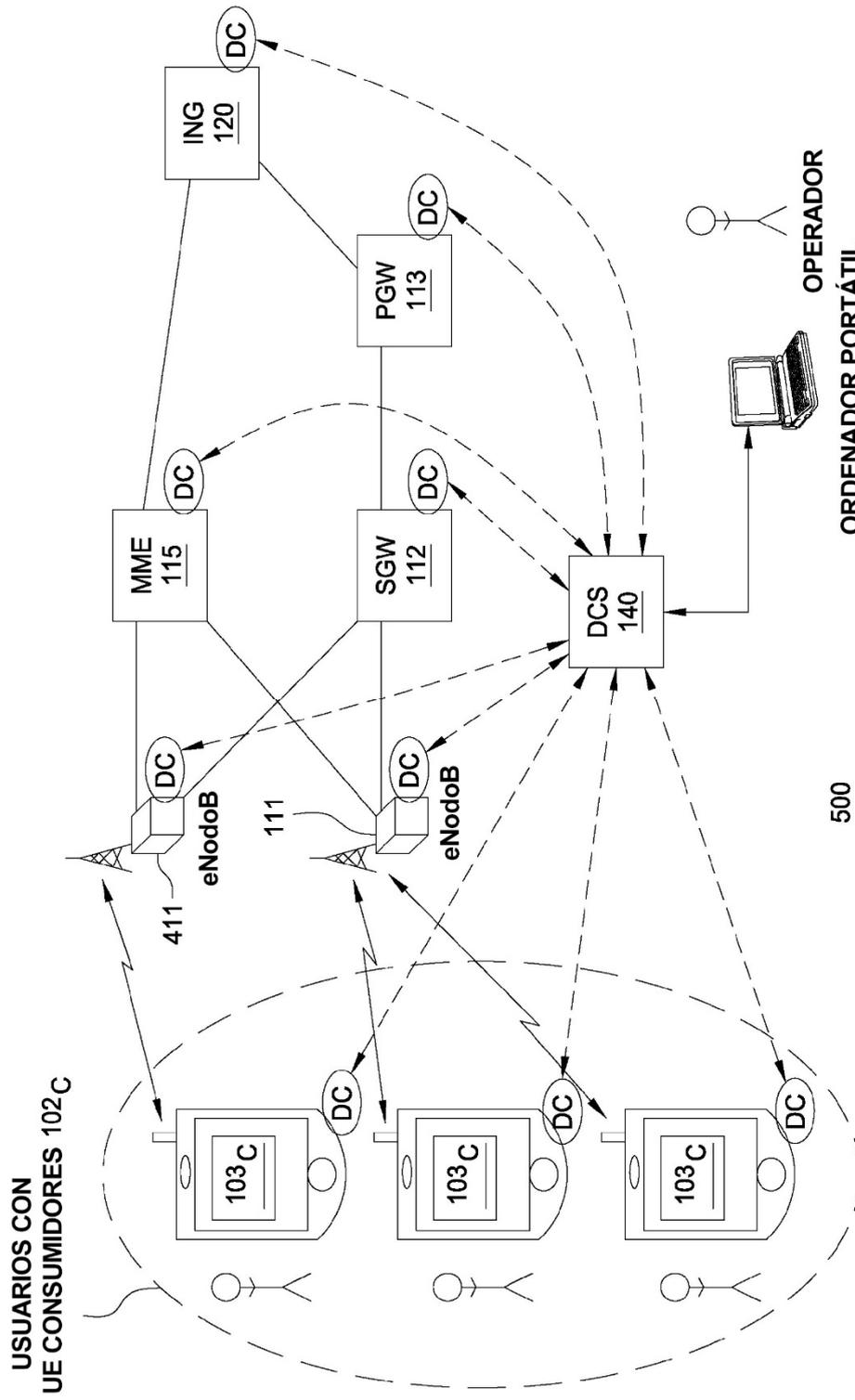
FIG. 2



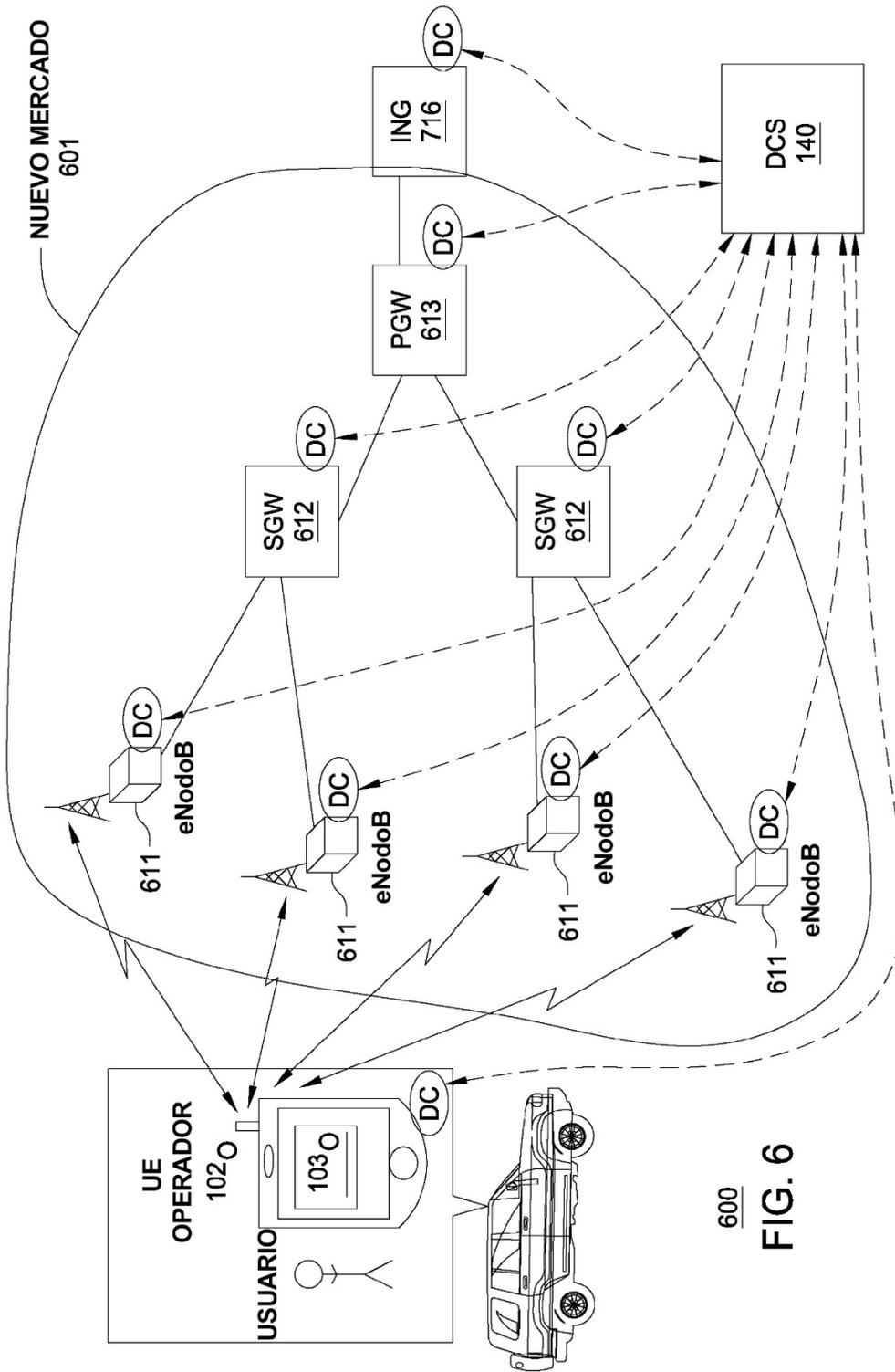
