

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 872 083**

51 Int. Cl.:

**H04W 8/24** (2009.01)

**H04W 8/22** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2019 PCT/SE2019/050491**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2019 WO19231384**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2019 E 19729103 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.04.2021 EP 3711320**

54 Título: **Conjuntos de características de capacidad extensible de anuncio para un equipo de usuario (UE)**

30 Prioridad:

**30.05.2018 US 201862678047 P**

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

**02.11.2021**

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)  
(100.0%)  
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**WIEMANN, HENNING y  
WAGER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 872 083 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

Conjuntos de características de capacidad extensible de anuncio para un equipo de usuario (UE)

### Campo técnico

5 La presente descripción se refiere en general al campo de las comunicaciones inalámbricas, y más específicamente a las técnicas que permiten que un dispositivo inalámbrico anuncie sus características y/o capacidades soportadas a una red inalámbrica, facilitando así la interoperabilidad entre el dispositivo y la red.

### Antecedentes

10 Generalmente, todos los términos utilizados en la presente memoria deben interpretarse según su significado ordinario en el campo técnico relevante, a menos que se dé claramente un significado diferente y/o esté implícito en el contexto en el que se usa. Todas las referencias a un/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc. deben interpretarse abiertamente como una referencia a al menos una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Los pasos de cualquier método descrito en este documento no tienen que realizarse en el orden exacto descrito, a menos que un paso se describa explícitamente como el siguiente o el anterior a otro paso y/o cuando esté implícito que un paso debe seguir o preceder a otro paso. Cualquier característica de cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento puede aplicarse a cualquier otra realización, siempre que sea apropiado. Asimismo, cualquier ventaja de cualquiera de las formas de realización puede aplicarse a cualquier otra forma de realización, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción.

20 Evolución a Largo Plazo (LTE) es un término general para las llamadas tecnologías de acceso por radio de cuarta generación (4G) desarrolladas dentro del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) e inicialmente estandarizadas en las Versiones 8 y 9, también conocidas como UTRAN Evolucionada (EUTRAN). LTE está dirigido a varias bandas de frecuencia con licencia y se acompaña de mejoras en aspectos que no son de radio, comúnmente conocidos como Evolución de la Arquitectura de Sistema (SAE), que incluye la red de Núcleo de Paquetes Evolucionada (EPC). LTE continúa evolucionando a través de versiones posteriores que se desarrollan según los procesos de establecimiento de estándares con 3GPP y sus grupos de trabajo (WG), incluido el WG de la Red de Acceso por Radio (RAN) y los subgrupos de trabajo (por ejemplo, RAN1, RAN2, etc.).

30 En LTE, el protocolo de Control de Recursos de Radio (RRC) se utiliza para configurar, establecer y mantener la conexión de radio entre el equipo de usuario (UE) y la estación base, conocida como el Nodo B evolucionado (eNB). Cuando el UE recibe un mensaje RRC del eNB, aplicará la configuración (también denominada en la presente memoria como "compilará la configuración"), y si esto tiene éxito, el UE generará un mensaje RRC completo que indica el ID de transacción del mensaje que desencadenó esta respuesta.

Desde la versión 8 de LTE, han estado disponibles tres Portadoras de Radio de Señalización (SRB), a saber, SRB0, SRB1 y SRB2, para el transporte de mensajes RRC y de Estrato Sin Acceso (NAS) entre el UE y el eNB. También se introdujo una nueva SRB, conocido como SRB1bis, en la ver-13 para soportar DoNAS (Datos Sobre NAS) en NB-IoT.

35 La SRB0 transporta mensajes RRC usando el canal lógico CCCH y se usa para manejar la configuración, reanudación y restablecimiento de la conexión RRC. Una vez que el UE está conectado al eNB (es decir, la configuración de la conexión RRC o el restablecimiento/reanudación de la conexión RRC se ha realizado correctamente), la SRB1 se utiliza para manejar más mensajes RRC (que pueden incluir un mensaje NAS combinado) y mensajes NAS, antes del establecimiento de la SRB2, utilizando todos el canal lógico DCCH. La SRB2 se usa para mensajes RRC, como información de medición registrada, así como para mensajes NAS, utilizando todos DCCH. La SRB2 tiene una prioridad más baja que la SRB1, porque la información de medición registrada y los mensajes NAS pueden ser largos y pueden causar el bloqueo de mensajes de la SRB1 más urgentes y más pequeños. La SRB2 siempre es configurado por E-UTRAN después de la activación de seguridad.

45 En muchos protocolos de comunicación, las dos partes participantes (o "pares") intercambian la información sobre sus respectivas capacidades. Esto asegura que cada par no solicite ninguna capacidad que no sea soportado por el otro par. En LTE, la información de capacidad del UE es un mensaje RRC que un UE envía al eNB de servicio, normalmente durante un proceso de registro inicial con la red LTE. Este mensaje RRC informa a la red sobre todos los detalles de las capacidades del UE.

50 En el mensaje de información de capacidad del UE de LTE, el UE puede indicar no solo si soporta una característica concreta, sino también si soporta dicha característica cuando opera en bandas de frecuencia concretas. En otras palabras, el UE puede indicar que soporta la característica concreta cuando opera en una o más bandas de frecuencia, pero no cuando opera en una o más de otras bandas de frecuencia. Además, el UE puede indicar que soporta ciertas características pero no necesariamente la combinación de las mismas.

55 Además, el UE puede anunciar combinaciones de bandas soportadas. Estos se pueden anunciar, por ejemplo, en un elemento de información (IE) ListaCombinacionBandas que identifica una o más combinaciones de bandas. Cada combinación de bandas anunciada indica la una o más bandas que el UE es capaz de combinar en funcionamiento,

por ejemplo, mediante agregación de portadoras (CA) de una o más portadoras de RF en cada banda. Además, el UE puede indicar si soporta la característica o características concretas en cada combinación de bandas que el UE es capaz de agregar. A medida que las versiones de LTE aumentan y se añaden más funciones, el mensaje de Información de Capacidad de UE se ha convertido en uno de los mensajes RRC más largos y complicados.

5 Si bien LTE se diseñó principalmente para comunicaciones de usuario a usuario, las redes móviles 5G (también denominadas "NR") están diseñadas para soportar altas velocidades de datos de un solo usuario (por ejemplo, 1 Gb/s) y comunicación de máquina a máquina a gran escala que impliquen transmisiones cortas y en ráfagas de muchos dispositivos diferentes que comparten el ancho de banda de frecuencia. Los estándares de radio 5G (también denominados "Nueva Radio" o "NR") apuntan actualmente a una amplia gama de servicios de datos, que incluye eMBB (Banda Ancha Móvil Mejorada) y URLLC (Comunicación de Baja Latencia Ultraconfiable). Estos servicios pueden tener diferentes requisitos y objetivos. Por ejemplo, URLLC está destinado a proporcionar un servicio de datos con requisitos de error y latencia extremadamente estrictos, por ejemplo, probabilidades de error tan bajas como  $10^{-5}$  o menor y latencia de extremo a extremo de 1 ms o menor. Para eMBB, los requisitos de latencia y probabilidad de error pueden ser menos estrictos, mientras que la tasa máxima soportada requerida y/o la eficiencia espectral pueden ser más altas.

En NR, el UE anuncia sus capacidades de manera similar a LTE. Por ejemplo, el UE puede indicar no solo si soporta una característica concreta, sino también si soporta dicha característica cuando opera en una banda o bandas de frecuencia concretas. En otras palabras, el UE puede indicar que soporta la característica concreta cuando opera en una o más bandas de frecuencia, pero no cuando opera en una o más de otras bandas de frecuencia. También como en LTE, el UE puede indicar que soporta ciertas características pero no necesariamente la combinación de las mismas. Como una similitud adicional con LTE, el UE puede anunciar combinaciones de bandas soportadas usando, por ejemplo, el IE ListaCombinacionBandas. Además, como parte de este IE, el UE puede indicar si soporta la característica o características concretas en cada combinación de bandas que el UE es capaz de agregar.

Sin embargo, a diferencia de LTE, la señalización de Información de Capacidad del UE de NR para indicar el soporte de características tan precisas no se incrustó directamente en el IE ListaCombinacionBandas. Más bien, la señalización de la capacidad UE de NR se divide en combinaciones de bandas y combinaciones de conjuntos de características, que son independientes de la banda, de modo que pueden asociarse con cualquier combinación de bandas concreta. Esta disposición tiene el potencial de reducir la sobrecarga general de señalización si varias combinaciones de bandas (de las cuales puede haber muchas) apuntan a las mismas combinaciones de conjuntos de características, si varias combinaciones de conjuntos de características apuntan a los mismos conjuntos de características y/o si varios conjuntos de características apuntan al mismo conjunto de características por CC. Sin embargo, en comparación con el enfoque convencional utilizado en LTE, esta disposición puede resultar en dificultades si las características se amplían en futuras versiones de NR, como ha sido el caso a menudo con LTE.

La TS 3GPP 38.331 V15.1.0 (2018-03) Especificación Técnica Proyecto de Asociación de Tercera Generación; Red de Acceso por Radio del Grupo de Especificaciones Técnicas; NR; especificación del protocolo de control de Recursos de Radio (RRC) (versión 15) describe la transferencia de capacidad de UE y los elementos de información de capacidad del UE.

El documento US 2014/329557 A1 describe un UE que tiene diferentes capacidades en los modos FDD y TDD que envía información de capacidad relacionada con dichas capacidades y/o grupos de características soportados por el UE a la red. La información de capacidad incluye una parte heredada y una parte de extensión de modo que un nodo LTE heredado puede comprender la información de capacidad de la parte heredada y no de la parte de extensión. En concreto, el documento US 2014/329557 A1 revela que, a diferencia del IE de capacidad UE-EUTRA convencional, el UE puede enviar un IE de capacidad UE-EUTRA extendido que incluye una parte heredada y una parte de extensión, para enviar información relacionada con las capacidades en cada uno de los modos FDD y TDD. De manera alternativa, la parte extendida podría estar incluida en un nuevo IE separado del IE de capacidad UE-EUTRA existente.

El documento US 2016/029209 A1 da a conocer un método de reporte de una información de capacidad mediante un UE de modo dual. En concreto, revela que, si el UE de modo dual soporta grupos de características (con un cierto indicador de grupo de características, FGI) en los modos FDD y TDD, se determinan los campos que incluyen información con respecto al conjunto de FGI. El UE incluye un conjunto de FGI en un campo heredado (o un campo predeterminado) y el otro conjunto de FGI en un campo de extensión. Por lo tanto, una red que no detecta un campo de extensión (porque tiene una versión de lanzamiento anterior a la del UE), puede detectar FGI en un campo heredado.

El documento US 2014/092825 A1 describe la identificación de combinaciones de bandas de agregación de portadoras que pueden ser soportadas por un terminal móvil, MT. El MT envía un IE de capacidad de banda a la red (por ejemplo, a un eNB). El IE de capacidad de banda contiene datos que indican qué combinaciones de bandas soporta el MT para la agregación de portadoras. Además, el MT envía información adicional, por ejemplo, uno o más parámetros nuevos, asociados con al menos una combinación de bandas específica, por ejemplo una combinación de bandas específica que tiene un soporte limitado (también se incluye la cantidad o el tipo de limitación). Todos o parte de estos nuevos parámetros se proporcionan como uno o más campos opcionales de un "IE de capacidad de UE" en la capacidad de banda.

El documento US 2013/281151 A1 describe un método que incluye procesar un conjunto recibido de FGI desde un UE. El método también incluye determinar si el UE soporta FGI extendidos con base en al menos uno de unos FGI que indica que el UE soporta FGI extendidos o una capacidad de usuario que indica que el UE soporta FGI extendidos.

**Compendio**

5 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

Las realizaciones ejemplares descritas en este documento abordan estos problemas, cuestiones y/o inconvenientes de las soluciones existentes proporcionando un enfoque flexible y eficiente para anunciar capacidades del UE extensibles en una red de acceso por radio (RAN). Tales realizaciones pueden reducir y/o minimizar la sobrecarga requerida para anunciar extensiones a conjuntos de características iniciales y/u originales, al tiempo que proporcionan compatibilidad con versiones anteriores de nodos de red heredados que no reconocen y/o soportan tales extensiones.

Las realizaciones ejemplares de la presente descripción incluyen métodos y/o procedimientos para anunciar las capacidades del equipo de usuario (UE) a un nodo de red en una red de acceso por radio (RAN). El método y/o procedimiento ejemplar puede realizarse mediante un UE o dispositivo inalámbrico.

El método y/o procedimiento ejemplar puede incluir transmitir, al nodo de red, información que describe una pluralidad de conjuntos de características soportados por el UE. La información puede incluir una o más ListasCaracteristicasIniciales, con cada ListaCaracteristicasIniciales comprendiendo uno o más elementos ConjuntoCaracteristicasIniciales no extensibles, y cada elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales no extensible indicando el soporte del UE para una o más características iniciales. La información también puede incluir una o más ListasCaracteristicasExtension, con cada ListaCaracteristicasExtension asociada con una ListaCaracteristicasIniciales en concreto. Cada ListaCaracteristicasExtension puede incluir uno o más elementos ConjuntoCaracteristicasExtension I, y cada elemento ConjuntoCaracteristicasExtension indica el soporte del UE para una o más características de extensión.

El método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir transmitir, al nodo de red, uno o más elementos de CombinacionBandas. Cada elemento de CombinacionBandas puede incluir una lista de bandas de frecuencia en las que el UE puede transmitir y/o recibir información simultáneamente. Cada elemento CombinacionBandas también puede incluir un elemento CombinacionConjuntosCaracteristicas que identifica las características soportadas por el UE dentro de cada banda de frecuencia incluida en la lista. Las características identificadas para una banda de frecuencia concreta pueden estar basadas en un elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales concreto de cada ListaCaracteristicasIniciales y en un elemento ConjuntoCaracteristicasExtension correspondiente de la ListasCaracteristicasExtension asociada con cada ListaCaracteristicasIniciales.

En algunas realizaciones, el método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir recibir, desde el nodo de red, una configuración que incluye la identificación de una o más bandas de frecuencia, en donde las bandas de frecuencia identificadas son parte de una lista incluida en un elemento CombinacionBandas transmitido concreto. La configuración también puede identificar, para cada una de las bandas de frecuencia identificadas, la configuración de una o más características identificadas por el elemento CombinacionBandas concreto. De esta manera, el UE puede recibir una configuración que está basada en la información de capacidades proporcionada al nodo de red.

En algunas realizaciones, el método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir transmitir o recibir información con el nodo de red en las bandas de frecuencia identificadas según la configuración recibida.

Las realizaciones ejemplares de la presente descripción también incluyen métodos y/o procedimientos para determinar las capacidades de un equipo de usuario (UE). Dicho método y/o procedimiento ejemplar se puede implementar en un nodo de red (por ejemplo, una estación base, gNB, eNB o un componente de la misma) de una red de acceso de radio (RAN).

El método y/o procedimiento ejemplar puede incluir recibir, desde el UE, información que describe una pluralidad de conjuntos de características soportados por el UE. La información puede incluir una o más ListasCaracteristicasIniciales, con cada ListaCaracteristicasIniciales comprendiendo uno o más elementos ConjuntoCaracteristicasIniciales no extensibles, y cada elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales no extensible indicando el soporte del UE para una o más características iniciales. La información también puede incluir una o más ListasCaracteristicasExtension, con cada ListaCaracteristicasExtension asociada con una ListaCaracteristicasIniciales en concreto. Cada ListaCaracteristicasExtension puede incluir uno o más elementos ConjuntoCaracteristicasExtension, con cada elemento ConjuntoCaracteristicasExtension indicando el soporte del UE para una o más funciones de extensión.

El método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir recibir, desde el UE, uno o más elementos CombinacionBandas. Cada elemento CombinacionBandas puede incluir una lista de bandas de frecuencia en las que el UE puede transmitir y/o recibir información simultáneamente. Cada elemento CombinacionBandas también puede incluir un elemento CombinacionConjuntosCaracteristicas que identifica las características soportadas por el UE dentro de cada banda de frecuencia incluida en la lista. Las características identificadas para una banda de frecuencia concreta pueden estar basadas en un elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales concreto de cada

ListaCaracteristicasIniciales y en un elemento ConjuntoCaracteristicasExtension correspondiente de la ListaCaracteristicasExtension asociada con cada ListaCaracteristicasIniciales.

5 El método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir determinar las capacidades del UE con base en uno o más elementos CombinacionBandas recibidos y la información recibida que describe la pluralidad de conjuntos de características soportados por el UE.

10 En algunas realizaciones, el método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir transmitir, al UE, una configuración que incluye la identificación de una o más bandas de frecuencia, en donde las bandas de frecuencia identificadas son parte de una lista incluida en un elemento CombinacionBandas transmitido concreto. La configuración también puede identificar, para cada una de las bandas de frecuencia identificadas, la configuración de una o más características identificadas por el elemento CombinacionBandas concreto. De esta manera, el nodo de red puede proporcionar al UE una configuración que esté basada en la información de capacidades proporcionada al nodo de red.

En algunas realizaciones, el método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir transmitir o recibir información con el UE en la pluralidad de bandas de frecuencia según la configuración transmitida.

15 Otras realizaciones ejemplares incluyen equipos de usuario (UE, dispositivo inalámbrico, etc. o componentes de los mismos) y nodos de red (por ejemplo, estaciones base, gNB, eNB, etc. o componentes de los mismos) configurados para realizar operaciones correspondientes a los métodos y/o procedimientos ejemplares descritos en este documento. Otras realizaciones ejemplares incluyen medios no transitorios, legibles por ordenador que almacenan instrucciones de programa que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador de un UE o nodo de red, configuran dichos UE o nodos de red para realizar operaciones correspondientes a los métodos y/o procedimientos ejemplares descritos en este documento. .

Estos y otros objetivos, características y ventajas de la presente descripción resultarán evidentes al leer la siguiente Descripción Detallada a la vista de los dibujos que se describen brevemente a continuación.

**Breve descripción de los dibujos**

25 La Figura 1 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un elemento de información (IE) ListaCombinacionBandas utilizable para la señalización de la capacidad del UE en redes NR.

La Figura 2 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE ConjuntosCaracteristicas que se puede utilizar para señalización de capacidad UE en redes NR.

30 La Figura 3 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE CombinacionConjuntosCaracteristicas que se puede utilizar para la señalización de la capacidad del UE en redes NR.

La Figura 4 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE ConjuntosCaracteristicas que se puede utilizar para la señalización de la capacidad del UE extensible en redes NR, según realizaciones ejemplares de la presente descripción.

35 La Figura 5 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente que se puede utilizar para la señalización de la capacidad del UE extensible en redes NR, según realizaciones ejemplares de la presente descripción.

40 La Figura 6 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC que se puede utilizar para la señalización de la capacidad del UE extensible en redes NR, según realizaciones ejemplares de la presente descripción.

La Figura 7 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE CapacidadMRDC-UE que se puede utilizar para la señalización de la capacidad del UE extensible en redes NR, según realizaciones ejemplares de la presente descripción.

45 Las Figuras 8A-B muestran un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar los IE IdConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente e IdConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente , respectivamente, que se pueden utilizar para la señalización de la capacidad del UE extensible en redes NR, según realizaciones ejemplares de la presente descripción.

50 La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra métodos y/o procedimientos ejemplares realizados por un equipo de usuario (UE), dispositivo inalámbrico o componente del mismo, según diversas realizaciones ejemplares de la presente descripción.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra métodos y/o procedimientos ejemplares realizados por un nodo de red (por ejemplo, una estación base, gNB, eNB, etc.) o un componente del mismo, según diversas realizaciones ejemplares de la presente descripción.

La Figura 11 ilustra una realización ejemplar de una red inalámbrica, de acuerdo con diversos aspectos descritos en la presente memoria.

La Figura 12 ilustra una realización ejemplar de un UE, de acuerdo con diversos aspectos descritos en la presente memoria.

5 La Figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno de virtualización ejemplar que se puede utilizar para la implementación de varias realizaciones de los nodos de red descritos en la presente memoria.

Las Figuras 14-15 son diagramas de bloques de diversos sistemas y/o redes de comunicaciones ejemplares, de acuerdo con diversos aspectos descritos en la presente memoria.

10 Las Figuras 16-19 son diagramas de flujo que ilustran diversos métodos y/o procedimientos ejemplares implementados en un sistema de comunicación, según diversas realizaciones ejemplares de la presente descripción.

### Descripción detallada

15 Algunas de las realizaciones contempladas en el presente documento se describirán ahora de forma más completa con referencia a los dibujos adjuntos. Otras realizaciones, sin embargo, están contenidas dentro del alcance de la materia objeto descrita en la presente memoria, la materia objeto revelada no debe interpretarse como limitada únicamente a las realizaciones expuestas en la presente memoria; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance de la materia objeto a los expertos en la técnica. Además, los siguientes términos se utilizan a lo largo de la descripción que se proporciona a continuación:

20 • **Nodo de Radio:** Tal como se usa en la presente memoria, un "nodo de radio" puede ser un "nodo de acceso por radio" o un "dispositivo inalámbrico".