300  
**FIG. 3**



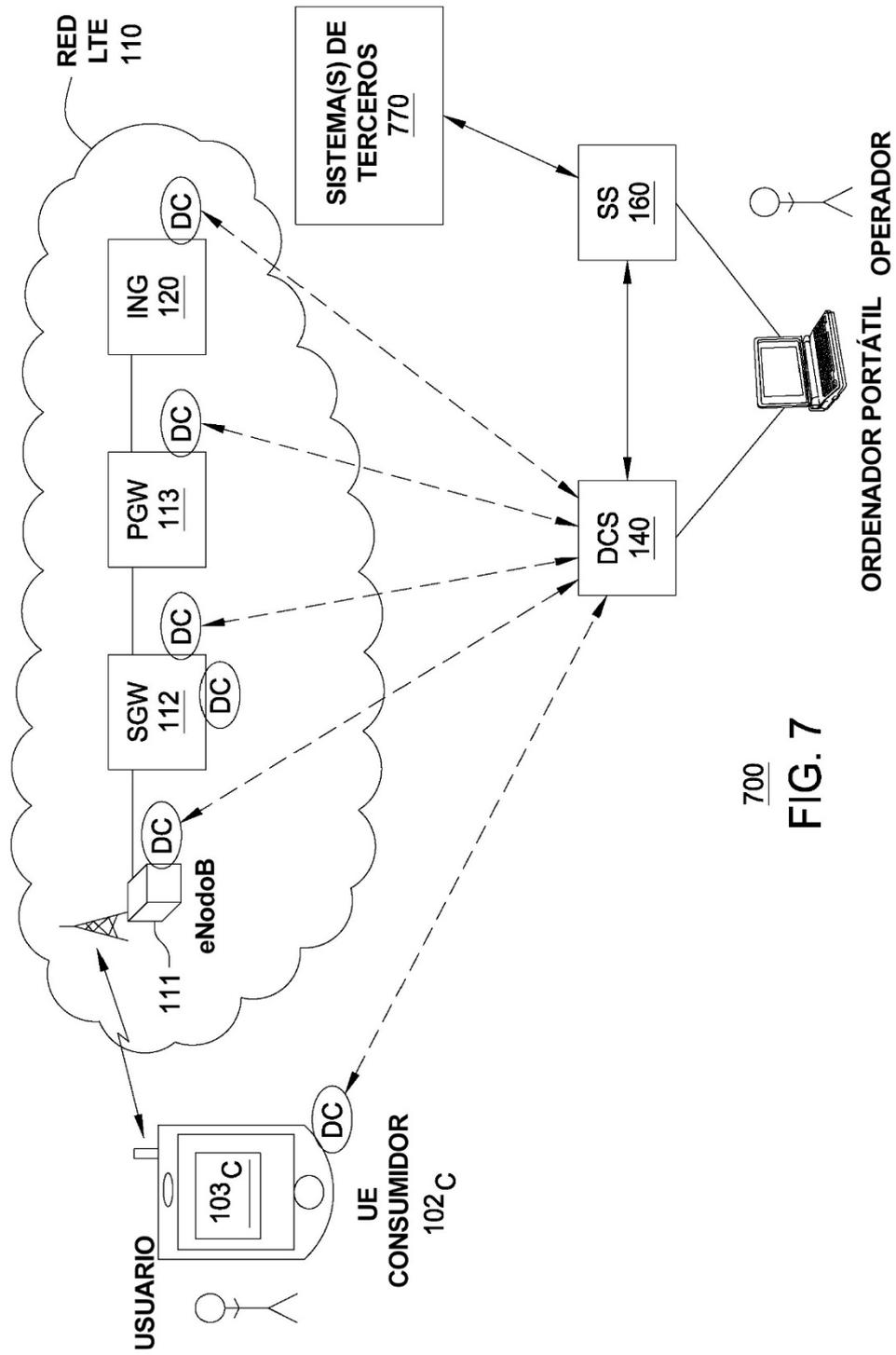