25 • **Nodo de acceso por radio:** Como se usa en este documento, un "nodo de acceso por radio" (o "nodo de red por radio") puede ser cualquier nodo en una red de acceso por radio (RAN) de una red de comunicaciones móviles que opera para transmitir y/o recibir señales de forma inalámbrica. Algunos ejemplos de un nodo de acceso por radio incluyen, pero no se limitan a, una estación base (por ejemplo, una estación base de Nueva Radio (NR) (gNB) en una red NR de quinta generación (5G) 3GPP o un Nodo B mejorado o evolucionado (eNB) en una red LTE 3GPP), una estación base de alta potencia o macroestación base, una estación base de baja potencia (por ejemplo, una microestación base, una picoestación base, un eNB doméstico o similar) y un nodo de retransmisión.

30 • **Nodo de Red de Núcleo:** Como se usa en este documento, un "nodo de red de núcleo" es cualquier tipo de nodo en una red de núcleo. Algunos ejemplos de un nodo de red de núcleo incluyen, por ejemplo, una Entidad de Gestión de la Movilidad (MME), una Puerta de Enlace de Red de Paquetes de Datos (P-GW), una Función de Exposición de la Capacidad de Servicio (SCEF), o similares.

35 • **Dispositivo inalámbrico:** Tal como se usa en la presente memoria, un "dispositivo inalámbrico" (o "WD" para abreviar) es cualquier tipo de dispositivo que tiene acceso a (es decir, es servido por) una red de comunicaciones móviles mediante la comunicación inalámbrica con nodos de red y/u otros dispositivos inalámbricos. A menos que se indique lo contrario, el término "dispositivo inalámbrico" se usa indistintamente en este documento con "equipo de usuario" (o "UE" para abreviar). Algunos ejemplos de un dispositivo inalámbrico incluyen, pero no se limitan a, un UE en una red 3GPP y un dispositivo de comunicación de tipo de máquina (MTC). La comunicación inalámbrica puede implicar la transmisión y/o recepción de señales 40 inalámbricas utilizando ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para transmitir información a través del aire.

45 • **Nodo de red:** Tal como se usa en la presente memoria, un "nodo de red" es cualquier nodo que sea parte de la red de acceso por radio o la red de núcleo de una red de comunicaciones móviles. Funcionalmente, un nodo de red es un equipo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse directa o indirectamente con un dispositivo inalámbrico y/o con otros nodos o equipo de red en la red de comunicaciones móviles, para habilitar y/o proporcionar acceso inalámbrico al dispositivo inalámbrico y/o para realizar otras funciones (por ejemplo, de administración) en la red de comunicaciones móviles.

50 Tenga en cuenta que la descripción proporcionada en este documento se centra en un sistema de comunicaciones móviles 3GPP y, como tal, generalmente se usa terminología 3GPP o terminología similar a la terminología 3GPP. Sin embargo, los conceptos descritos en la presente memoria no se limitan a un sistema 3GPP. Otros sistemas inalámbricos, incluidos, entre otros, el Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), la Interoperabilidad Mundial para el Acceso por Microondas (WiMax), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB) y el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), también pueden beneficiarse de los conceptos, principios y/o realizaciones descritas en la presente memoria.

Además, las funciones y/u operaciones descritas en la presente memoria como realizadas por un dispositivo inalámbrico o un nodo de red pueden distribuirse entre una pluralidad de dispositivos inalámbricos y/o nodos de red. Además, aunque el término "celda" se usa en la presente memoria, debe entenderse que (concretamente con respecto a NR 5G) se pueden usar haces en lugar de celdas y, como tal, los conceptos descritos en este documento se aplican por igual tanto a celdas como a haces.

Como se mencionó brevemente con anterioridad, la señalización de la Información de Capacidad del UE de NR para indicar el soporte de características de grano fino no se incrustó directamente en el IE ListaCombinacionBandas, como está en LTE. Más bien, la señalización de la capacidad del UE de NR se divide en combinaciones de bandas y combinaciones de conjuntos de características, que son independientes de la banda, de modo que pueden asociarse con cualquier combinación de bandas concreta. Esta disposición tiene el potencial de reducir la sobrecarga general de señalización si varias combinaciones de bandas (de las cuales puede haber muchas) apuntan a las mismas combinaciones de conjuntos de características, si varias combinaciones de conjuntos de características apuntan a los mismos conjuntos de características y/o si varios conjuntos de características apuntan al mismo conjunto de características por CC. No obstante, en comparación con el enfoque convencional utilizado en LTE, esta disposición puede resultar en dificultades si las características se van a ampliar en futuras versiones de NR, como ha sido a menudo el caso de LTE. Estas se discuten en más detalle a continuación.

La Figura 1 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE ListaCombinacionBandas que se puede utilizar en redes NR. Como se ilustra en la Figura 1, el IE ListaCombinacionBandas incluye una secuencia de elementos de CombinacionBandas, cada uno representando una combinación de banda concreta que el UE es capaz de soportar para la agregación de portadora (CA) NR o LTE, y/o la conectividad dual LTE/NR (por ejemplo, EN-DC). Cada elemento IE CombinacionBandas indica además la lista de bandas que comprenden la combinación concreta, y los ParametrosCombinacionBandas asociados con la combinación concreta. Además de los parámetros relacionados con NR, ParametrosCombinacionBandas también puede incluir parámetros relacionados con el soporte de LTE y con el soporte de CC para esa combinación de bandas concreta.

En lugar de especificar las características concretas asociadas con cada combinación de bandas directamente en el IE ListaCombinacionBandas, un UE NR anuncia tales características enviando un IE ConjuntosCaracteristicas. El IE ConjuntosCaracteristicas se utiliza para proporcionar grupos de conjuntos de características de enlace descendente (DL) y de enlace ascendente (UL), así como un grupo de elementos de CombinacionConjuntosCaracteristicas. La Figura 2 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE ConjuntosCaracteristicas que se puede utilizar en redes NR. Como se muestra en la Figura 2, el IE ConjuntosCaracteristicas incluye los elementos ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente y ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente que especifican, respectivamente, una secuencia de conjuntos de características de DL y de UL soportadas por el UE en una banda. Por ejemplo, ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente es una secuencia (por ejemplo, uno o más) de ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente que es un conjunto de características de DL. Sin embargo, tenga en cuenta que el IE ConjuntosCaracteristicas no asocia los conjuntos indicados de características de DL y de UL con una banda en concreto. El mecanismo para asociar estos conjuntos de características a una banda en concreto se explica más adelante.

Como también se muestra en la Figura 2, el IE ConjuntosCaracteristicas también incluye los elementos ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendentePorCC y ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC que especifican, respectivamente, una secuencia de conjuntos de características de DL y de UL soportadas por el UE para una portadora de componentes (CC) en una banda. Sin embargo, tenga en cuenta que el IE ConjuntosCaracteristicas no asocia los conjuntos indicados de características de DL y de UL por CC con una banda en concreto. El mecanismo para asociar estos conjuntos de características a una banda en concreto se explica más adelante.

Como se muestra en la Figura 2, el IE ConjuntosCaracteristicas también incluye un elemento CombinacionConjuntosCaracteristicas. Este elemento especifica una secuencia de IE de CombinacionConjuntosCaracteristicas, cada uno de los cuales puede asociarse con una combinación de bandas concreta. La Figura 3 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE CombinacionConjuntosCaracteristicas que se puede utilizar en redes NR. En otras palabras, la Figura 3 ilustra la estructura de cada CombinacionConjuntosCaracteristicas identificada por el elemento CombinacionConjuntosCaracteristicas que se muestra en la Figura 2.

Como se muestra en la Figura 3, el IE CombinacionConjuntosCaracteristicas incluye una lista y/o secuencia de ConjuntosCaracteristicasPorBanda, cada uno de los cuales identifica una secuencia de conjuntos de características que pueden asociarse con una portadora de una banda concreta de una combinación de bandas. Cada conjunto de la secuencia puede considerarse una alternativa u opción, de modo que el UE puede indicar múltiples opciones de conjuntos de características soportadas. Cada uno de estos conjuntos de características se especifica mediante un IE ConjuntoCaracteristicas, que también se muestra en la Figura 3. En otras palabras, la CombinacionConjuntosCaracteristicas puede considerarse una matriz bidimensional de entradas de ConjuntosCaracteristicas, con una columna por combinación de bandas y una fila por combinación de características soportadas. Todos los ConjuntosCaracteristicasPorBanda en una CombinacionConjuntosCaracteristicas deben tener el mismo número de entradas. El número de ConjuntosCaracteristicasPorBanda en la CombinacionConjuntosCaracteristicas debe ser igual al número de entradas de bandas en una combinación de bandas

asociada. El primer ConjuntoCaracterísticasPorBanda se aplica a la primera entrada de banda de la combinación de bandas, y así sucesivamente.

Cada elemento ConjuntosCaracterísticas incluye un par de punteros a conjuntos de características de DL y UL específicos especificados en otra parte. En el caso de las portadoras NR, por ejemplo, ConjuntoenlacedescendenteNR es una identificación de (por ejemplo, un puntero a) una entrada en la secuencia ConjuntosCaracterísticasEnlaceDescendente mostrada en la Figura 2. Del mismo modo, ConjuntoenlaceascendenteNR es una identificación de una entrada en la secuencia ConjuntoscaracterísticasEnlaceAscendente mostrada en la Figura 2. De manera similar, para los operadores LTE/E-UTRA, ConjuntoenlacedescendenteEUTRA y ConjuntoenlaceascendenteEUTRA identifican las entradas respectivas en las listas de conjuntos de características definidas para LTE (por ejemplo, en la TS 3GPP 36.331 v.15.1.0).

Volviendo a la Figura 1, cada entrada CombinacionBandas en el IE ListaCombinacionBandas también incluye un puntero (es decir, un IDConjuntoCombinacionesCaracterísticas) a una CombinacionConjuntosCaracterísticas que está incluida en el elemento CombinacionConjuntosCaracterísticas del IE ConjuntosCaracterísticas mostrado en la Figura 2. De esta manera, la señalización de capacidad NR del UE se divide en combinaciones de bandas y combinaciones de conjuntos de características, que son independientes de la banda, de modo que pueden asociarse con cualquier combinación de bandas concreta.

Si en el futuro se estandarizan nuevas características relacionadas con el UE, como se espera, será necesario añadir la señalización de capacidad correspondiente a los diversos elementos utilizados por el UE para anunciar el soporte para estas características. Esto incluye las definiciones de los conjuntos de características ConjuntoCaracterísticasEnlaceDescendente, ConjuntoCaracterísticasEnlaceAscendente, ConjuntoCaracterísticasEnlaceDescendentePorCC y ConjuntoCaracterísticasEnlaceAscendentePorCC (también denominadas "estructuras de datos") que comprenden IE ConjuntosCaracterísticas mostrado en la Figura 2. Sin embargo, estas estructuras de datos se instancian y envían en listas, cada una con un orden y una longitud concretas que son entendidas por los gNB heredados.

Una opción es añadir un así denominado "marcador de extensión" a las definiciones de conjuntos de características. Estos marcadores de extensión pueden ser de 24 bits. por ejemplo, de tres octetos o bytes) de longitud, lo cual es necesario para indicar al nodo de red receptor (por ejemplo, un gNB) la longitud del resto de la estructura de datos, que puede ser bastante larga. En efecto, esta longitud permite que los nodos de red "heredados" que no comprenden los nuevos bits de capacidad "salten" sobre esos bits y continúen analizando el siguiente conjunto de características de la lista. Sin embargo, tal sobrecarga no es factible en una lista con varios cientos o incluso miles de entradas, cada una de las cuales podría ampliarse con nuevas capacidades.

En lugar de extender los conjuntos de características reales, como se discutió anteriormente, las realizaciones ejemplares de la presente descripción abordan estos desafíos de extensibilidad creando nuevas listas de conjuntos de características extendidos y asociando cada una de esas nuevas listas (o listas de extensiones) con una lista original respectiva. En otras palabras, cada uno de los elementos en esa lista de extensión está asociado con un elemento en la lista original, de modo que un elemento en ambas listas se puede identificar por el mismo ID, que se puede especificar en el IE CombinacionConjuntosCaracterísticas. En consecuencia, la estructura del IE CombinacionConjuntosCaracterísticas no cambia al extender características de esta manera. Asimismo, cada CombinacionBandas en un IE ListaCombinacionBandas puede indicar el soportar una o más CombinacionConjuntosCaracterísticas por sus respectivos ID (por ejemplo, sus respectivas posiciones en el elemento CombinacionConjuntosCaracterísticas del IE ConjuntosCaracterísticas ). Dado que no es necesario cambiar los ID de las CombinacionConjuntosCaracterísticas al añadir extensiones de funciones, no hay necesidad de cambiar la estructura del elemento de CombinacionBandas utilizado en el IE ListaCombinacionBandas.

Por ejemplo, una lista de extensión de ConjuntoCaracterísticasEnlaceDescendente-r16 que identifica nuevas características (por ejemplo, de la Versión 16) podría asociarse con una lista de ConjuntoCaracterísticasEnlaceDescendente original de características. Cuando un UE anuncia (por ejemplo, por un puntero o identificador en un IE CombinacionConjuntosCaracterísticas) un conjunto de características concreto asociado con una extensión, indica que el UE soporta tanto la lista original como la lista de extensión para ese conjunto de características. Por ejemplo, si un UE indica en la CombinacionConjuntosCaracterísticas que soporta las características del ConjuntoCaracterísticasEnlaceDescendente con ID = 5 (por ejemplo, la quinta posición en la lista indicada por ConjuntosCaracterísticasEnlaceDescendente), implica que también soporta las características en el ConjuntoCaracterísticasEnlaceDescendente-r16 asociado con el ID = 5 (por ejemplo., la quinta posición en una lista de extensión correspondiente).

En tales realizaciones ejemplares, la interpretación de la red del anuncio del conjunto de características en el IE CombinacionConjuntosCaracterísticas depende de si la red soporta una lista de extensión asociada con un conjunto de características originales en concreto. Por ejemplo, si un UE indica en la CombinacionConjuntosCaracterísticas que apoya el ConjuntoCaracterísticasEnlaceDescendente con ID = 5, el nodo de red interpreta que el UE también soporta extensiones en el ConjuntoCaracterísticasEnlaceDescendente-r16 asociado con el ID = 5, siempre que el nodo de red soporte la versión asociada con estas extensiones. Por otro lado, si el nodo de red es un nodo heredado que no soporta la versión asociada con estas extensiones, el nodo de red interpreta de la

CombinacionConjuntosCaracteristicas que el UE solo soporta las características originales indicadas por el ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente concreto. Esto se puede facilitar añadiendo un "marcador de extensión" de la manera descrita anteriormente. En otras palabras, el nodo de red ignora el ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente-r16 que no comprende.

- 5 Se pueden utilizar enfoques similares con respecto a las características por CC. Por ejemplo, suponga que el UE soporta extensiones de enlace ascendente por CC especificadas en la versión 15.4.0. Si el UE indica en la ListaConjuntoscaracteristicasPorCCEnlaceAscendente de un ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente que soporta las características de ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC con ID = 7 (por ejemplo, la séptima posición en la lista indicada por ConjuntosCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC), implica que también soporta las funciones de ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC-v1540 asociado con el ID = 7 (por ejemplo, la séptima posición en una lista de extensión correspondiente).

15 A diferencia de los enfoques convencionales, las realizaciones ejemplares de la presente descripción requieren solo un único "marcador de extensión" ASN.1 por lista (por ejemplo., para añadir las nuevas listas) en lugar de una por cada elemento de conjunto de características que componen las listas. De esta manera, las realizaciones ejemplares son ventajosamente compatibles con versiones anteriores de los nodos de red heredados que no soportan tales extensiones. Como tal, estos nodos heredados pueden ignorar las extensiones de los conjuntos de características con base en "marcador de extensión". Otras ventajas de los ejemplos de realización incluyen que no se requieren cambios en los IE CombinacionConjuntosCaracteristicas y ListaCombinacionBandas de alto nivel utilizados para anunciar, ya que esos IE todavía se refieren a los mismos ID de conjuntos de características y conjuntos de características por CC.

20 La Figura 4 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE ConjuntosCaracteristicas que se puede utilizar para la señalización de la capacidad de UE extensible en redes NR, según realizaciones ejemplares de la presente descripción. Además de los elementos especificados por el código ASN.1 convencional que se muestra en la Figura 2, el IE ConjuntosCaracteristicas que se muestra en la Figura 4 también incluye dos elementos adicionales. El primero - característicasEnlaceAscendentePorCC-v1540 - comprende una lista de extensión de conjuntos de características de enlace ascendente por CC. Cada entrada en esta lista está asociada con una entrada correspondiente en la lista original, característicasEnlaceAscendentePorCC. En otras palabras, cada ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC-v1540 de extensión está asociada con un ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC original correspondiente a.

30 Esto se ilustra con mayor detalle en la Figura 6, que muestra un ejemplo de código ASN.1 utilizado para especificar un IE ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC que se puede utilizar para la señalización de capacidad de UE extensible en redes NR, según realizaciones ejemplares de la presente descripción. Como se muestra en la Figura 6, un IE ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC incluye parámetros que se utilizan para indicar el soporte (o no soporte) de diversas características de extensión que pueden asociarse con un CC UL individual. De manera similar, la Figura 6 también muestra un IE ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC-v1540 que incluye parámetros adicionales que se utilizan para indicar el soporte (o el no soporte) de diversas características de extensión (etiquetadas como "nueva ... Caracteristica1", etc.).

40 El segundo elemento adicional en la Figura 4 - característicaEnlaceDescendente-v16 - comprende una lista de extensión de características que se pueden asociar con una banda de enlace descendente individual. Cada entrada en esta lista está asociada con una entrada correspondiente en la lista original, característicasEnlaceDescendente. En otras palabras, cada característicaEnlaceDescendente-v16 de extensión está asociada con una ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente original correspondiente.

45 Esto se ilustra con más detalle en la Figura 5, que muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente que se puede utilizar para la señalización de la capacidad de UE extensible en redes NR, según realizaciones ejemplares de la presente descripción. Como se muestra en la Figura 5, un IE ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente incluye parámetros utilizados para indicar el soporte (o no soporte) de diversas características de DL que pueden asociarse con una banda individual. De manera similar, la Figura 5 también muestra un IE ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente-v16 que incluye parámetros adicionales que se utilizan para indicar el soporte (o el no soporte) de diversas características de extensión (etiquetadas como "nueva ... Caracteristica1", etc.).

50 Además, el IE ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente que se muestra en la Figura 5 incluye un ListaConjuntoscaracteristicasPorCCEnlaceDescendente que identifica las características soportadas por CC (o por celda) especificadas en ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendentePorCC. En concreto, ConjuntoCaracteristicasPorCCEnlaceDescendente es una secuencia de id-ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendentePorCC, cada uno de los cuales apunta a un ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendentePorCC concreto y a un ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC-v1540 correspondiente soportado por cada una de las CC o celdas. Por ejemplo, un valor de ID de siete puntos para la séptima característica establecida en ambas listas. Esto es sustancialmente idéntico a la técnica para indicar el soporte para características de enlace ascendente por CC, discutida anteriormente.

La Figura 7 muestra un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar un IE CapacidadMRDC-UE que se puede utilizar para la señalización de la capacidad de UE extensible en redes NR, según realizaciones ejemplares de la presente descripción. En concreto, la CapacidadMRDC-UE ejemplar incluye un IE CombinacionConjuntosCaracteristicas, que es una secuencia o lista de  $F$  elementos de CombinacionConjuntosCaracteristicas. Como se muestra en la Figura 3, cada elemento CombinacionConjuntosCaracteristicas incluye una matriz de elementos de ConjuntosCaracteristicas, cada uno de los cuales incluye los punteros IdConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente e IdConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente. Las figuras 8A-B muestran un código ASN.1 ejemplar utilizado para especificar los IE IdConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente e IdConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente, respectivamente. Como se discutió anteriormente, el IdConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente apunta a tanto las características de enlace descendente inicial como de extensión definidas en los ConjuntosCaracteristicas (por ejemplo, en la Figura 4), mientras que el IdConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente apunta a las características de enlace ascendente tanto iniciales como de extensión definidas en los ConjuntosCaracteristicas.

Las diversas realizaciones ejemplares ilustradas por el código ASN.1 en las Figuras 4-8 se pueden usar junto con los IE ListaCombinacionBandas y CombinacionConjuntosCaracteristicas convencionales ilustrados en las Figuras 1 y 3, respectivamente. Como tal, las extensiones de características se pueden señalar de una manera que sea comprensible para los nodos de red que soportan dichas extensiones, pero al mismo tiempo sigue siendo compatible con versiones anteriores con los nodos de red heredados que no reconocen dichas extensiones de características.