400  
FIG. 4



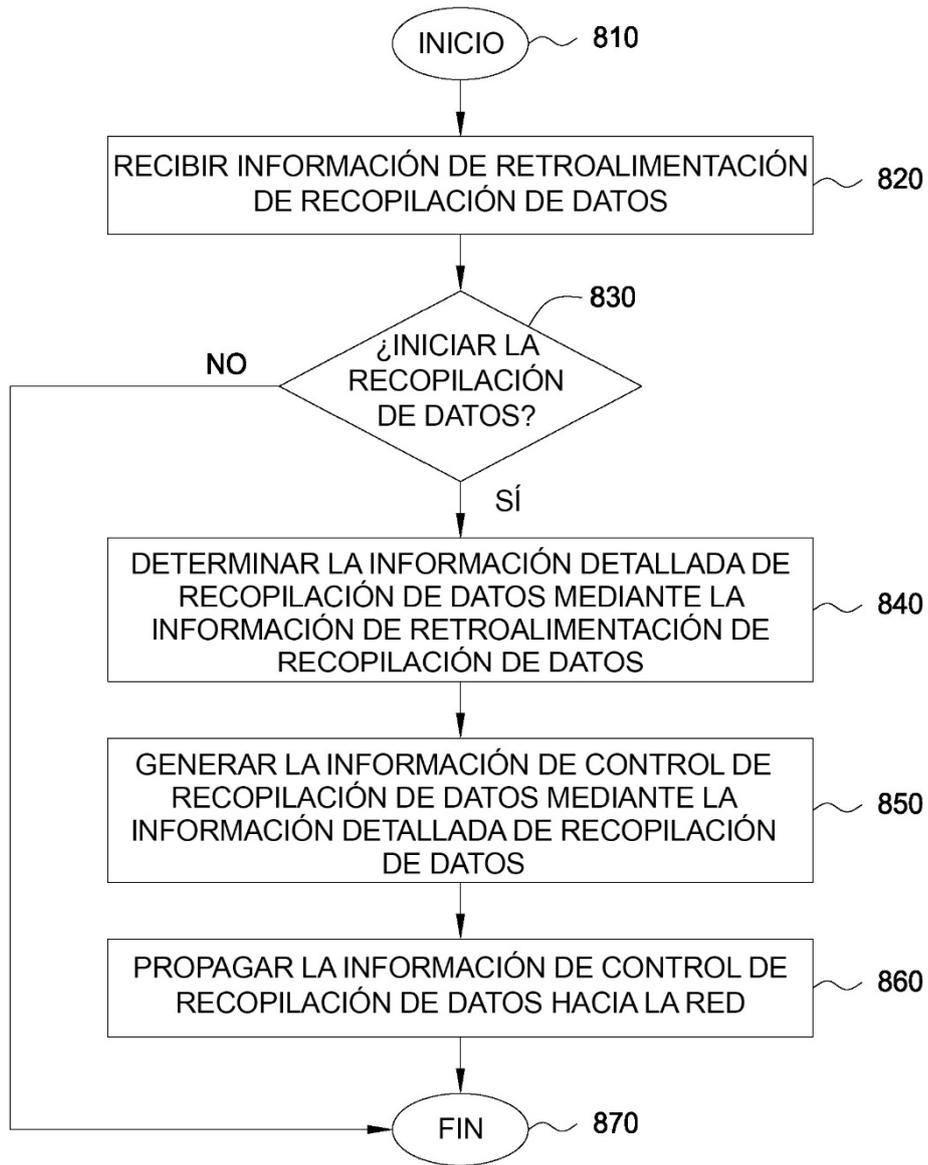
500  
FIG. 5