Dicho de otra manera, el significado de un CombinacionConjuntosCaracteristicas concreta identificada en un IE ConjuntosCaracteristicas cambia cuando el UE anuncia elementos (por ejemplo, nuevas características) de la lista de extensión. Aunque se utiliza el mismo ID para identificar esta CombinacionConjuntosCaracteristicas en un elemento de CombinacionBandas de la ListaCombinacionBandas, es decir, el significado del elemento CombinacionBandas también cambia como consecuencia. Aun así, no es necesario cambiar las estructuras de las listas de características originales. Por tanto, las realizaciones ejemplares son comprensibles para un nodo de red heredado que no comprende las extensiones de características.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un método y/o procedimiento ejemplar para anunciar las capacidades del equipo de usuario a un nodo de red en una red de acceso por radio (RAN), según diversas realizaciones ejemplares de la presente descripción. El método y/o procedimiento ejemplar se puede implementar en un equipo de usuario (UE, dispositivo inalámbrico, etc. o componente de los mismos) mostrado en, o descrito en relación con, otras figuras en este documento. Además, el método y/o procedimiento ejemplar que se muestra en la Figura 9 se puede utilizar en cooperación con otros métodos y/o procedimientos ejemplares descritos en este documento (por ejemplo, en la Figura 10) para proporcionar diversos beneficios ejemplares descritos en la presente memoria. Aunque la Figura 9 muestra bloques en un orden concreto, este orden es meramente ejemplar, y las operaciones del método y/o procedimiento ejemplar se pueden realizar en un orden diferente al mostrado y se pueden combinar y/o dividir en bloques que tengan una funcionalidad diferente a la mostrada. Las operaciones opcionales se indican mediante líneas discontinuas.

El método y/o procedimiento ejemplar puede incluir las operaciones del bloque 910, donde el UE puede transmitir, al nodo de red, información que describe una pluralidad de conjuntos de características soportados por el UE. La información puede incluir una o más ListasCaracteristicasIniciales, con cada ListaCaracteristicasIniciales que comprende uno o más elementos ConjuntoCaracteristicasIniciales no extensibles, y cada elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales no extensible indica el soporte del UE para una o más características iniciales. La información también puede incluir una o más ListasCaracteristicasExtension, con cada ListaCaracteristicasExtension asociada con una ListaCaracteristicasIniciales en concreto. Cada ListaCaracteristicasExtension puede incluir uno o más elementos ConjuntoCaracteristicasExtension, y cada elemento ConjuntoCaracteristicasExtension indica el soporte del UE para una o más características de extensión. En algunas realizaciones, una o más ListasCaracteristicasIniciales pueden incluir una primera ListaCaracteristicasIniciales asociada con la operación de enlace descendente y una segunda ListaCaracteristicasIniciales asociada con la operación de enlace ascendente.

En algunas realizaciones, un ConjuntoCaracteristicasExtension en una posición concreta en una ListaCaracteristicasExtension puede corresponder a un ConjuntoCaracteristicasIniciales en la misma posición concreta en una ListaCaracteristicasIniciales. En algunas realizaciones, cada elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales y el elemento ConjuntoCaracteristicasExtension asociado pueden identificar características soportadas por el UE con respecto a una banda de frecuencia completa. En tales realizaciones, cada elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales también puede identificar características soportadas por el UE con respecto a portadoras de componentes individuales dentro de la banda de frecuencia concreta.

En algunas realizaciones, la información que describe la pluralidad de características puede ser IE ConjuntosCaracteristicas, que comprende diversos elementos, como los descritos anteriormente en relación con otras figuras. En tales realizaciones, los elementos ListasCaracteristicasIniciales del ConjuntoCaracteristicasIniciales pueden incluir la lista ConjuntosCaracteristicasEnlaceDescendente de los elementos ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente y la lista ConjuntosCaracteristicasEnlaceAscendente de los elementos ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente, entre otros. De manera similar, en tales realizaciones, los elementos ListasCaracteristicasExtension del ConjuntoCaracteristicasExtension pueden incluir la lista ConjuntosCaracteristicasEnlaceDescendente-r16 de los elementos ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente-r16

y una lista ConjuntosCaracteristicasEnlaceAscendente-r16 correspondiente de los elementos ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente-r16, entre otros.

El método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir las operaciones del bloque 920, donde el UE puede transmitir, al nodo de red, uno o más elementos CombinacionBandas. Cada elemento CombinacionBandas puede incluir una lista de bandas de frecuencia en las que el UE puede transmitir y/o recibir información simultáneamente. Cada elemento CombinacionBandas también puede incluir un elemento CombinacionConjuntosCaracteristicas que identifica las características soportadas por el UE dentro de cada banda de frecuencia incluida en la lista. Las características soportadas por el UE dentro de una banda de frecuencia concreta pueden estar basadas en un elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales concreto de cada ListaCaracteristicasIniciales, y en un elemento ConjuntoCaracteristicasExtension correspondiente de la ListaCaracteristicasExtension asociada con cada ListaCaracteristicasIniciales.

En algunas realizaciones, el elemento CombinacionConjuntosCaracteristicas puede incluir uno o más IdentificadoresConjuntosCaracteristicas para cada banda de frecuencia concreta incluida en la lista de bandas de frecuencia. Además, cada IdentificadorConjuntoCaracteristicas puede estar relacionado con una ListaCaracteristicasIniciales concreta y con una ListaCaracteristicasExtension asociada para esa banda de frecuencia concreta. Además, cada IdentificadorConjuntoCaracteristicas puede identificar el elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales concreto de la ListaCaracteristicasIniciales relacionada y el elemento ConjuntoCaracteristicasExtension correspondiente de la ListaCaracteristicasExtension relacionada. En algunas realizaciones, uno o más IdentificadoresConjuntosCaracteristicas, para cada banda de frecuencia concreta, pueden incluir un primer IdentificadorConjuntoCaracteristicas asociado con la operación de enlace descendente y un segundo IdentificadorConjuntoCaracteristicas asociado con la operación de enlace ascendente.

Por ejemplo, el uno o más elementos CombinacionBandas se pueden transmitir como un IE ListaCombinacionBandas, como se describe anteriormente en relación con la Figura 1. En tal caso, el elemento CombinacionBandas de este IE puede incluir un elemento IDCombinacionConjuntosCaracteristicas, como se describe anteriormente en relación con la Figura 1. Además, esto puede apuntar a una CombinacionConjuntosCaracteristicas concreta en una lista de CombinacionConjuntosCaracteristicas, como se describe anteriormente en relación con la Figura 7. La CombinacionConjuntosCaracteristicas puede incluir diversos elementos ConjuntoCaracteristicas (por ejemplo, como se muestra en la Figura 3), cada uno de los cuales puede incluir los elementos IdConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente e IdConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente, cada uno de los cuales identifica conjuntos de características iniciales y de extensión (por ejemplo, dentro de las listas que se muestran en la Figura 2).

En algunas realizaciones, el método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir las operaciones del bloque 930, donde el UE puede recibir, desde el nodo de red, una configuración que incluye la identificación de una o más bandas de frecuencia, siendo las bandas de frecuencia identificadas como parte de una lista incluida en un elemento CombinacionBandas transmitido concreto (por ejemplo, transmitido en el bloque 920). La configuración también puede incluir, para cada una de las bandas de frecuencia identificadas, la configuración de una o más características identificadas por el elemento CombinacionBandas transmitido concreto. En algunas realizaciones, la configuración recibida identifica una pluralidad de bandas de frecuencia para la operación de conectividad dual (DC) o de agregación de portadoras (CA). De esta manera, el UE puede recibir una configuración de CC o CA que se basa en la información proporcionada al nodo de red en los bloques 910-920.

En algunas realizaciones, la configuración recibida puede incluir solo características indicadas por los elementos ConjuntoCaracteristicasIniciales asociados con las respectivas bandas de frecuencia identificadas. En otras realizaciones, la configuración recibida puede incluir características indicadas tanto por los elementos ConjuntoCaracteristicasIniciales como por los elementos ConjuntoCaracteristicasExtension correspondientes asociados con las respectivas bandas de frecuencia identificadas.

En algunas realizaciones, el método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir las operaciones del bloque 940, donde el UE puede transmitir o recibir información con el nodo de red en las bandas de frecuencia identificadas según la configuración recibida (por ejemplo, en el bloque 930).

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método y/o procedimiento ejemplar para determinar las capacidades de un equipo de usuario (UE), según varias realizaciones ejemplares de la presente descripción. Por ejemplo, el método y/o procedimiento ejemplar se puede implementar en un nodo de red (por ejemplo, una estación base, un gNB, un eNB, etc. o componentes de los mismos) de una red de acceso por radio (RAN) tal como se muestra en, o se describe en relación con, otras figuras en este documento. Además, el método y/o procedimiento ejemplar que se muestra en la Figura 10 se puede utilizar en cooperación con otros métodos y/o procedimientos ejemplares descritos en este documento (por ejemplo, en la Figura 9) para proporcionar diversos ejemplos de beneficios descritos en este documento. Aunque la Figura 10 muestra bloques en un orden concreto, este orden es meramente ejemplar, y las operaciones del método y/o procedimiento ejemplar se pueden realizar en un orden diferente al mostrado y se pueden combinar y/o dividir en bloques que tengan una funcionalidad diferente a la mostrada. Las operaciones opcionales están representadas por líneas discontinuas.

El método y/o procedimiento ejemplar puede incluir las operaciones del bloque 1010, donde el nodo de red puede recibir, desde el UE, información que describe una pluralidad de conjuntos de características soportados por el UE. La información puede incluir una o más ListasCaracterísticasIniciales, con cada ListaCaracterísticasIniciales comprendiendo uno o más elementos ConjuntoCaracterísticasIniciales no extensibles, y cada elemento ConjuntoCaracterísticasIniciales no extensible indicando el soporte del UE para una o más características iniciales. La información también puede incluir una o más ListasCaracterísticasExtension, con cada ListaCaracterísticasExtension estando asociada con una ListaCaracterísticasIniciales en concreto. Cada ListaCaracterísticasExtension puede incluir uno o más elementos ConjuntoCaracterísticasExtension, con cada elemento ConjuntoCaracterísticasExtension indicando el soporte del UE para una o más características de extensión. En algunas realizaciones, una o más ListasCaracterísticasIniciales pueden incluir una primera ListaCaracterísticasIniciales asociada con la operación de enlace descendente y una segunda ListaCaracterísticasIniciales asociada con la operación de enlace ascendente.

En algunas realizaciones, un ConjuntoCaracterísticasExtension en una posición concreta en una ListaCaracterísticasExtension puede corresponder a un ConjuntoCaracterísticasIniciales en la misma posición concreta en una ListaCaracterísticasIniciales. En algunas realizaciones, cada elemento ConjuntoCaracterísticasIniciales y el elemento ConjuntoCaracterísticasExtension asociado pueden identificar características soportadas por el UE con respecto a una banda de frecuencia completa. En tales realizaciones, cada elemento ConjuntoCaracterísticasIniciales también puede identificar características soportadas por el UE con respecto a portadoras de componentes individuales dentro de la banda de frecuencia concreta.

En algunas realizaciones, la información que describe la pluralidad de características puede ser un IE ConjuntosCaracterísticas que comprende diversos elementos, como los descritos anteriormente en relación con otras figuras. En tales realizaciones, los elementos ListasCaracterísticasIniciales del ConjuntoCaracterísticasIniciales pueden incluir la lista ConjuntosCaracterísticasEnlaceDescendente de los elementos ConjuntoCaracterísticasEnlaceDescendente y la lista ConjuntosCaracterísticasEnlaceAscendente de los elementos ConjuntoCaracterísticasEnlaceAscendente, entre otros. De manera similar, en tales realizaciones, las ListasCaracterísticasExtension de los elementos ConjuntoCaracterísticasExtension pueden incluir la lista ConjuntosCaracterísticasEnlaceDescendente-r16 de los elementos ConjuntoCaracterísticasEnlaceDescendente-r16 y una lista de *featureSetsUplink-r16* de ConjuntosCaracterísticasEnlaceAscendente-r16 correspondiente, entre otros.

El método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir las operaciones del bloque 1020, donde el nodo de red puede recibir, desde el UE, uno o más elementos CombinacionBandas. Cada elemento CombinacionBandas puede identificar una lista de bandas de frecuencia en las que el UE puede transmitir y/o recibir información simultáneamente. Cada elemento CombinacionBandas también puede incluir un elemento CombinacionConjuntosCaracterísticas que identifica las características soportadas por el UE dentro de cada banda de frecuencia incluida en la lista. Las características soportadas por el UE dentro de una banda de frecuencia concreta pueden estar basadas en un elemento ConjuntoCaracterísticasIniciales concreto de cada ListaCaracterísticasIniciales, y en un elemento ConjuntoCaracterísticasExtension correspondiente de la ListaCaracterísticasExtension asociada con cada ListaCaracterísticasIniciales.

En algunas realizaciones, el elemento CombinacionConjuntosCaracterísticas puede incluir uno o más IdentificadoresConjuntosCaracterísticas para cada banda de frecuencia concreta incluida en la lista de bandas de frecuencia. Además, cada IdentificadorConjuntoCaracterísticas puede estar relacionado con una ListaCaracterísticasIniciales concreta y con una ListaCaracterísticasExtension asociada para esa banda de frecuencia concreta. Además, cada IdentificadorConjuntoCaracterísticas puede identificar el elemento ConjuntoCaracterísticasIniciales concreto de la ListaCaracterísticasIniciales relacionada y el elemento ConjuntoCaracterísticasExtension correspondiente de la ListaCaracterísticasExtension relacionada. En algunas realizaciones, uno o más IdentificadoresConjuntosCaracterísticas, para cada banda de frecuencia concreta, pueden incluir un primer IdentificadorConjuntoCaracterísticas asociado con la operación de enlace descendente y un segundo IdentificadorConjuntoCaracterísticas asociado con la operación de enlace ascendente.

Por ejemplo, el uno o más elementos CombinacionBandas se pueden recibir como un IE ListaCombinacionBandas, como se describe anteriormente en relación con la Figura 1. En tal caso, el elemento CombinacionBandas de este IE puede incluir un elemento IDCombinacionConjuntosCaracterísticas, como se describe anteriormente en relación con la Figura 1. Además, esto puede apuntar a un una CombinacionConjuntosCaracterísticas concreta en una lista de CombinacionConjuntosCaracterísticas, como se describe anteriormente en relación con la Figura 7. La CombinacionConjuntosCaracterísticas puede incluir diversos elementos ConjuntoCaracterísticas (por ejemplo, como se muestra en la Figura 3), cada uno de los cuales puede incluir los elementos IdConjuntoCaracterísticasEnlaceDescendente e IdConjuntoCaracterísticasEnlaceAscendente, cada uno de los cuales identifica conjuntos de características iniciales y de extensión (por ejemplo, dentro de las listas que se muestran en la Figura 2).

El método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir las operaciones del bloque 1030, donde el nodo de red puede determinar las capacidades del UE con base en uno o más elementos CombinacionBandas recibidos y la información recibida que describe la pluralidad de conjuntos de características soportados por el UE. Por ejemplo, el nodo de red puede determinar las capacidades del UE analizando un IE ListaCombinacionBandas y un IE ConjuntosCaracterísticas recibido desde el UE.

5 En algunas realizaciones, las operaciones del bloque 1030 pueden incluir las operaciones de los subbloques 1032, donde el nodo de red puede, para cada elemento CombinacionBandas concreto recibido, determinar si el nodo de red soporta los elementos ConjuntoCaracteristicasExtension respectivos identificados por el elemento CombinacionBandas concreto. Dichas realizaciones también pueden incluir las operaciones del subbloque 1034, en el que para cada elemento ConjuntoCaracteristicasExtension concreto que el nodo de red no soporta, el nodo de red puede determinar las capacidades del UE con base en las características descritas por el elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales asociado pero no en las características descritas por el elemento ConjuntoCaracteristicasExtension concreto. Por ejemplo, si el nodo de red es un nodo heredado que no soporta la versión correspondiente a las extensiones asociadas con el ConjuntoCaracteristicasExtension, puede "omitir" el elemento ConjuntoCaracteristicasExtension cuando encuentra un "marcador de extensión" mientras analiza la información recibida.

10 Tales realizaciones también pueden incluir las operaciones del subbloque 1036, en el que para cada elemento ConjuntoCaracteristicasExtension concreto que el nodo de red sí soporta, el nodo de red puede determinar las capacidades del UE con base en las características descritas por el elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales asociado y por el elemento ConjuntoCaracteristicasExtension concreto.

15 En algunas realizaciones, el método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir las operaciones del bloque 1040, donde el nodo de red puede transmitir, al UE, una configuración que incluye la identificación de una o más bandas de frecuencia, siendo las bandas de frecuencia identificadas parte de una lista incluida en un elemento CombinacionBandas recibido concreto (por ejemplo, recibido en el bloque 1020). La configuración también puede incluir, para cada una de las bandas de frecuencia identificadas, la configuración de una o más características identificadas por el elemento CombinacionBandas recibido concreto. En algunas realizaciones, la configuración transmitida identifica una pluralidad de bandas de frecuencia para la operación de conectividad dual (DC) o agregación de portadoras (CA). De esta manera, el nodo de red puede proporcionar al UE una configuración de CC o CA que está basada en la información recibida del UE en los bloques 1010-1020.

20 En algunas realizaciones, la configuración transmitida puede incluir solo características indicadas por los elementos ConjuntoCaracteristicasIniciales asociados con las respectivas bandas de frecuencia identificadas. En otras realizaciones, la configuración transmitida puede incluir características indicadas tanto por los elementos ConjuntoCaracteristicasIniciales como por los elementos ConjuntoCaracteristicasExtension correspondientes asociados con las respectivas bandas de frecuencia identificadas.

25 En algunas realizaciones, el método y/o procedimiento ejemplar también puede incluir las operaciones del bloque 1050, donde el nodo de red puede transmitir o recibir información con el UE en la pluralidad de bandas de frecuencia según la configuración transmitida (por ejemplo, en el bloque 1040).

30 Aunque el tema descrito en la presente memoria se puede implementar en cualquier tipo de sistema apropiado utilizando cualquier componente adecuado, las realizaciones descritas en la presente memoria se describen en relación con una red inalámbrica, tal como la red inalámbrica de ejemplo ilustrada en la Figura 11. Para simplificar, la red inalámbrica de la Figura 11 solo muestra la red 1106, los nodos 1160 y 1160b de red y los WD 1110, 1110b y 1110c. En la práctica, una red inalámbrica puede incluir además cualquier elemento adicional adecuado para soportar la comunicación entre dispositivos inalámbricos o entre un dispositivo inalámbrico y otro dispositivo de comunicación, como un teléfono fijo, un proveedor de servicios o cualquier otro nodo de red o dispositivo final. De los componentes ilustrados, el nodo 1160 de red y el dispositivo 1110 inalámbrico (WD) se representan con detalles adicionales. La red inalámbrica puede proporcionar comunicación y otros tipos de servicios a uno o más dispositivos inalámbricos para facilitar el acceso de los dispositivos inalámbricos y/o el uso de los servicios proporcionados por, o a través de, la red inalámbrica.

35 La red inalámbrica puede comprender y/o interactuar con cualquier tipo de red de comunicación, telecomunicaciones, datos, móvil y/o de radio u otro tipo de sistema similar. En algunas realizaciones, la red inalámbrica se puede configurar para operar según estándares específicos u otros tipos de reglas o procedimientos predefinidos. Por lo tanto, realizaciones particulares de la red inalámbrica pueden implementar estándares de comunicación, como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), la Evolución a Largo Plazo (LTE) y/u otros estándares 2G, 3G, 4G, o 5G; estándares de red de área local inalámbrica (WLAN), como los estándares IEEE 802.11; y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, como los estándares de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave y/o ZigBee.

40 La red 1106 puede comprender una o más redes de retorno, redes de núcleo, redes IP, redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN), redes de paquetes de datos, redes ópticas, redes de área amplia (WAN), redes de área local (LAN), redes de área local inalámbricas. (WLAN), redes cableadas, redes inalámbricas, redes de área metropolitana y otras redes para permitir la comunicación entre dispositivos.

45 El nodo 1160 de red y el WD 1110 comprenden diversos componentes que se describen con más detalle a continuación. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar funcionalidad de dispositivo inalámbrico y/o nodo de red, así como proporcionar conexiones inalámbricas en una red inalámbrica. En diferentes realizaciones, la red inalámbrica puede comprender cualquier número de redes cableadas o inalámbricas, nodos de red, estaciones base,

controladores, dispositivos inalámbricos, estaciones de retransmisión y/o cualesquiera otros componentes o sistemas que puedan facilitar o participar en la comunicación de datos y/o señales ya sea a través de conexiones por cable o inalámbricas.

5 Los ejemplos de nodos de red incluyen, entre otros, puntos de acceso (AP) (por ejemplo, puntos de acceso de radio), estaciones base (BS) (por ejemplo, estaciones base de radio, NB, eNB y gNB). Las estaciones base pueden clasificarse con base en la cantidad de cobertura que brindan (o, dicho de otra manera, su nivel de potencia de transmisión) y luego también pueden denominarse femtoestaciones base, picoestaciones base, microestaciones base o macroestaciones base. Una estación base puede ser un nodo de retransmisión o un nodo donante de retransmisión que controle una retransmisión. Un nodo de red también puede incluir una o más (o todas) partes de una estación base de radio distribuida, como unidades digitales centralizadas y/o unidades de radio remotas (RRU), a veces denominadas Cabezas de Radio Remotas (RRH). Tales unidades de radio remotas pueden o no integrarse con una antena como una radio integrada de antena. Las partes de una estación base de radio distribuida también pueden denominarse nodos en un sistema de antena distribuida (DAS).

15 Otros ejemplos de nodos de red incluyen equipos de radio multiestándar (MSR) como BS MSR, controladores de red como controladores de red de radio (RNC) o controladores de estaciones base (BSC), estaciones transceptoras base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, entidades de coordinación multicelda/multidifusión (MCE), nodos de red de núcleo (por ejemplo, MSC, MME), nodos de O&M, nodos OSS, nodos SON, nodos de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC) y/o MDT. Como otro ejemplo, un nodo de red puede ser un nodo de red virtual como se describe con más detalle a continuación.

20 En la Figura 11, el nodo 1160 de red incluye la circuitería 1170 de procesamiento, el medio 1180 legible por dispositivo, la interfaz 1190, el equipo 1184 auxiliar, la fuente 1186 de alimentación, el circuito 1187 de alimentación y la antena 1162. Aunque el nodo 1160 de red ilustrado en el ejemplo de red inalámbrica de la Figura 11 puede representar un dispositivo que incluye la combinación ilustrada de componentes de hardware, otras realizaciones pueden comprender nodos de red con diferentes combinaciones de componentes. Debe entenderse que un nodo de red comprende cualquier combinación adecuada de hardware y/o software necesaria para realizar las tareas, características, funciones y métodos y/o procedimientos descritos en la presente memoria. Además, mientras que los componentes del nodo 1160 de red se representan como cajas individuales ubicadas dentro de una caja más grande, o anidadas dentro de múltiples cajas, en la práctica, un nodo de red puede comprender múltiples componentes físicos diferentes que conforman un solo componente ilustrado (por ejemplo, el medio 1180 legible por dispositivo puede comprender varios discos duros independientes, así como varios módulos de RAM).

25 De manera similar, el nodo 1160 de red puede estar compuesto por múltiples componentes físicamente separados (por ejemplo, un componente NodoB y un componente RNC, o un componente BTS y un componente BSC, etc.), que pueden tener cada uno sus propios componentes respectivos. En ciertos escenarios en los que el nodo 1160 de red comprende múltiples componentes separados (por ejemplo, componentes BTS y BSC), uno o más de los componentes separados pueden compartirse entre varios nodos de red. Por ejemplo, un solo RNC puede controlar varios NodoB. En tal escenario, cada par exclusivo de NodoB y RNC, en algunos casos puede considerarse un único nodo de red independiente. En algunas realizaciones, el nodo 1160 de red puede configurarse para soportar múltiples tecnologías de acceso por radio (RAT). En tales realizaciones, algunos componentes se pueden duplicar (por ejemplo, un medio 1180 legible por dispositivo separado para las diferentes RAT) y algunos componentes se pueden reutilizar (por ejemplo, las RAT pueden compartir la misma antena 1162). El nodo 1160 de red también puede incluir múltiples conjuntos de los diversos componentes ilustrados para las diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo 1160 de red, tales como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi o Bluetooth. Estas tecnologías inalámbricas se pueden integrar en el mismo chip o en un conjunto de chips y otros componentes dentro del nodo 1160 de red.

35 La circuitería 1170 de procesamiento puede configurarse para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de obtención) descritas en la presente memoria como proporcionadas por un nodo de red. Estas operaciones realizadas mediante la circuitería 1170 de procesamiento pueden incluir el procesamiento de la información obtenida mediante la circuitería 1170 de procesamiento, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con información almacenada en el nodo de red y/o realizando una o más operaciones con base en la información obtenida o la información convertida, y como resultado de dicho procesamiento hacer una determinación.

40 La circuitería 1170 de procesamiento puede comprender una combinación de uno o más de entre un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señal digital, circuito integrado específico de la aplicación, matriz de puerta programable en campo o cualquier otro dispositivo informático, recurso o combinación de hardware, software y/o lógica codificada operable para proporcionar, ya sea solo o en conjunto con otros componentes del nodo 1160 de red, tales como un medio 1180 legible por dispositivo, funcionalidad de nodo 1160 de red. Por ejemplo, la circuitería 1170 de procesamiento puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio 1180 legible del dispositivo o en la memoria dentro de la circuitería 1170 de procesamiento. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características, funciones o beneficios inalámbricos discutidos aquí. En algunas realizaciones, la circuitería 1170 de procesamiento puede incluir un sistema en un chip (SOC).

5 En algunas realizaciones, la circuitería 1170 de procesamiento puede incluir una o más de entre la circuitería 1172 de transceptor de radiofrecuencia (RF) y la circuitería 1174 de procesamiento de banda base. En algunas realizaciones, la circuitería 1172 de transceptor de radiofrecuencia (RF) y la circuitería 1174 de procesamiento de banda base pueden estar en chips separados ( o conjuntos de chips), placas o unidades, como unidades de radio y unidades digitales. En realizaciones alternativas, parte o todo la circuitería 1172 transceptora de RF y la circuitería 1174 de procesamiento de banda base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, placas o unidades.

10 En ciertas realizaciones, parte o toda la funcionalidad descrita en la presente memoria como proporcionada por un nodo de red, estación base, eNB u otro dispositivo de red de este tipo se puede realizar por la circuitería 1170 de procesamiento ejecutando instrucciones almacenadas en el medio 1180 legible por dispositivo o en la memoria dentro de la circuitería 1170 de procesamiento. En realizaciones alternativas, una parte o la totalidad de la funcionalidad se puede proporcionar mediante la circuitería 1170 de procesamiento sin ejecutar las instrucciones almacenadas en un medio legible por dispositivo separado o discreto, tal como de una manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones, ya sea que se ejecuten instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, la circuitería 1170 de procesamiento puede configurarse para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por tal funcionalidad no se limitan a la circuitería 1170 de procesamiento solo o a otros componentes del nodo 1160 de red, sino que los disfrutan el nodo 1160 de red en su conjunto y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

20 El medio 1180 legible por dispositivo puede comprender cualquier forma de memoria legible por ordenador volátil o no volátil, que incluye, entre otros, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada de forma remota, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, una unidad flash, un disco compacto (CD) o un disco de video digital (DVD)) y/o cualquier otro volátil o no volátil, no transitorio legible por dispositivo y/o dispositivos de memoria ejecutables por ordenador que almacenan información, datos y/o instrucciones que pueden ser utilizadas por la circuitería 1170 de procesamiento. El medio 1180 legible por dispositivo puede almacenar cualquier instrucción, datos o información adecuados , incluyendo un programa informático, software, una aplicación que incluya una o más de entre lógica, reglas, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas mediante la circuitería 1170 de procesamiento y utilizadas por el nodo 1160 de red. El medio 1180 legible por dispositivo se puede usar para almacenar cualquier cálculo realizado mediante la circuitería 1170 de procesamiento y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz 1190. En algunas realizaciones , la circuitería 1170 de procesamiento y el medio 1180 legible por dispositivo pueden considerarse integrados.

35 La interfaz 1190 se utiliza en la comunicación por cable o inalámbrica de señalización y/o datos entre el nodo 1160 de red, la red 1106 y/o los WD 1110. Como se ilustra, la interfaz 1190 comprende el puerto o puertos/terminal o terminales 1194 para enviar y recibir datos, por ejemplo hacia y desde la red 1106 a través de una conexión por cable. La interfaz 1190 también incluye la circuitería 1192 de extremo frontal de radio que se puede acoplar a la antena 1162 o, en determinadas realizaciones, formar parte de la misma. La circuitería 1192 de extremo frontal de radio comprende los filtros 1198 y los amplificadores 1196. La circuitería 1192 de extremo frontal de radio se puede conectar a la antena 1162 y a la circuitería de procesamiento 1170. La circuitería de extremo frontal de radio se puede configurar para acondicionar las señales comunicadas entre la antena 1162 y la circuitería 1170 de procesamiento. La circuitería 1192 de extremo frontal de radio puede recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o WD a través de una conexión inalámbrica. La circuitería 1192 de extremo frontal de radio puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros de canal y ancho de banda apropiados utilizando una combinación de filtros 1198 y/o amplificadores 1196. La señal de radio se puede transmitir a través de la antena 1162. De manera similar, al recibir los datos, la antena 1162 puede recopilar señales de radio que luego se convierten en datos digitales mediante la circuitería 1192 de extremo frontal de radio. Los datos digitales se pueden pasar a la circuitería 1170 de procesamiento. 45 En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

50 En ciertas realizaciones alternativas, el nodo 1160 de red puede no la circuitería 1192 de extremo frontal de radio separada, en cambio, la circuitería 1170 de procesamiento puede comprender la circuitería de extremo de radio frontal y puede conectarse a la antena 1162 sin la circuitería 1192 de extremo frontal separada. De manera similar, en algunas realizaciones, todas o alguna de la circuitería 1172 de transceptor de RF se pueden considerar parte de la interfaz 1190. En aún otras realizaciones, la interfaz 1190 puede incluir uno o más puertos o terminales 1194, la circuitería 1192 de extremo frontal de radio y la circuitería 1172 de transceptor de RF, como parte de una unidad de radio (no mostrada), y la interfaz 1190 puede comunicarse con la circuitería 1174 de procesamiento de banda base, que es parte de una unidad digital (no mostrada).

55 La antena 1162 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena 1162 se puede acoplar a la circuitería 1190 de extremo frontal de radio y puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En algunas realizaciones, la antena 1162 puede comprender una o más antenas omnidireccionales, sectoriales o de panel que se pueden operar para transmitir/recibir señales de radio entre, por ejemplo, 2 GHz y 66 GHz. Se puede usar una antena omnidireccional para transmitir/recibir señales de radio en cualquier dirección, se puede usar una antena de sector para transmitir/recibir 60 señales de radio de dispositivos dentro de un área en concreto, y una antena de panel puede ser una antena de línea de visión utilizada para transmitir/recibir señales de radio en una línea relativamente recta. En algunos casos, el uso

de más de una antena puede denominarse MIMO. En determinadas realizaciones, la antena 1162 puede estar separada del nodo 1160 de red y puede conectarse al nodo 1160 de red a través de una interfaz o puerto.

5 La antena 1162, la interfaz 1190 y/o la circuitería 1170 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en la presente memoria como realizadas por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales se pueden recibir desde un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red. De manera similar, la antena 1162, la interfaz 1190 y/o la circuitería 1170 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de transmisión descrita en la presente memoria como realizada por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales se pueden transmitir a un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red.

10 La circuitería 1187 de alimentación puede comprender, o estar acoplada a, circuitería de gestión de energía y puede configurarse para suministrar energía a los componentes del nodo 1160 de red para realizar la funcionalidad descrita en la presente memoria. La circuitería 1187 de alimentación puede recibir energía de la fuente 1186 de alimentación. La fuente 1186 de alimentación y/o la circuitería 1187 de alimentación pueden configurarse para proporcionar energía a los diversos componentes del nodo 1160 de red en una forma adecuada para los componentes respectivos (por ejemplo, a un nivel de tensión y corriente necesario para cada componente respectivo). La fuente 1186 de alimentación puede estar incluida en, o ser externa a, la circuitería 1187 de alimentación y/o al nodo 1160 de red. Por ejemplo, el nodo 1160 de red puede conectarse a una fuente de alimentación externa (por ejemplo, una toma de corriente) a través de un circuito de entrada o una interfaz como un cable eléctrico, por lo que la fuente de alimentación externa suministra energía a la circuitería 1187 de alimentación. Como otro ejemplo, la fuente 1186 de alimentación puede comprender una fuente de alimentación en forma de batería o Paquete de baterías que está conectado o integrado en la circuitería 1187 de alimentación. La batería puede proporcionar energía de respaldo en caso de que falle la fuente de alimentación externa. También se pueden utilizar otros tipos de fuentes de energía, como dispositivos fotovoltaicos.

25 Realizaciones alternativas del nodo 1160 de red pueden incluir componentes adicionales más allá de los que se muestran en la Figura 11 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluida cualquiera de las funciones descritas en la presente memoria y/o cualquier funcionalidad necesaria para respaldar el tema descrito en la presente memoria. Por ejemplo, el nodo 1160 de red puede incluir equipo de interfaz de usuario para permitir y/o facilitar la entrada de información en el nodo 1160 de red y para permitir y/o facilitar la salida de información desde el nodo 1160 de red. Esto puede permitir y/o facilitar a un usuario realizar el diagnóstico, mantenimiento, reparación y otras funciones administrativas para el nodo 1160 de red.

30 En algunas realizaciones, un dispositivo inalámbrico (WD, por ejemplo el WD 1110) se puede configurar para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un WD puede diseñarse para transmitir información a una red en un horario predeterminado, cuando se activa por un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red. Ejemplos de WD incluyen, entre otros, teléfonos inteligentes, teléfonos móviles, teléfonos celulares, teléfonos de voz sobre IP (VoIP), teléfonos de bucle local inalámbricos, ordenadores de escritorio, asistentes digitales personales (PDA), cámaras inalámbricas, consolas o dispositivos de juegos, dispositivos de almacenamiento de música, dispositivos de reproducción, dispositivos portátiles, terminales inalámbricos, estaciones móviles, tabletas, ordenadores portátiles, equipos integrados en ordenadores portátiles (LEE), equipos montados en ordenadores portátiles (LME), dispositivos inteligentes, equipos inalámbricos en las instalaciones del cliente (CPE), dispositivos de comunicación de tipo móvil (MTC), dispositivos del Internet de las cosas (IoT), dispositivos terminales inalámbricos montados en vehículos, etc.

45 Un WD puede soportar la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, mediante la implementación de un estándar 3GPP para la comunicación de enlace lateral, de vehículo a vehículo (V2V), de vehículo a infraestructura (V2I), de vehículo a todo (V2X) y, en este caso, puede denominarse dispositivo de comunicación D2D. Como otro ejemplo específico, en un escenario del Internet de las cosas (IoT), un WD puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza la monitorización y/o mediciones, y transmite los resultados de dicha monitorización y/o mediciones a otro WD y/o a un nodo de red. En este caso, el WD puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo MTC. Como ejemplo concreto, el WD puede ser un UE que implemente el estándar del Internet de las cosas de banda estrecha 3GPP (NB-IoT). Ejemplos concretos de tales máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición como medidores de potencia, maquinaria industrial o aparatos domésticos o personales (por ejemplo, refrigeradores, televisores, etc.) dispositivos llevables personales (por ejemplo, relojes, rastreadores de estado físico, etc.). En otros escenarios, un WD puede representar un vehículo u otro equipo que es capaz de monitorizar y/o reportar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su operación. Un WD como se describe anteriormente puede representar el punto final de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo puede denominarse terminal inalámbrico. Además, un WD como se describe anteriormente puede ser móvil, en cuyo caso también puede denominarse dispositivo móvil o terminal móvil.

60 Como se ilustra, el dispositivo 1110 inalámbrico incluye la antena 1111, la interfaz 1114, la circuitería 1120 de procesamiento, el medio 1130 legible por dispositivo, el equipo 1132 de interfaz de usuario, el equipo 1134 auxiliar, la fuente 1136 de alimentación y la circuitería 1137 de alimentación. El WD 1110 puede incluir múltiples conjuntos de uno o más de los componentes ilustrados para las diferentes tecnologías inalámbricas soportados por el WD 1110, como, por ejemplo, las tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX o Bluetooth, solo por

mencionar algunas. Estas tecnologías inalámbricas se pueden integrar en el mismo o en diferentes chips o conjuntos de chips que otros componentes dentro del WD 1110.

La antena 1111 puede incluir una o más antenas o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas, y está conectada a la interfaz 1114. En ciertas realizaciones alternativas, la antena 1111 puede estar separada del WD 1110 y conectarse al WD 1110 a través de un interfaz o puerto. La antena 1111, la interfaz 1114 y/o la circuitería 1120 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de recepción o transmisión descrita en la presente memoria como realizada por un WD. Cualquier información, datos y/o señales se pueden recibir desde un nodo de red y/u otro WD. En algunas realizaciones, la circuitería de extremo frontal de radio y/o la antena 1111 pueden considerarse una interfaz.

Como se ilustra, la interfaz 1114 comprende una circuitería 1112 de extremo frontal de radio y una antena 1111. La circuitería 1112 de extremo frontal de radio comprende uno o más filtros 1118 y amplificadores 1116. La circuitería 1114 de extremo frontal de radio está conectada a la antena 1111 y a la circuitería 1120 de procesamiento, y se puede configurar para acondicionar las señales de comunicadas entre la antena 1111 y la circuitería 1120 de procesamiento. La circuitería 1112 de extremo frontal de radio se puede acoplar a la antena 1111 o a una parte de ella. En algunas realizaciones, el WD 1110 puede no incluir una circuitería 1112 de extremo frontal de radio separada; más bien, la circuitería 1120 de procesamiento puede comprender la circuitería de extremo frontal de radio y se puede conectar a la antena 1111. De manera similar, en algunas realizaciones, algo o toda la circuitería 1122 de transceptor de RF puede considerarse parte de la interfaz 1114. La circuitería 1112 de extremo frontal de radio puede recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o WD a través de una conexión inalámbrica. La circuitería 1112 de extremo frontal de radio puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros de canal y ancho de banda apropiados usando una combinación de filtros 1118 y/o amplificadores 1116. La señal de radio puede entonces transmitirse a través de la antena 1111. De manera similar, al recibir los datos, la antena 1111 puede recopilar las señales de radio que luego se convierten en datos digitales mediante la circuitería 1112 de extremo frontal de radio. Los datos digitales se pueden pasar a la circuitería 1120 de procesamiento. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

La circuitería 1120 de procesamiento puede comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señal digital, circuito integrado específico de la aplicación, matriz de puertas programables en campo o cualquier otro dispositivo informático, recurso o combinación de hardware, software y/o lógica codificada que se pueda operar para proporcionar, ya sea solo o en conjunto con otros componentes del WD 1110, como el medio 1130 legible por dispositivo, la funcionalidad del WD 1110. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características o beneficios inalámbricos que se describen en la presente memoria. Por ejemplo, la circuitería 1120 de procesamiento puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio 1130 legible por dispositivo o en la memoria dentro de la circuitería 1120 de procesamiento para proporcionar la funcionalidad descrita en la presente memoria.

Como se ilustra, la circuitería 1120 de procesamiento incluye una o más de entre la circuitería 1122 de transceptor de RF, la circuitería 1124 de procesamiento de banda base y la circuitería 1126 de procesamiento de aplicaciones. En otras realizaciones, la circuitería de procesamiento puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes. En determinadas realizaciones, la circuitería 1120 de procesamiento del WD 1110 puede comprender un SOC. En algunas realizaciones, la circuitería 1122 de transceptor de RF, la circuitería 1124 de procesamiento de banda base y la circuitería 1126 de procesamiento de aplicaciones pueden estar en chips o conjuntos de chips separados. En realizaciones alternativas, parte o toda la circuitería 1124 de procesamiento de banda base y la circuitería 1126 de procesamiento de aplicaciones se pueden combinar en un chip o conjunto de chips, y la circuitería 1122 de transceptor de RF puede estar en un chip o conjunto de chips separado. En otras realizaciones alternativas, parte o toda la circuitería 1122 de transceptor de RF y la circuitería 1124 de procesamiento de banda base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, y la circuitería 1126 de procesamiento de aplicaciones puede estar en un chip o conjunto de chips separado. En aún otras realizaciones alternativas, parte o la totalidad de la circuitería 1122 de transceptor de RF, la circuitería 1124 de procesamiento de banda base y la circuitería 1126 de procesamiento de aplicaciones pueden combinarse en el mismo chip o conjunto de chips. En algunas realizaciones, la circuitería 1122 de transceptor de RF puede ser parte de la interfaz 1114. La circuitería 1122 de transceptor de RF puede acondicionar señales de RF para la circuitería 1120 de procesamiento.