600  
FIG. 6

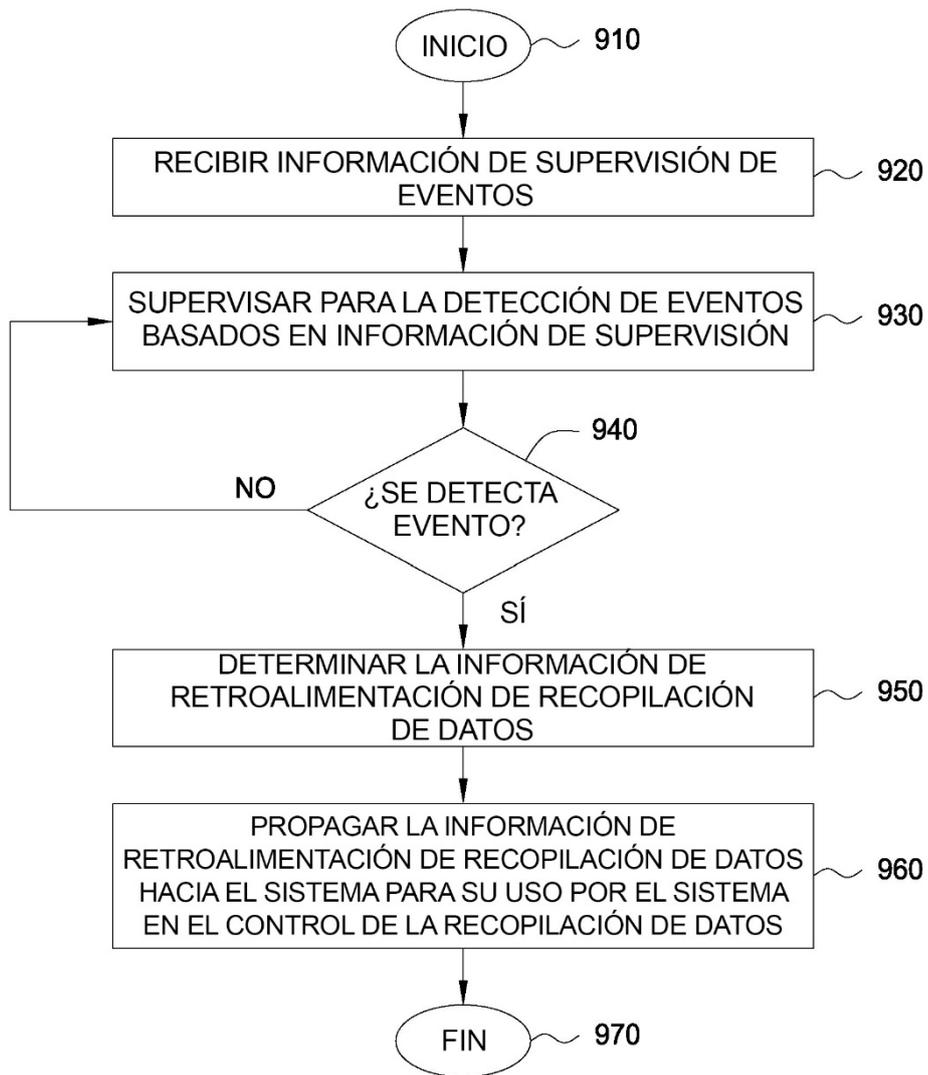


700  
FIG. 7



800