En ciertas realizaciones, algunas o todas las funciones descritas en este documento como realizadas por un WD pueden proporcionarse por la circuitería 1120 de procesamiento que ejecuta instrucciones almacenadas en el medio 1130 legible por dispositivo, que en ciertas realizaciones puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador. En realizaciones alternativas, parte o toda la funcionalidad se puede proporcionar a la circuitería 1120 de procesamiento sin ejecutar las instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo separado o discreto, tal como de una manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones concretas, ya sea que se ejecuten instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, la circuitería 1120 de procesamiento puede configurarse para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan a la circuitería 1120 de procesamiento solo o a otros componentes del WD 1110, sino que el WD 1110 en su conjunto y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general disfrutan de ellos.

La circuitería 1120 de procesamiento puede configurarse para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de obtención) descritas en la presente memoria como realizadas por un WD. Estas operaciones, tal como se realizan mediante la circuitería 1120 de procesamiento, pueden incluir el procesamiento de la información obtenida mediante la circuitería 1120 de procesamiento, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con información almacenada por el WD 1110, y/o realizando una o más operaciones con base en la información obtenida o la información convertida, y como resultado de dicho procesamiento hacer una determinación.

El medio 1130 legible por dispositivo puede operarse para almacenar un programa de ordenador, software, una aplicación que incluye una o más de entre lógica, reglas, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por la circuitería 1120 de procesamiento. El medio legible por dispositivo 1130 puede incluir memoria de ordenador (por ejemplo, Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o Memoria de Solo Lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un Disco Compacto (CD) o un Disco de Video Digital (DVD)), y/o cualquier otro legible por dispositivo volátil o no volátil, no transitorio y/o dispositivos de memoria ejecutables por ordenador que almacenan información, datos y/o instrucciones que se pueden utilizar mediante la circuitería 1120 de procesamiento. En algunas realizaciones, la circuitería 1120 de procesamiento y el medio 1130 legible por dispositivo pueden considerarse integrados.

El equipo 1132 de interfaz de usuario puede incluir componentes que permitan y/o faciliten a un usuario humano interactuar con el WD 1110. Dicha interacción puede ser de muchas formas, tales como visual, auditiva, táctil, etc. El equipo 1132 de interfaz de usuario puede operarse para producir una salida para el usuario y permitir y/o facilitar que el usuario proporcione información al WD 1110. El tipo de interacción puede variar según el tipo de equipo 1132 de interfaz de usuario instalado en el WD 1110. Para ejemplo, si el WD 1110 es un teléfono inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla táctil; si el WD 1110 es un medidor inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla que proporciona información de uso (por ejemplo, el número de galones usados) o un altavoz que proporciona una alerta audible (por ejemplo, si se detecta humo). El equipo 1132 de interfaz de usuario puede incluir interfaces, dispositivos y circuitos de entrada, e interfaces, dispositivos y circuitos de salida. El equipo 1132 de interfaz de usuario puede configurarse para permitir y/o facilitar la entrada de información en el WD 1110, y está conectado a la circuitería 1120 de procesamiento para permitir y/o facilitar a la circuitería 1120 de procesamiento procesar la información de entrada. El equipo 1132 de interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un sensor de proximidad o de otro tipo, teclas/botones, una pantalla táctil, una o más cámaras, un puerto USB u otra circuitería de entrada. El equipo 1132 de interfaz de usuario también está configurado para permitir y/o facilitar la salida de información desde el WD 1110, y para permitir y/o facilitar a la circuitería 1120 de procesamiento enviar información del WD 1110. El equipo 1132 de interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, un altavoz, un elemento de presentación, un circuito vibratorio, un puerto USB, una interfaz de auriculares u otra circuitería de salida. Usando una o más interfaces, dispositivos y circuitos de entrada y salida del equipo 1132 de interfaz de usuario, el WD 1110 puede comunicarse con los usuarios finales y/o con la red inalámbrica, y permitirles y/o facilitarles que se beneficien de la funcionalidad descrita en la presente memoria.

El equipo 1134 auxiliar se puede operar para proporcionar una funcionalidad más específica que puede que no sea realizada de manera general por los WD. Esto puede comprender sensores especializados para realizar mediciones para diversos fines, interfaces para tipos adicionales de comunicación, como comunicaciones por cable, etc. La inclusión y el tipo de componentes del equipo 1134 auxiliar puede variar dependiendo de la realización y/o el escenario.

La fuente 1136 de alimentación puede, en algunas realizaciones, tener la forma de una batería o paquete de baterías. También se pueden utilizar otros tipos de fuentes de alimentación, como una fuente de alimentación externa (por ejemplo, una toma de corriente), dispositivos fotovoltaicos o celdas de potencia. El WD 1110 puede comprender además una circuitería 1137 de alimentación para entregar la alimentación desde la fuente 1136 de alimentación a las diversas partes del WD 1110 que necesitan alimentación de la fuente 1136 de alimentación para llevar a cabo cualquier funcionalidad descrita o indicada en la presente memoria. La circuitería 1137 de alimentación puede comprender en determinadas realizaciones una circuitería de gestión de la alimentación. La circuitería 1137 de alimentación puede funcionar adicional o alternativamente para recibir alimentación de una fuente de alimentación externa; en cuyo caso el WD 1110 se puede conectar a la fuente de alimentación externa (como una toma de corriente) a través de una circuitería de entrada o una interfaz como un cable de alimentación eléctrica. La circuitería 1137 de alimentación también puede, en determinadas realizaciones, ser operable para entregar la alimentación desde una fuente de alimentación externa a la fuente 1136 de alimentación. Esto puede ser, por ejemplo, para la carga de la fuente 1136 de alimentación. La circuitería 1137 de alimentación puede realizar cualquier conversión u otra modificación a la alimentación de la fuente 1136 de alimentación para que sea adecuada para el suministro a los componentes respectivos del WD 1110.

La Figura 12 ilustra una realización de un UE de acuerdo con diversos aspectos descritos en la presente memoria. Como se usa en la presente memoria, un equipo de usuario o UE puede no disponer necesariamente un usuario en el sentido de un usuario humano que posee y/u opera el dispositivo relevante. En su lugar, un UE puede representar un dispositivo que está destinado a ser vendido a un usuario humano o que lo opera, pero que puede no estar asociado, o que inicialmente no puede estar asociado con un usuario humano específico (por ejemplo, un controlador de rociadores inteligente). Alternativamente, un UE puede representar un dispositivo que no está destinado a la venta ni a la operación por parte de un usuario final, pero que se puede asociar u operar en beneficio de un usuario (por

ejemplo, un medidor de potencia inteligente). El UE 1200 puede ser cualquier UE identificado por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), que incluye un UE NB-IoT, un UE de comunicación tipo máquina (MTC) y/o un UE MTC mejorado (eMTC). El UE 1200, como se ilustra en la Figura 12, es un ejemplo de un WD configurado para la comunicación de acuerdo con uno o más estándares de comunicación promulgados por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), como los estándares GSM, UMTS, LTE y/o 5G de 3GPP. Como se mencionó anteriormente, el término WD y UE se pueden usar de manera intercambiable. Por consiguiente, aunque la Figura 12 es un UE, los componentes aquí descritos son igualmente aplicables a un WD, y viceversa.

En la Figura 12, el UE 1200 incluye la circuitería 1201 de procesamiento que está acoplado operativamente a la interfaz 1205 de entrada/salida, la interfaz 1209 de radiofrecuencia (RF), la interfaz 1211 de conexión de red, la memoria 1215 que incluye la memoria de acceso aleatorio (RAM) 1217, la memoria 1219 de solo lectura (ROM), y el medio 1221 de almacenamiento o similar, el subsistema 1231 de comunicación, la fuente 1233 de alimentación y/o cualquier otro componente, o cualquier combinación de los mismos. El medio 1221 de almacenamiento incluye el sistema 1223 operativo, el programa 1225 de aplicación y los datos 1227. En otras realizaciones, el medio 1221 de almacenamiento puede incluir otros tipos similares de información. Ciertos UE pueden utilizar todos los componentes mostrados en la Figura 12, o solo un subconjunto de los componentes. El nivel de integración entre los componentes puede variar de un UE a otro UE. Además, ciertos UE pueden contener múltiples instancias de un componente, como múltiples procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc.

En la Figura 12, la circuitería 1201 de procesamiento se puede configurar para procesar instrucciones y datos del ordenador. La circuitería 1201 de procesamiento puede configurarse para implementar cualquier operativa de estado de máquina secuencial para ejecutar instrucciones de máquina almacenadas como programas de ordenador legibles por máquina en la memoria, como una o más máquinas de estado implementadas por hardware (por ejemplo, en lógica discreta, FPGA, ASIC, etc.); lógica programable junto con el firmware apropiado; uno o más programas almacenados, procesadores de propósito general, como un microprocesador o un procesador de señales digitales (DSP), junto con el software apropiado; o cualquier combinación de los anteriores. Por ejemplo, la circuitería 1201 de procesamiento puede incluir dos unidades centrales de procesamiento (CPU). Los datos pueden ser información en una forma adecuada para ser utilizada por un ordenador.

En la realización representada, la interfaz 1205 de entrada/salida puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a un dispositivo de entrada, dispositivo de salida o dispositivo de entrada y salida. El UE 1200 se puede configurar para usar un dispositivo de salida a través de la interfaz 1205 de entrada/salida. Un dispositivo de salida puede usar el mismo tipo de puerto de interfaz que un dispositivo de entrada. Por ejemplo, se puede usar un puerto USB para proporcionar la entrada y salida desde el UE 1200. El dispositivo de salida puede ser un altavoz, una tarjeta de sonido, una tarjeta de video, un elemento de presentación, un monitor, una impresora, un actuador, un emisor, una tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida o cualquier combinación de los mismos. El UE 1200 se puede configurar para usar un dispositivo de entrada a través de la interfaz 1205 de entrada/salida para permitir y/o facilitar que un usuario capture información en el UE 1200. El dispositivo de entrada puede incluir un elemento de presentación sensible al tacto o sensible a la presencia, una cámara (por ejemplo, una cámara digital, una cámara de video digital, una cámara web, etc.), un micrófono, un sensor, un ratón, una bola de seguimiento, un panel direccional, un panel táctil, una rueda de desplazamiento, una tarjeta inteligente y similares. El elemento de presentación sensible a la presencia puede incluir un sensor táctil capacitivo o resistivo para detectar la entrada de un usuario. Un sensor puede ser, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor de inclinación, un sensor de fuerza, un magnetómetro, un sensor óptico, un sensor de proximidad, otro sensor similar o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, el dispositivo de entrada puede ser un acelerómetro, un magnetómetro, una cámara digital, un micrófono y un sensor óptico.

En la Figura 12, la interfaz 1209 de RF se puede configurar para proporcionar una interfaz de comunicación a los componentes de RF como un transmisor, un receptor y una antena. La interfaz 1211 de conexión de red se puede configurar para proporcionar una interfaz de comunicación a la red 1243a. La red 1243a puede abarcar redes cableadas y/o inalámbricas como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 1243a puede comprender una red Wi-Fi. La interfaz 1211 de conexión de red se puede configurar para incluir un receptor y una interfaz de transmisor que se utilizan para comunicarse con uno o más dispositivos a través de una red de comunicación según uno o más protocolos de comunicación, como Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM o similares. La interfaz 1211 de conexión de red puede implementar la funcionalidad de receptor y transmisor apropiada para los enlaces de la red de comunicación (por ejemplo, óptico, eléctrico y similares). Las funciones de transmisor y receptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o alternativamente pueden implementarse por separado.

La RAM 1217 puede configurarse para interactuar a través del bus 1202 con los circuitos 1201 de procesamiento para proporcionar almacenamiento o almacenamiento en caché de datos o instrucciones de computadora durante la ejecución de programas de software tales como el sistema operativo, programas de aplicación y controladores de dispositivos. La ROM 1219 se puede configurar para proporcionar instrucciones de ordenador o datos a la circuitería 1201 de procesamiento. Por ejemplo, la ROM 1219 se puede configurar para almacenar códigos o datos del sistema de bajo nivel invariantes para funciones básicas del sistema, como la entrada y salida (I/O), inicio o recepción de pulsaciones de teclas desde un teclado que se almacenan en una memoria no volátil. El medio 1221 de

almacenamiento se puede configurar para incluir memoria tal como la RAM, ROM, memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM), memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, disquetes, discos duros, cartuchos extraíbles o unidades flash. En un ejemplo, el medio 1221 de almacenamiento se puede configurar para incluir el sistema 1223 operativo, el programa 1225 de aplicación como una aplicación de navegador web, un widget o motor de gadget u otra aplicación, y el archivo 1227 de datos. El medio 1221 de almacenamiento puede almacenar, para el uso del UE 1200, cualquiera de una variedad de sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

El medio 1221 de almacenamiento se puede configurar para incluir una serie de unidades de disco físicas, como una matriz redundante de discos independientes (RAID), una unidad de disquete, una memoria flash, una unidad flash USB, una unidad de disco duro externa, una unidad de memoria USB, una unidad de lápiz de memoria, una unidad de llave de memoria, una unidad de disco óptico de disco versátil digital de alta densidad (HD-DVD), una unidad de disco duro interno, una unidad de disco óptico Blu-Ray, una unidad de disco óptico de almacenamiento de datos digitales holográficos (HDDS), un módulo de memoria en línea mini dual externo (DIMM), una memoria de acceso aleatorio dinámico síncrono (SDRAM), una SDRAM microDIMM externa, una memoria de tarjeta inteligente como un módulo de identidad de abonado o un módulo de identidad de usuario extraíble (SIM/RUIM), otra memoria o cualquier combinación de las mismas. El medio de almacenamiento 1221 puede permitir y/o facilitar que el UE 1200 acceda a instrucciones ejecutables por ordenador, programas de aplicación o similares, almacenados en medios de memoria transitorios o no transitorios, para descargar datos o cargar datos. Un artículo de fabricación, tal como uno que utiliza un sistema de comunicación, puede incorporarse de forma tangible en el medio 1221 de almacenamiento, que puede comprender un medio legible por el dispositivo.

En la Figura 12, la circuitería 1201 de procesamiento se puede configurar para comunicarse con la red 1243b usando el subsistema 1231 de comunicación. La red 1243a y la red 1243b pueden ser la misma red o redes o una red o redes diferentes. El subsistema 1231 de comunicación puede configurarse para incluir uno o más transceptores usados para comunicarse con la red 1243b. Por ejemplo, el subsistema 1231 de comunicación puede configurarse para incluir uno o más transceptores usados para comunicarse con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo capaz de la comunicación inalámbrica como otro WD, UE o estación base de una red de acceso por radio (RAN) según uno o más protocolos de comunicación, tales como el IEEE 802.12, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax o similares. Cada transceptor puede incluir el transmisor 1233 y/o el receptor 1235 para implementar la funcionalidad de transmisor o receptor, respectivamente, apropiada para los enlaces RAN (por ejemplo, asignaciones de frecuencia y similares). Además, el transmisor 1233 y el receptor 1235 de cada transceptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o alternativamente pueden implementarse por separado.

En la realización ilustrada, las funciones de comunicación del subsistema 1231 de comunicación pueden incluir la comunicación de datos, la comunicación de voz, la comunicación multimedia, la comunicaciones de corto alcance como Bluetooth, la comunicación de campo cercano, la comunicación basada en la ubicación como el uso del sistema de posicionamiento global (GPS) para determinar una ubicación, otra función de comunicación similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, el subsistema 1231 de comunicación puede incluir la comunicación móvil, la comunicación Wi-Fi, la comunicación Bluetooth y la comunicación GPS. La red 1243b puede abarcar redes cableadas y/o inalámbricas como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 1243b puede ser una red móvil, una red Wi-Fi y/o una red de campo cercano. La fuente 1213 de alimentación se puede configurar para proporcionar corriente alterna (CA) o corriente continua (CC) a los componentes del UE 1200.

Las características, beneficios y/o funciones descritas en la presente memoria se pueden implementar en uno de los componentes del UE 1200 o se pueden dividir en múltiples componentes del UE 1200. Además, las características, beneficios y/o funciones descritas en la presente memoria se pueden implementar en cualquier combinación de hardware, software o firmware. En un ejemplo, el subsistema 1231 de comunicación puede configurarse para incluir cualquiera de los componentes descritos en la presente memoria. Además, la circuitería 1201 de procesamiento puede configurarse para comunicarse con cualquiera de dichos componentes a través del bus 1202. En otro ejemplo, cualquiera de tales componentes puede representarse mediante instrucciones de programa almacenadas en la memoria que cuando se ejecutan mediante la circuitería 1201 de procesamiento realiza las funciones correspondientes descritas en la presente memoria. En otro ejemplo, la funcionalidad de cualquiera de dichos componentes se puede dividir entre la circuitería 1201 de procesamiento y el subsistema 1231 de comunicación. En otro ejemplo, las funciones no computacionalmente intensivas de cualquiera de dichos componentes se pueden implementar en software o firmware y las funciones computacionalmente intensivas se puede implementar en hardware.

La Figura 13 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un entorno 1300 de virtualización en el que se pueden virtualizar las funciones implementadas por algunas realizaciones. En el contexto actual, virtualizar significa crear versiones virtuales de aparatos o dispositivos que pueden incluir la virtualización de plataformas de hardware, dispositivos de almacenamiento y recursos de red. Como se usa en la presente memoria, la virtualización se puede aplicar a un nodo (por ejemplo, una estación base virtualizada, un nodo de acceso de radio virtualizado, un nodo de red de núcleo virtualizado) o a un dispositivo (por ejemplo, un UE, un dispositivo inalámbrico o cualquier otro tipo de dispositivo de comunicación) o a componentes de los mismos y se refiere a una implementación en la que al menos una parte de la funcionalidad se implementa como uno o más componentes virtuales (por ejemplo, a través de una o

más aplicaciones, componentes, funciones, máquinas virtuales o contenedores que se ejecutan en uno o más nodos de procesamiento físico en una o más redes).

5 En algunas realizaciones, algunas o todas las funciones descritas en la presente memoria pueden implementarse como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en uno o más entornos 1300 virtuales alojados por uno o más de los nodos 1330 de hardware. Además, en realizaciones en las que el nodo virtual no es un nodo de acceso por radio o no requiere conectividad por radio (por ejemplo, un nodo de red de núcleo), entonces el nodo de red puede virtualizarse por completo.

10 Las funciones pueden ser implementadas por una o más aplicaciones 1320 (que alternativamente se pueden llamar instancias de software, dispositivos virtuales, funciones de red, nodos virtuales, funciones de red virtual, etc.) operativas para implementar algunas de las características, funciones y/o beneficios de algunas de las realizaciones descritas en la presente memoria. Las aplicaciones 1320 se ejecutan en el entorno 1300 de virtualización que proporciona el hardware 1330 que comprende la circuitería 1360 de procesamiento y la memoria 1390. La memoria 1390 contiene instrucciones 1395 ejecutables mediante la circuitería 1360 de procesamiento, por lo que la aplicación 1320 está operativa para proporcionar una o más de las características, beneficios y/o funciones descritas en la presente memoria.

20 El entorno 1300 de virtualización, comprende los dispositivos 1330 de hardware de red de propósito general o de propósito especial que comprenden un conjunto de uno o más procesadores o circuiterías 1360 de procesamiento, que pueden ser procesadores comerciales listos para usar (COTS), Circuitos Integrados Específicos de Aplicación (ASIC) dedicados, o cualquier otro tipo de circuitería de procesamiento, incluidos los componentes de hardware digitales o analógicos o procesadores de propósito especial. Cada dispositivo de hardware puede comprender la memoria 1390-1 que puede ser una memoria no persistente para almacenar temporalmente las instrucciones 1395 o el software ejecutado por la circuitería 1360 de procesamiento. Cada dispositivo de hardware puede comprender uno o más controladores 1370 de interfaz de red (NIC), también conocido como tarjetas de interfaz de red, que incluyen la interfaz 1380 de red física. Cada dispositivo de hardware también puede incluir medios 1390-2 de almacenamiento no transitorios, persistentes y legibles por máquina que tienen almacenado software 1395 y/o instrucciones ejecutables mediante la circuitería 1360 de procesamiento. El software 1395 puede incluir cualquier tipo de software que incluye software para crear instancias de una o más capas 1350 de virtualización (también denominadas hipervisores), software para ejecutar máquinas 1340 virtuales así como software que le permite ejecutar las funciones, características y/o beneficios descritos en relación con algunas realizaciones descritas en la presente memoria.

30 Las máquinas 1340 virtuales comprenden procesamiento virtual, memoria virtual, redes o interfaces virtuales y almacenamiento virtual, y pueden ser ejecutadas por una capa 1350 de virtualización o hipervisor correspondiente. Se pueden implementar diferentes realizaciones de la instancia del dispositivo 1320 virtual en una o más de las máquinas 1340 virtuales, y las implementaciones se pueden realizar de diferentes formas.

35 Durante el funcionamiento, la circuitería 1360 de procesamiento ejecuta el software 1395 para crear una instancia del hipervisor o de la capa 1350 de virtualización, que a veces puede denominarse monitor de máquina virtual (VMM). La capa 1350 de virtualización puede presentar una plataforma operativa virtual que aparece como hardware de red en la máquina 1340 virtual.