FIG. 8



900

FIG. 9

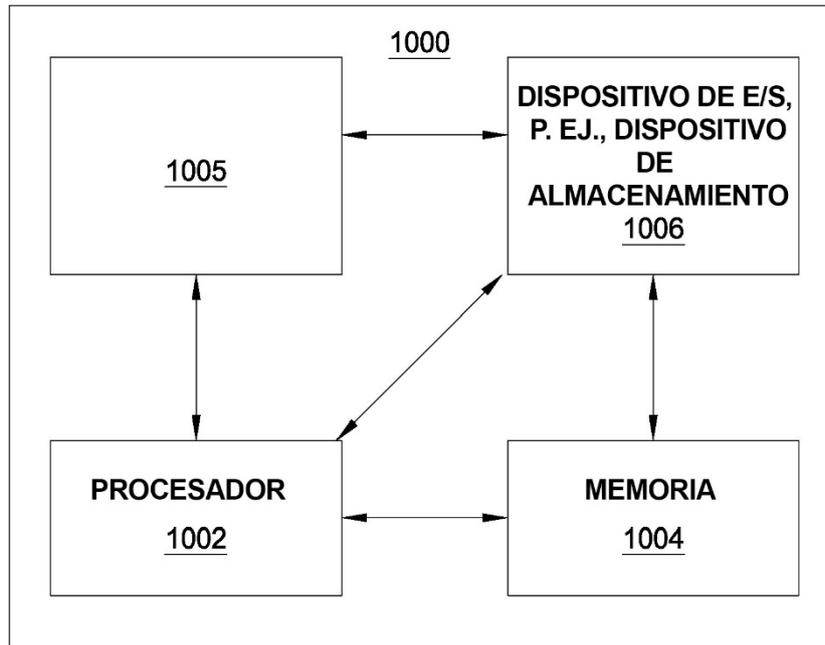


FIG. 10