40 Como se muestra en la Figura 13, el hardware 1330 puede ser un nodo de red independiente con componentes genéricos o específicos. El hardware 1330 puede comprender la antena 13225 y puede implementar algunas funciones a través de la virtualización. Alternativamente, el hardware 1330 puede ser parte de un grupo más grande de hardware (por ejemplo, en un centro de datos o en un equipo en las instalaciones del cliente (CPE)) donde muchos nodos de hardware funcionan juntos y se administran mediante gestión y orquestación (MANO) 13100, que, entre otras cosas, supervisa la gestión del ciclo de vida de las aplicaciones 1320.

45 En algunos contextos, la virtualización del hardware se denomina virtualización de funciones de red (NFV). La NFV se puede utilizar para consolidar muchos tipos de equipos de red en un hardware de servidor de alto volumen estándar en la industria, conmutadores físicos y almacenamiento físico, que se pueden ubicar en centros de datos y equipos en las instalaciones del cliente.

50 En el contexto de la NFV, la máquina 1340 virtual puede ser una implementación de software de una máquina física que ejecuta programas como si se estuvieran ejecutando en una máquina física no virtualizada. Cada una de las máquinas 1340 virtuales, y la parte del hardware 1330 que ejecuta esa máquina virtual, ya sea hardware dedicado a esa máquina virtual y/o hardware compartido por esa máquina virtual con otras de las máquinas 1340 virtuales, forma elementos de red virtual separados (VNE).

55 En el contexto de la NFV, la función de red virtual (VNF) es responsable de manejar funciones de red específicas que se ejecutan en una o más máquinas 1340 virtuales sobre la infraestructura de red de hardware 1330, y pueden corresponder a la aplicación 1320 en la Figura 13.

En algunas realizaciones, pueden acoplarse una o más unidades 13200 de radio cada una incluyendo uno o más transmisores 13220 y uno o más receptores 13210 a una o más antenas 13225. Las unidades 13200 de radio pueden comunicarse directamente con los nodos 1330 de hardware a través de una o más interfaces de red apropiadas y se

pueden utilizar en combinación con los componentes virtuales para proporcionar un nodo virtual con capacidades de radio, como un nodo de acceso por radio o una estación base.

En algunas realizaciones, algunas señales pueden verse afectadas con el uso del sistema 13230 de control que puede usarse alternativamente para la comunicación entre los nodos 1330 de hardware y las unidades 13200 de radio.

5 Con referencia a la Figura 14, de acuerdo con una realización, un sistema de comunicación incluye la red 1410 de telecomunicaciones, tal como una red móvil de tipo 3GPP, que comprende la red 1411 de acceso, tal como una red de acceso por radio, y la red 1414 de núcleo. La red 1411 de acceso comprende una pluralidad de estaciones 1412a, 1412b, 1412c, base tales como NB, eNB, gNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos, cada una de las cuales define un área 1413a, 1413b, 1413c de cobertura correspondiente. Cada estación 1412a, 1412b, 1412c base se puede  
 10 conectar a la red 1414 de núcleo a través de una conexión 1415 cableada o inalámbrica. Un primer UE 1491 ubicado en el área 1413c de cobertura puede configurarse para conectarse de forma inalámbrica a, o ser buscado por, la correspondiente estación 1412c base. Un segundo UE 1492 en el área 1413a de cobertura se puede conectar de forma inalámbrica a la correspondiente estación 1412a base. Si bien en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UE 1491, 1492, las realizaciones descritas son igualmente aplicables a una situación en la que un único UE está en el  
 15 área de cobertura o donde un único UE se conecta al

La red 1410 de telecomunicaciones está conectada en sí misma al ordenador 1430 principal, que puede estar incorporado en el hardware y/o software de un servidor autónomo, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El ordenador 1430 principal puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 1421 y 1422 entre la red 1410 de telecomunicaciones y el  
 20 ordenador 1430 principal pueden extenderse directamente desde la red 1414 de núcleo hasta el ordenador 1430 principal o pueden ir a través de una red 1420 intermedia opcional. La red 1420 intermedia puede ser una de, o una combinación de más de una de, una red pública, privada o alojada; la red 1420 intermedia, si la hay, puede ser una red troncal o Internet; en concreto, la red 1420 intermedia puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

25 El sistema de comunicación de la Figura 14 en su conjunto permite la conectividad entre los UE 1491, 1492 conectados y el ordenador 1430 principal. La conectividad se puede describir como una conexión 1450 superior (OTT). El ordenador 1430 principal y los UE 1491, 1492 conectados están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión 1450 OTT, utilizando la red 1411 de acceso, la red 1414 de núcleo, cualquier red 1420 intermedia y la posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión 1450 OTT puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la  
 30 conexión 1450 OTT desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y descendente. Por ejemplo, la estación 1412 base puede no ser o no necesitar ser informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante con datos que se originan en el ordenador 1430 principal para ser reenviados (por ejemplo, traspasados) a un UE 1491 conectado. De forma similar, la estación 1412 base no necesita ser consciente del futuro enrutamiento de una comunicación de enlace ascendente saliente que se origina desde el  
 35 UE 1491 hacia el ordenador 1430 principal.

Implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una realización, del UE, la estación base y el ordenador principal discutidos en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a la Figura 15. En el sistema 1500 de comunicación, el ordenador 1510 principal comprende hardware 1515 que incluye la interfaz 1516 de comunicación configurada para establecer y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 1500 de comunicación. El ordenador 1510 principal comprende además la circuitería 1518 de procesamiento, que puede tener capacidades de almacenamiento y/o de procesamiento. En concreto, la circuitería 1518 de procesamiento puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados para aplicaciones específicas, conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El ordenador 1510 principal comprende además el software 1511, que está almacenado en o es accesible por el ordenador 1510 principal y que se puede ejecutar mediante la circuitería 1518 de procesamiento. El software 1511 incluye la aplicación 1512 principal. La aplicación 1512 principal puede funcionar para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como el UE 1530 que se conecta a través de la  
 45 conexión 1550 OTT que termina en el UE 1530 y el ordenador 1510 principal. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación 1512 principal puede proporcionar datos de usuario que se transmiten utilizando la conexión 1550 OTT.  
 50

El sistema 1500 de comunicación también puede incluir la estación 1520 base proporcionada en un sistema de telecomunicaciones y que comprende el hardware 1525 que le permite comunicarse con el ordenador 1510 principal y con el UE 1530. El hardware 1525 puede incluir la interfaz 1526 de comunicación para configurar y mantener una  
 55 conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 1500 de comunicación, así como la interfaz 1527 de radio para establecer y mantener al menos la conexión 1570 inalámbrica con el UE 1530 ubicado en un área de cobertura (no mostrada en la Figura 15) servida por la estación 1520 base. La interfaz 1526 de comunicación se puede configurar para facilitar la conexión 1560 al ordenador 1510 principal. La conexión 1560 puede ser directa o puede pasar a través de una red de núcleo (no mostrada en la Figura 15) del sistema de telecomunicaciones y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la realización mostrada, el hardware 1525 de la estación 1520 base también puede incluir la circuitería 1528 de  
 60

procesamiento, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados para aplicaciones específicas, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar las instrucciones. La estación 1520 base tiene además el software 1521 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

5 El sistema 1500 de comunicación también puede incluir el UE 1530 ya mencionado. Su hardware 1535 puede incluir una interfaz 1537 de radio configurada para establecer y mantener la conexión 1570 inalámbrica con una estación base que sirve a un área de cobertura en la que el UE 1530 se encuentra actualmente. El hardware 1535 del UE 1530 también puede incluir la circuitería 1538 de procesamiento, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados para aplicaciones específicas, conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar las instrucciones. El UE 1530 comprende además el software 1531, que está almacenado en o es accesible por el UE 1530 y que se puede ejecutar mediante la circuitería 1538 de procesamiento. El software 1531 incluye la aplicación 1532 cliente. La aplicación 1532 cliente puede se puede operar para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 1530, con el apoyo del ordenador 1510 principal. En el ordenador 1510 principal, una aplicación 1512 principal en ejecución puede comunicarse con la aplicación 1532 cliente en ejecución a través de la conexión 1550 OTT que termina en el UE 1530 y el ordenador 1510 principal. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación 1532 cliente puede recibir datos de solicitud de la aplicación 1512 principal y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión 1550 OTT puede transferir tanto los datos de la solicitud como los datos de usuario. La aplicación 1532 cliente puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

20 observase ha de tener en cuenta que el ordenador 1510 principal, la estación 1520 base y el UE 1530 ilustrados en la Figura 15 pueden ser similares o idénticos al ordenador 1430 principal, una de las estaciones 1412a, 1412b, 1412c base y uno de los UE 1491, 1492 de la Figura 14, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la Figura 15 e independientemente, la topología de la red circundante puede ser la de la Figura 14.

25 En la Figura 15, la conexión 1550 OTT se ha dibujado de forma abstracta para ilustrar la comunicación entre el ordenador 1510 principal y el UE 1530 a través de la estación 1520 base, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, que se puede configurar para ocultar al UE 1530 o al proveedor de servicios que opera el ordenador 1510 principal, o a ambos. Mientras la conexión 1550 OTT está activa, la infraestructura de red puede tomar decisiones mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, sobre la base de la consideración del equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

35 La conexión 1570 inalámbrica entre el UE 1530 y la estación 1520 base está de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. Una o más de las diversas realizaciones mejoran el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 1530 utilizando la conexión 1550 OTT, en la que la conexión 1570 inalámbrica forma el último segmento. Más precisamente, las realizaciones ejemplares descritas en la presente memoria pueden mejorar la flexibilidad de la red para monitorizar la calidad de servicio (QoS) de extremo a extremo de los flujos de datos, incluidos sus correspondientes portadoras de radio, asociadas con las sesiones de datos entre un equipo de usuario (UE) y otra entidad, como una aplicación de datos OTT o un servicio externo a la red 5G. Estas y otras ventajas pueden facilitar el diseño, la implementación y el despliegue más oportunos de las soluciones 5G/NR. Además, tales realizaciones pueden facilitar el control flexible y oportuno de la QoS de la sesión de datos, lo que puede conducir a mejoras en la capacidad, el rendimiento, la latencia, etc. que están previstos por 5G/NR y son importantes para el crecimiento de los servicios OTT.

45 Puede proporcionarse un procedimiento de medición con el fin de monitorizar la tasa de datos, la latencia y otros aspectos operativos de la red sobre los que mejoran una o más realizaciones. Además, puede haber una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión 1550 OTT entre el ordenador 1510 principal y el UE 1530, en respuesta a variaciones en los resultados de la medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión 1550 OTT se pueden implementar en el software 1511 y el hardware 1515 del ordenador 1510 principal o en el software 1531 y el hardware 1535 del UE 1530, o ambos. En realizaciones, los sensores (no mostrados) se pueden implementar en o en asociación con dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión 1550 OTT; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades monitorizadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 1511, 1531 puede calcular o estimar las cantidades monitorizadas. La reconfiguración de la conexión 1550 OTT puede incluir el formato de mensaje, los ajustes de retransmisión, el enrutamiento preferido etc.; no es necesario que la reconfiguración afecte a la estación 1520 base, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación 1520 base. Tales procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En determinadas realizaciones, las mediciones pueden implicar la señalización de UE patentada que facilita las mediciones de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares del ordenador 1510 principal. Las mediciones se pueden implementar en ese software 1511 y 1531 que hace que se transmitan mensajes, en concreto mensajes vacíos o 'ficticios', utilizando la conexión 1550 OTT mientras monitoriza los tiempos de propagación, errores etc.

60 La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método y/o un procedimiento ejemplar implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una

estación base y un UE que, en algunas realizaciones ejemplares, pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, solo se incluirán referencias de dibujos a la Figura 16 en esta sección. En el paso 1610, el ordenador principal proporciona datos de usuario. En el subpaso 1611 (que puede ser opcional) del paso 1610, el ordenador principal proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación principal. En el paso 5 1620, el ordenador principal inicia una transmisión que lleva los datos de usuario al UE. En el paso 1630 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario que se llevaron en la transmisión que inició el ordenador central, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En el paso 1640 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación cliente asociada con la aplicación principal ejecutada por el ordenador principal.

10 La Figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método y/o procedimiento ejemplar implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se incluirán las referencias de los dibujos a la Figura 17. En el paso 1710 del método, el ordenador principal proporciona datos de usuario. En un subpaso opcional (no mostrado), el ordenador principal 15 proporciona los datos de usuario mediante la ejecución de una aplicación principal. En el paso 1720, el ordenador principal inicia una transmisión que lleva los datos de usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En el paso 1730 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario transportados en la transmisión.

20 La Figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra un método y/o procedimiento ejemplar implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, en esta sección sólo se incluirán las referencias de los dibujos a la Figura 18. En el paso 1810 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados por el ordenador principal. Adicional o alternativamente, en el paso 1820, el UE proporciona datos de usuario. En el subpaso 1821 (que puede ser opcional) del paso 1820, el UE 25 proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación cliente. En el subpaso 1811 (que puede ser opcional) del paso 1810, el UE ejecuta una aplicación cliente que proporciona los datos de usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por el ordenador principal. Al proporcionar los datos del usuario, la aplicación cliente ejecutada puede considerar además la entrada de usuario recibida desde el usuario. Independientemente de la manera específica en la que se proporcionaron los datos del usuario, el UE inicia, en el subpaso 1830 (que puede ser 30 opcional), la transmisión de los datos de usuario al ordenador principal. En el paso 1840 del método, el ordenador principal recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción.

35 La Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un método y/o procedimiento ejemplar implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se incluirán las referencias de los dibujos a la Figura 19. En el paso 1910 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción, la estación base recibe los datos de usuario desde el UE. En el paso 1920 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al ordenador principal. En el paso 1930 (que puede ser opcional), el 40 ordenador principal recibe los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

Lo anterior simplemente ilustra los principios de la descripción. Diversas modificaciones y alteraciones de las realizaciones descritas serán evidentes para los expertos en la técnica a la vista de las enseñanzas de la presente memoria. Por lo tanto, se apreciará que los expertos en la técnica podrán idear numerosos sistemas, disposiciones y procedimientos que, aunque no se muestran o describen explícitamente en la presente memoria, incorporan los 45 principios de la descripción y pueden estar así dentro del alcance de la descripción. Se pueden usar diversas realizaciones ejemplares juntas entre sí, así como de manera intercambiable entre ellas, como deben entender los expertos en la técnica.

El término unidad, como se usa en este documento, puede tener un significado convencional en el campo de la electrónica, dispositivos eléctricos y/o dispositivos electrónicos y puede incluir, por ejemplo, circuitos eléctricos y/o 50 electrónicos, dispositivos, módulos, procesadores, memorias, lógica de estado sólido, y/o dispositivos discretos, programas informáticos o instrucciones para llevar a cabo las respectivas tareas, procedimientos, cálculos, salidas y/o funciones de visualización, etc., como los que se describen en la presente memoria.

Cualquier paso, método, característica, función o beneficio apropiado descrito en la presente memoria se puede realizar a través de una o más unidades funcionales o módulos de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual 55 puede comprender varias de estas unidades funcionales. Estas unidades funcionales pueden implementarse mediante circuitería de procesamiento, que puede incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro hardware digital, que puede incluir los Procesadores de Señales Digitales (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. La circuitería de procesamiento puede configurarse para ejecutar el código de programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como la Memoria de Solo Lectura (ROM), la Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), la memoria caché, los dispositivos de memoria flash, los dispositivos de almacenamiento 60 óptico, etc. El código de programa almacenado en la memoria incluye las instrucciones de programa para ejecutar uno

o más protocolos de telecomunicaciones y/o de comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas en la presente memoria. En algunas implementaciones, la circuitería de procesamiento puede usarse para hacer que la unidad funcional respectiva realice las funciones correspondientes según una o más realizaciones de la presente descripción.

- 5 Como se describe en la presente memoria, el dispositivo y/o aparato se puede representar mediante un chip semiconductor, un conjunto de chips o un módulo (hardware) que comprende dicho chip o conjunto de chips; Sin embargo, esto no excluye la posibilidad de que una funcionalidad de un dispositivo o aparato, en lugar de implementarse en hardware, se implemente como un módulo de software, como un programa de ordenador o un producto de programa de ordenador que comprenda partes de código de software ejecutables para su ejecución o  
10 puesta en funcionamiento. en un procesador. Además, la funcionalidad de un dispositivo o aparato puede implementarse mediante cualquier combinación de hardware y software. Un dispositivo o aparato también puede considerarse como un conjunto de múltiples dispositivos y/o aparatos, ya sea en funcionalmente de cooperación o independientemente entre sí. Además, los dispositivos y aparatos se pueden implementar de forma distribuida en todo el sistema, siempre que se conserve la funcionalidad del dispositivo o aparato. Estos y otros principios similares se  
15 consideran conocidos por un experto en la materia.

- A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) usados en la presente memoria tienen el mismo significado que el que entiende comúnmente un experto en la técnica a la que pertenece esta descripción. Se entenderá además que los términos usados en la presente memoria deben interpretarse como que tienen un significado que es consistente con su significado en el contexto de esta especificación y la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o excesivamente formal a menos que se defina expresamente así en la presente memoria.  
20

- Además, ciertos términos usados en la presente memoria, incluyendo la especificación, dibujos y realizaciones ejemplares de la misma, pueden usarse como sinónimos en ciertos casos, que incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, datos e información. Debe entenderse que, si bien estas palabras y/u otras palabras que pueden ser  
25 sinónimos entre sí, pueden usarse como sinónimos en la presente memoria, puede haber casos en los que se pueda pretender que tales palabras no se usen como sinónimos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para que un equipo de usuario, UE, anuncie las capacidades del UE a un nodo de red en una red de acceso por radio de Nueva Radio, RAN NR, comprendiendo el método:
- 5           transmitir (910), al nodo de red, un elemento de información que describe una pluralidad de conjuntos de características soportados por el UE, comprendiendo el elemento de información:
- una o más ListasCaracteristicasIniciales, en las que:
- cada ListaCaracteristicasIniciales incluye uno o más elementos ConjuntoCaracteristicasIniciales no extensibles, y
- 10           cada elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales no extensible indica el soporte del UE para una o más características;
- una o más ListasCaracteristicasExtension, en las que:
- cada ListaCaracteristicasExtension está asociada con una ListaCaracteristicasIniciales concreta,
- cada ListaCaracteristicasExtension incluye uno o más elementos ConjuntoCaracteristicasExtension, y
- cada elemento ConjuntoCaracteristicasExtension indica el soporte del UE para una o más características;
- 15           transmitir (920), al nodo de red, uno o más elementos de información CombinacionBandas, en el que cada elemento de información CombinacionBandas incluye:
- una lista de bandas de frecuencia en las que el UE puede transmitir y/o recibir información simultáneamente; y
- 20           un elemento CombinacionConjuntosCaracteristicas que identifica las características soportadas por el UE dentro de cada banda de frecuencia incluida en la lista, en el que las características soportadas por el UE dentro de una banda de frecuencia concreta están basadas en:
- un elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales concreto de cada ListaCaracteristicasIniciales, y
- un elemento ConjuntoCaracteristicasExtension correspondiente de la ListaCaracteristicasExtension asociada con cada ListaCaracteristicasIniciales.
- 25           2. El método de la reivindicación 1, que comprende además recibir (930), desde el nodo de red, una configuración que incluye:
- La identificación de una o más bandas de frecuencia, en donde las bandas de frecuencia identificadas son parte de una lista incluida en un elemento CombinacionBandas transmitido concreto; y
- 30           para cada una de las bandas de frecuencia identificadas, la configuración de una o más características identificadas por el elemento CombinacionBandas transmitido concreto.
3. El método de la reivindicación 2, en donde la configuración recibida identifica una pluralidad de bandas de frecuencia para la operación de conectividad dual, CC o agregación de portadoras, CA.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en el que la configuración recibida incluye solo características indicadas por los elementos ConjuntoCaracteristicasIniciales asociados con las respectivas bandas de frecuencia identificadas.
- 35           5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en donde la configuración recibida incluye características indicadas tanto por los elementos ConjuntoCaracteristicasIniciales como por los elementos ConjuntoCaracteristicasExtension correspondientes asociados con las respectivas bandas de frecuencia identificadas.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, que comprende además transmitir o recibir (940) información con el nodo de red en las bandas de frecuencia identificadas según la configuración recibida.
- 40           7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde cada elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales y el elemento ConjuntoCaracteristicasExtension asociado identifican características soportadas por el UE con respecto a toda la banda de frecuencia concreta.
8. El método de la reivindicación 7, en el que cada elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales también identifica las características soportadas por el UE con respecto a las portadoras de componentes individuales dentro de la banda de frecuencia concreta.
- 45

9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde una o más ListasCaracteristicasIniciales incluyen una primera ListaCaracteristicasIniciales asociada con la operación de enlace descendente y una segunda ListaCaracteristicasIniciales asociada con la operación de enlace ascendente.
- 5 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que un ConjuntoCaracteristicasExtension en una posición concreta en una ListaCaracteristicasExtension corresponde a un ConjuntoCaracteristicasIniciales en la misma posición concreta en una ListaCaracteristicasIniciales.
11. El método de las reivindicaciones 1 a 10, en donde, para cada banda de frecuencia concreta incluida en la lista de bandas de frecuencia:
- 10 el elemento CombinacionConjuntosCaracteristicas incluye uno o más IdentificadoresConjuntosCaracteristicas para esa banda de frecuencia concreta; y
- cada IdentificadorConjuntoCaracteristicas está relacionado con una ListaCaracteristicasIniciales concreta y con una ListaCaracteristicasExtension asociada para esa banda de frecuencia concreta; y
- 15 cada IdentificadorConjuntoCaracteristicas identifica el elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales concreto de la ListaCaracteristicasIniciales relacionada y el elemento ConjuntoCaracteristicasExtension correspondiente de la ListaCaracteristicasExtension relacionada.
12. El método de la reivindicación 11, en donde uno o más IdentificadoresConjuntosCaracteristicas, para cada banda de frecuencia concreta, incluyen un primer IdentificadorConjuntoCaracteristicas asociado con la operación de enlace descendente y un segundo IdentificadorConjuntoCaracteristicas asociado con la operación de enlace ascendente.
- 20 13. Un método para un nodo de red, de una red de acceso por radio de Nueva Radio, RAN NR, para determinar las capacidades de un equipo de usuario, UE, comprendiendo el método:
- recibir (1010), desde el UE, un elemento de información que describe una pluralidad de conjuntos de características soportados por el UE, comprendiendo el elemento de información:
- una o más ListasCaracteristicasIniciales, en las que:
- 25 cada ListaCaracteristicasIniciales incluye uno o más elementos ConjuntoCaracteristicasIniciales no extensibles, y
- cada elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales no extensibles indica el soporte del UE para una o más características;
- una o más ListasCaracteristicasExtension, en las que:
- cada ListaCaracteristicasExtension está asociada con una ListaCaracteristicasIniciales concreta,
- 30 cada ListaCaracteristicasExtension incluye uno o más elementos ConjuntoCaracteristicasExtension, y
- cada elemento ConjuntoCaracteristicasExtension indica el soporte del UE para una o más características;
- recibir (1020), desde el UE, uno o más elementos de información CombinacionBandas, en el que cada elemento de información CombinacionBandas incluye:
- 35 una lista de bandas de frecuencia en las que el UE puede transmitir y/o recibir información simultáneamente; y
- un elemento CombinacionConjuntosCaracteristicas que identifica las características soportadas por el UE dentro de cada banda de frecuencia incluida en la lista, en el que las características soportadas por el UE dentro de una banda de frecuencia concreta se basan en:
- un elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales concreto de cada ListaCaracteristicasIniciales, y
- 40 un elemento ConjuntoCaracteristicasExtension correspondiente de la ListaCaracteristicasExtension asociada con cada ListaCaracteristicasIniciales; y
- determinar (1030) las capacidades del UE con base en el uno o más elementos de información CombinacionBandas recibidos y la información recibida que describe la pluralidad de conjuntos de características soportados por el UE.
- 45 14. El método de la reivindicación 13, en el que la determinación (1030) de las capacidades del UE comprende, para cada elemento CombinacionBandas concreto:

determinar (1032) si el nodo de red soporta los respectivos elementos ConjuntoCaracteristicasExtension identificados por el elemento CombinacionBandas concreto;

5 para cada elemento ConjuntoCaracteristicasExtension concreto que el nodo de red no soporta, determinar (1034) las capacidades del UE con base en las características descritas por el elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales asociado pero no en las características descritas por el elemento ConjuntoCaracteristicasExtension concreto; y

para cada elemento ConjuntoCaracteristicasExtension concreto que soporta el nodo de red, determinar (1036) las capacidades del UE con base en las características descritas por el elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales asociado y el elemento ConjuntoCaracteristicasExtension concreto.

10 15. El método de cualquiera de las reivindicaciones 13-14, en donde cada elemento ConjuntoCaracteristicasIniciales y el elemento ConjuntoCaracteristicasExtension asociado identifican características soportadas por el UE con respecto a toda la banda de frecuencia concreta.

15 16. El método de cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que una o más ListasCaracteristicasIniciales incluyen una primera ListaCaracteristicasIniciales asociada con la operación de enlace descendente y una segunda ListaCaracteristicasIniciales asociada con la operación de enlace ascendente.

17. El método de cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, en el que un ConjuntoCaracteristicasExtension en una posición concreta en una ListaCaracteristicasExtension corresponde a un ConjuntoCaracteristicasIniciales en la misma posición concreta en una ListaCaracteristicasIniciales.

20 18. Un equipo (1110, 1200, 1530) de usuario, UE adaptado para anunciar las capacidades del UE a un nodo de red en una red de acceso por radio de Nueva Radio, RAN NR, estando el UE además dispuesto para realizar los pasos de cualquiera de los métodos de las reivindicaciones 1- 12.

25 19. Un medio(1150, 1221) legible por ordenador no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan mediante la circuitería (1120, 1201, 1538) de procesamiento de un equipo (1110, 1200, 1530) de usuario, configuran el equipo de usuario para realizar los pasos de cualquiera de los métodos de las reivindicaciones 1 a 12.

20. Un producto de programa informático que comprende instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan mediante la circuitería (1120, 1201, 1538) de procesamiento de un equipo (1110, 1200, 1530) de usuario, configuran el equipo de usuario para realizar los pasos de cualquiera de los métodos de las reivindicaciones. 1 a 12.

30 21. Un nodo (1160, 1527) de red, de una red de acceso por radio de Nueva Radio, RAN NR, configurada para determinar las capacidades de un equipo de usuario, UE, estando el nodo de red dispuesto para realizar los pasos de cualquiera de los métodos de las reivindicaciones 13-17. .

22. Un medio (1150, 1221) legible por ordenador no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan mediante la circuitería (1170, 1528) de procesamiento de un nodo (1160, 1527) de red, configuran el nodo de red para realizar los pasos de cualquiera de los métodos de las reivindicaciones 13-17.

35 23. Un producto de programa informático que comprende instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan mediante la circuitería (1170, 1528) de procesamiento de un nodo (1160, 1527) de red, configuran el nodo de red para realizar el paso de cualquiera de los métodos de las reivindicaciones 13-17.

```

-- ASN1START
-- TAG-LISTACOMBINACIONBANDAS -START
ListaCombinacionesBandas ::= SEQUENCE (SIZE (1..CombBandMax)) OF CombinacionBandas
CombinacionBandas ::= SEQUENCE {
    Listabandas
    ParametrosCombinacionbandas
    CombinacionConjuntoscaracteristicas
}
ParametroBanda ::= CHOICE {
    bandaEUTRA
    bandaNR
    IndicadorBandaFrecEUTRA,
    IndicadorBandaFrecNR
}
ParametrosCombinacionBandas ::= SEQUENCE {
    ca-ParametrosEUTRA
    ca-ParametrosNR
    mrdc-parametros
    AnchoBandasoportadoConjuntoCombinaciones
    CA-ParametrosEUTRA
    CA-ParametrosNR
    MRDC-Parametros
    CADENA BIT (TAMAÑO (1..32))
    OPTIONAL,
    OPTIONAL,
    OPTIONAL,
    OPTIONAL
}
Parametros-MRDC ::= SEQUENCE {
    ULUnica-Transmision
    ul-ComparticionEUTRA-NR
    ul-TiempoCommutacionEUTRA-NR
    RxTxsimultaneaEntreBandaENDC
    IntraBandasincoENDC
    ENUMERATED (soportado)
    ENUMERATED (soportado)
    ENUMERATED (tipo1, tipo2)
    ENUMERATED (soportado)
    ENUMERATED (soportado)
}
-- TAG-LISTACOMBINACIONBANDAS -STOP
-- ASN1STOP

```

FIG. 1

```

-- ASN1START
-- TAG-CONJUNTOSCARACTERISTICAS--START
ConjuntosCaracteristicas ::= SEQUENCE {
  ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente SEQUENCE (SIZE (1..ConjuntosCaracteristicasEnlaceDescendenteMax)) OF ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente OPTIONAL,
  ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente SEQUENCE (SIZE (1..ConjuntosCaracteristicas-maxPorCC)) OF ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente OPTIONAL,
  ConjuntoCaracteristicasEnlacePorCC SEQUENCE (SIZE (1..ConjuntosCaracteristicasEnlaceAscendenteMax)) OF ConjuntoCaracteristicasEnlacePorCC OPTIONAL,
  CombinacionesConjuntosCaracteristicas SEQUENCE (SIZE (1..ConjuntosCaracteristicas-maxPorCC)) OF ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC OPTIONAL,
  ..
}
-- ASN1STOP
-- TAG-CONJUNTOSCARACTERISTICAS--STOP

```

FIG. 2

```

-- ASN1START
-- TAG-COMBINACIONCONJUNTOSCARACTERISTICAS--START
CombinacionConjuntoCaracteristicas ::= SEQUENCE (SIZE (1..BandasSimultaneasMax)) OF ConjuntosCaracteristicasPorBanda
ConjuntosCaracteristicasPorBanda ::= SEQUENCE (SIZE (1..ConjuntosCaracteristicas-maxPorBC)) OF ConjuntosCaracteristicas
ConjuntoCaracteristicas ::= CHOICE {
  eutra SEQUENCE {
    ConjuntoCaracteristicasEUTRA-IdEnlaceDescendente,
    ConjuntoCaracteristicasEUTRA-IdEnlaceAscendente
  },
  nr SEQUENCE {
    IdConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente,
    IdConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente,
  }
}
-- ASN1STOP
-- TAG-COMBINACIONCONJUNTOSCARACTERISTICAS--STOP

```

FIG. 3

```

-- ASN1START
-- TAG-CONJUNTOSCARACTERISTICAS-START
ConjuntosCaracteristicas ::= SEQUENCE (
  ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente
  ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente
  CombinacionesConjuntosCaracteristicas
  ...
  ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC-v1540
  ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente-r16
)
-- ASN1STOP
-- TAG-CONJUNTOSCARACTERISTICAS-STOP

```

FIG. 4

```

-- ASN1START
-- TAG-CONJUNTOSCARACTERISTICASENLACEDESCENDENTE-START
ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente ::= SEQUENCE (
  SeparacionIntraBandasFrecDL
  ListaConjuntosCaracteristicasPorEnlaceDescendente
  ...
)
ConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente-r16
nuevaCaracteristica1EnlaceDescendente
nuevaCaracteristica2EnlaceDescendente
nuevaCaracteristica3EnlaceDescendente
-- TAG-CONJUNTOSCARACTERISTICASENLACEDESCENDENTE-STOP
-- ASN1STOP

```

FIG. 5

```

-- ASN1START
-- TAG-CONJUNTOCARACTERISTICASENLACEASCENDENTEPOCC-START

ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC ::= SEQUENCE {
    EspaciadoULSubportadoraSoportado
        EspaciadoSubportadora,
    AnchoBandaULsoportado
        CHOICE
        fr1
            ENUMERATED (mhz5, mhz10, mhz15, mhz20,
                mhz25, mhz30, mhz40, mhz50,
                mhz60, mhz80, mhz100),
        fr2
            ENUMERATED (mhz50, mhz100, mhz200, mhz400)
    },
    factorscalaOpunto75
        ENUMERATED (soportado)
        OPTIONAL,
    NumeromaxMIMO-CapasCB-PUSCH
        MIMO-CapasUL
        OPTIONAL,
    NumeromaxMIMO-CapasNoCB-PUSCH
        MIMO-CapasUL
        OPTIONAL,
    OrdenModulacionsoportadoUL
        OrdenModulacion
        OPTIONAL,
    SRSSoportado-Recursos
        SRS-Recursos
        OPTIONAL,
    srs-ComutacionTx
        -ComutacionTx
        OPTIONAL,
    CSibajaLatencia-Retroalimentacion
        ENUMERATED (soportado)
        OPTIONAL,
    pusch-1BDiferente-PerIntervalo
        SEQUENCE {
            scs-15kHz
                ENUMERATED (hasta2, hasta7)
                OPTIONAL,
            scs-30kHz
                ENUMERATED (hasta2, hasta7)
                OPTIONAL,
            scs-60kHz
                ENUMERATED (hasta2, hasta7)
                OPTIONAL,
            scs-120kHz
                ENUMERATED (hasta2, hasta7)
                OPTIONAL
        }
        OPTIONAL,
    dosPUCCH-Grupo
        ENUMERATED (soportado)
        OPTIONAL,
    diNumerologiaAtravesPUCCH-Grupo
        ENUMERATED (soportado)
        OPTIONAL,
    diNumerologiaDentroPUCCH-Grupo
        ENUMERATED (soportado)
        OPTIONAL,
    ProgramacionPortadoracruzada
        ENUMERATED (soportado)
        OPTIONAL,
    ETIQUETANumerosoportado
        ENUMERATED (n2, n3, n4)
        OPTIONAL,
    ConmutadynamicaSUL
        ENUMERATED (soportado)
        OPTIONAL,
    TxsimultaneaSUL-NoSUL
        ENUMERATED (soportado)
        OPTIONAL,
    CACcomparticionEspaciobusqueda-UL
        ENUMERATED (soportado)
        OPTIONAL
    }

ConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendentePorCC-v1540 ::= SEQUENCE {
    nuevaCaracteristica1EnlaceAscendentePorCC
        ENUMERATED (soportado)
        OPTIONAL,
    nuevaCaracteristica2EnlaceAscendentePorCC
        ENUMERATED (soportado)
        OPTIONAL
    }

-- TAG-CONJUNTOCARACTERISTICASENLACEASCENDENTEPOCC-STOP
-- ASN1STOP

```

FIG. 6

```

-- ASN1START
-- TAG-CAPACIDAD-UE-MRDC-START ...
CapacidadUE-MRDC ::= SEQUENCE {
    medYParametrosMovMRDC OPTIONAL,
    phy-ParametrosMRDC-v1530 OPTIONAL,
    ParametrosGeneralesMRDC
    ParametrosGeneralesMRDC-XDD-Dif OPTIONAL,
    Modo-AfadirCapacidadXDD-UE-MRDC OPTIONAL,
    Modo-AfadirCapacidadXDD-UE-MRDC OPTIONAL,
    Modo-AfadirCapacidadFRX-UE-MRDC OPTIONAL,
    Modo-AfadirCapacidadFRX-UE-MRDC OPTIONAL,
    CombinacionesConjuntosCaracteristicas SEQUENCE (SIZE (1..CombinacionesConjuntosCaracteristicasmax)) OF CombinacionConjuntosCaracteristicas OPTIONAL,
    pdcP-ParametrosMRDC-v1530 OPTIONAL,
    Cadena Octeto OPTIONAL,
    ExtensionNoCritica SEQUENCE {} OPTIONAL,
    ...
}
-- TAG-CAPACIDAD-UE-MRDC-STOP
-- ASN1STOP

```

FIG. 7

```

-- ASN1START
-- TAG-ID-CONJUNTOCARACTERISTICAS-ENLACEASCENDENTE-
IdConjuntoCaracteristicasEnlaceAscendente ::=
    INTEGER (0..ConjuntosCaracteristicasEnlaceAscendentemax)
-- TAG-ID-CONJUNTOCARACTERISTICAS-ENLACEASCENDENTE-STOP
-- ASN1STOP

```

```

-- ASN1START
-- TAG-ID-CONJUNTOCARACTERISTICAS-ENLACEDESCENDENTE-START
IdConjuntoCaracteristicasEnlaceDescendente ::=
    INTEGER (0..ConjuntosCaracteristicasEnlaceDescendentemax)
-- TAG-ID-CONJUNTOCARACTERISTICAS-ENLACEDESCENDENTE-FIN
-- ASN1STOP

```

FIG. 8A

FIG. 8B

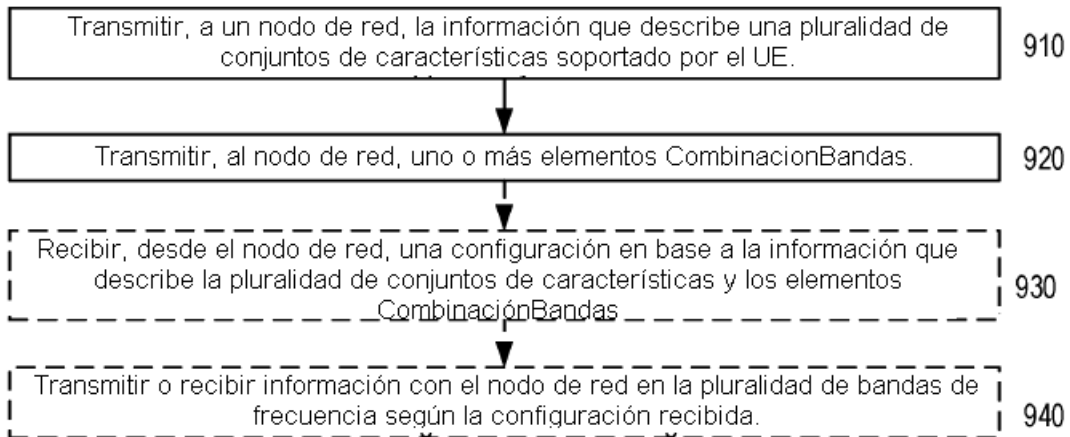


FIG. 9

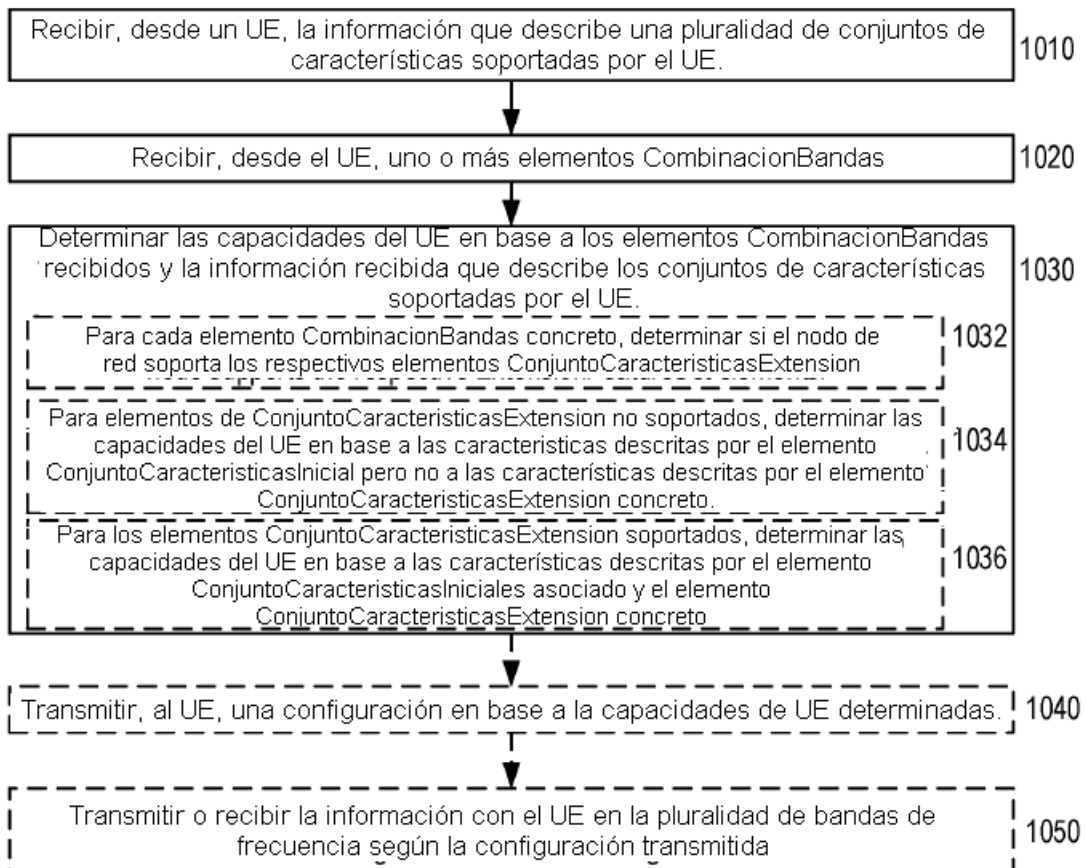


FIG. 10

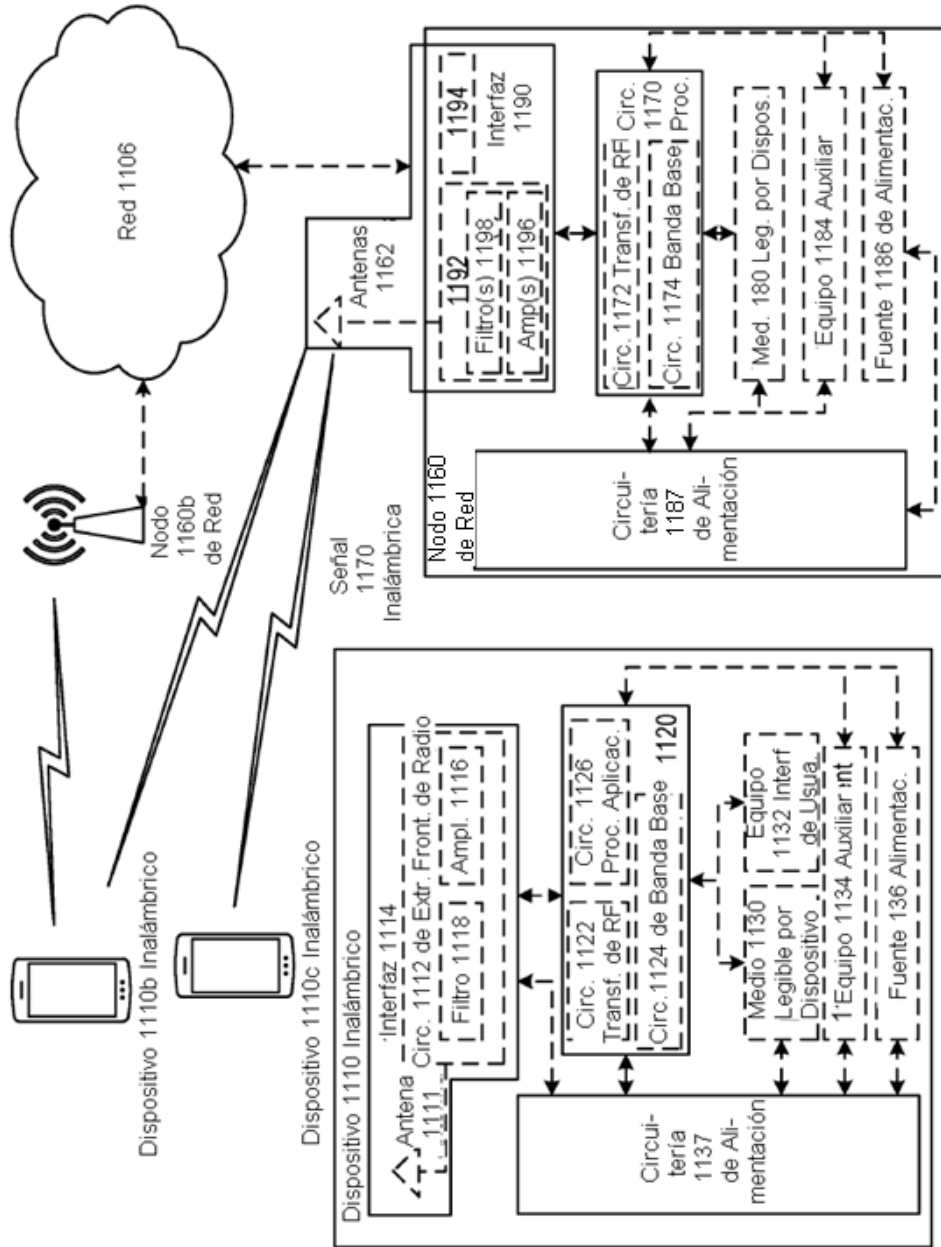


FIG. 11

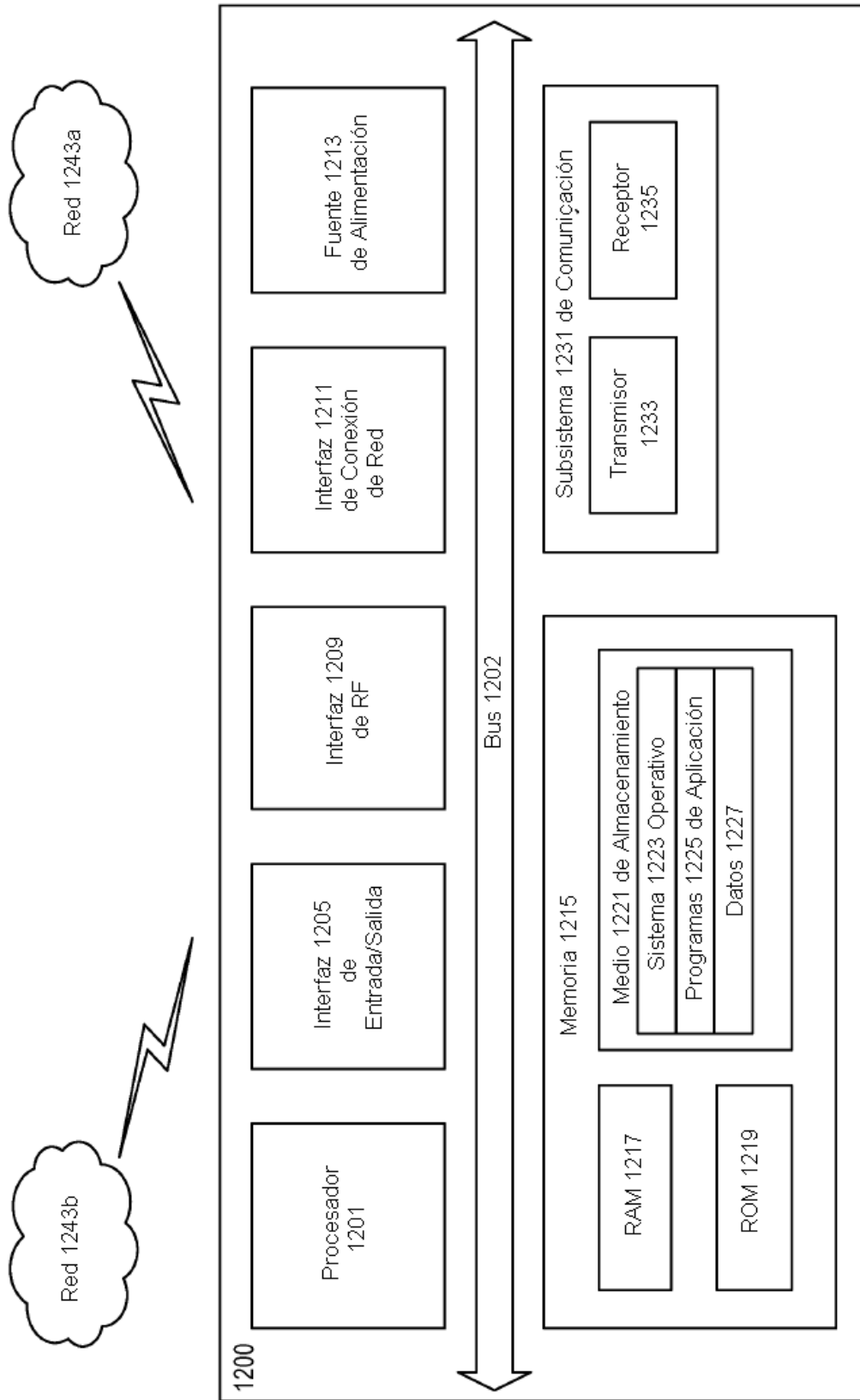


FIG. 12

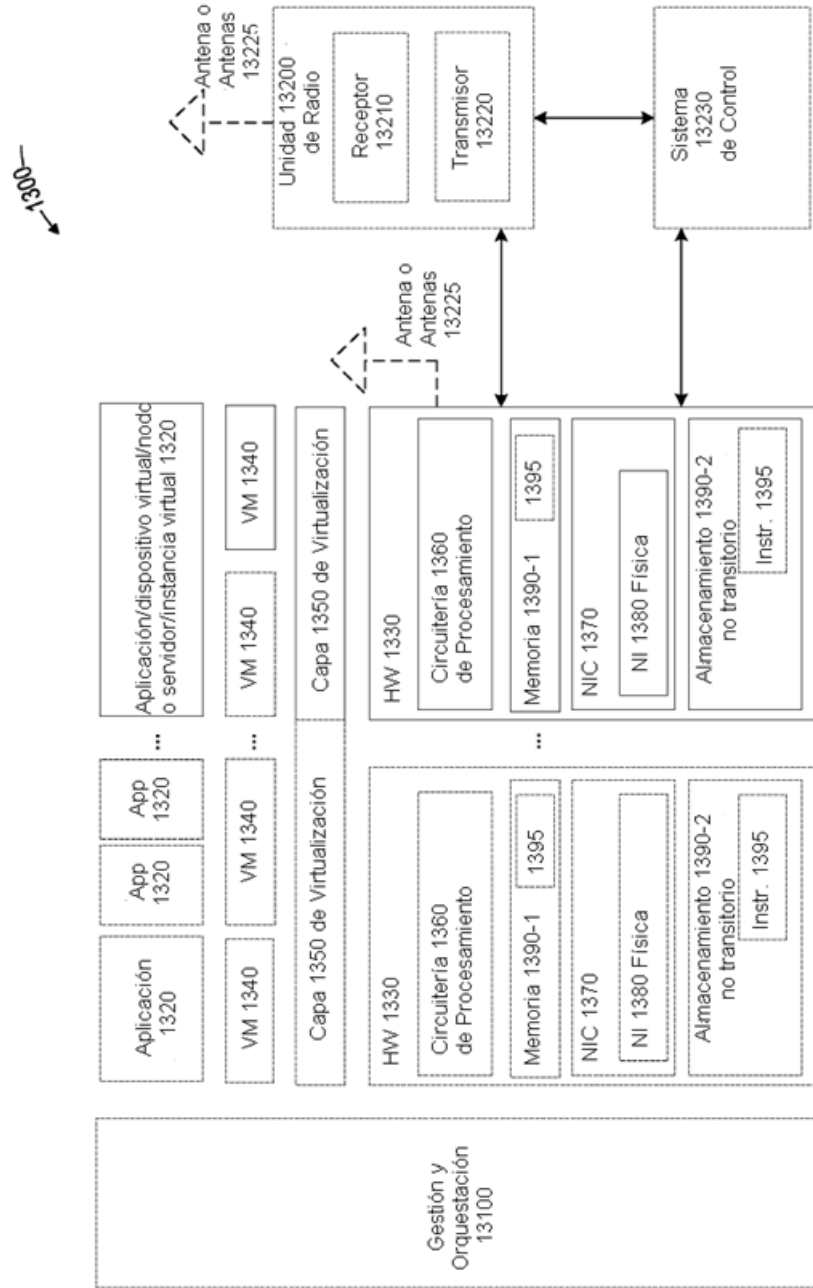


FIG. 13

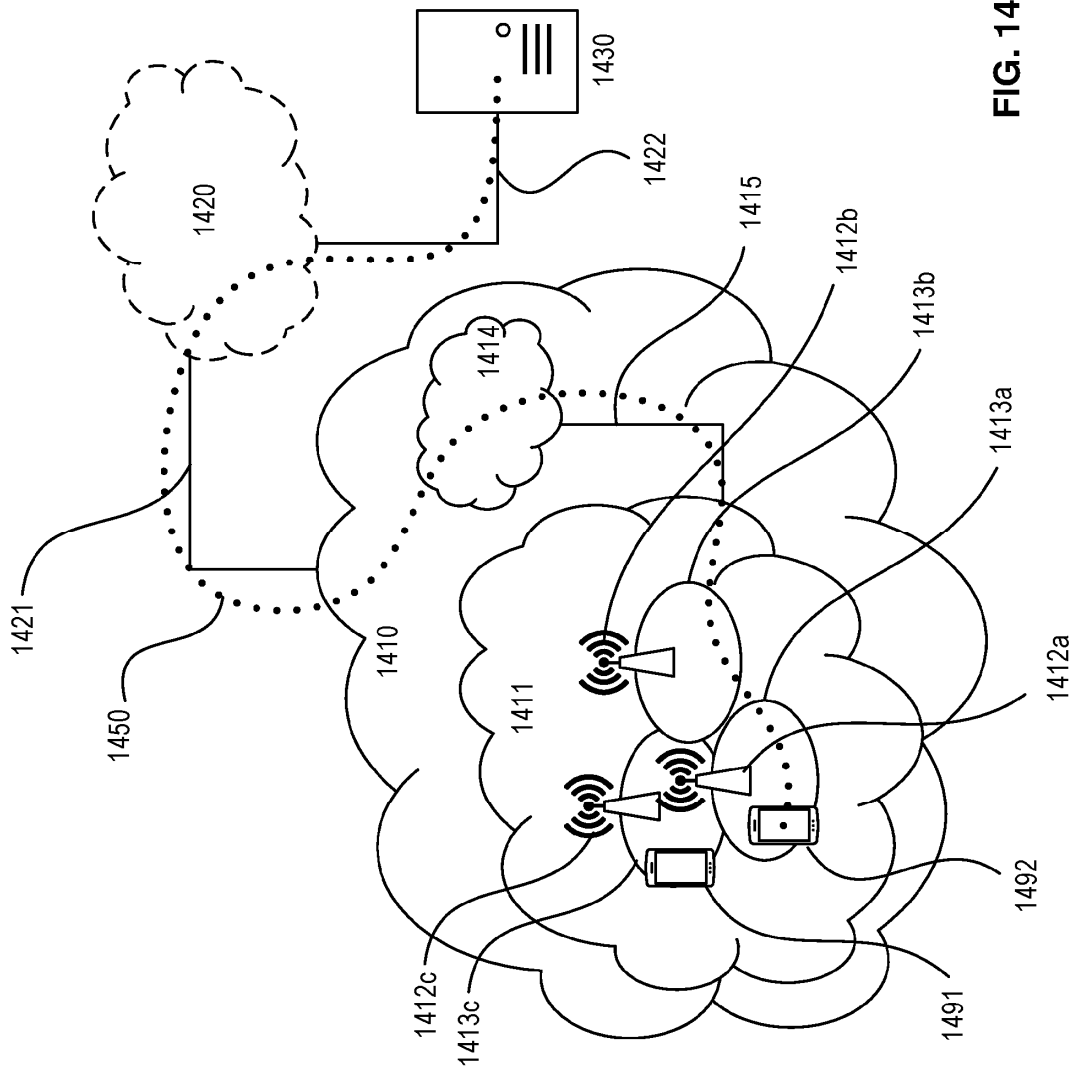


FIG. 14

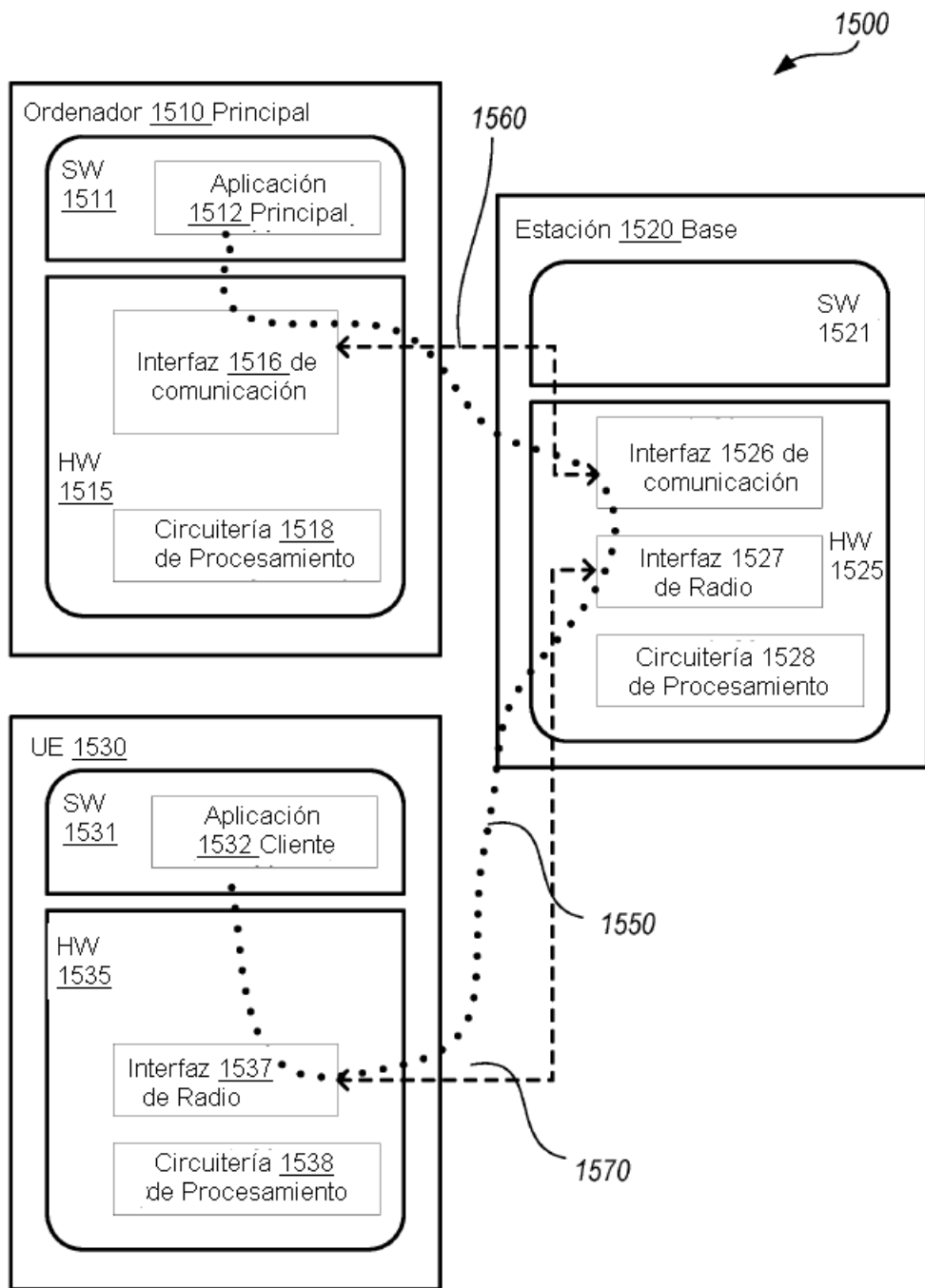


FIG. 15

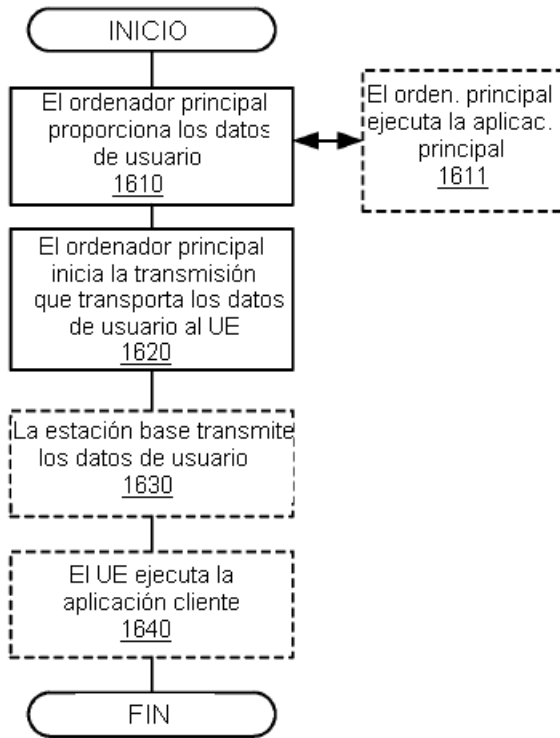


FIG. 16

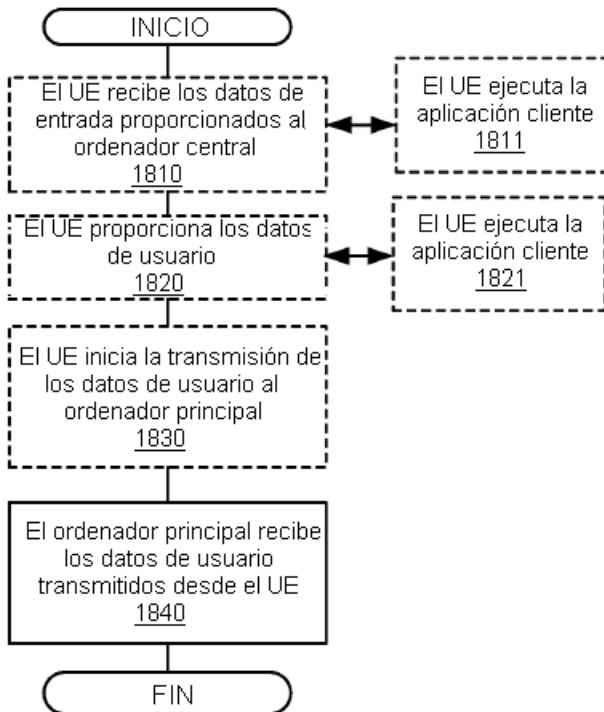


FIG. 18

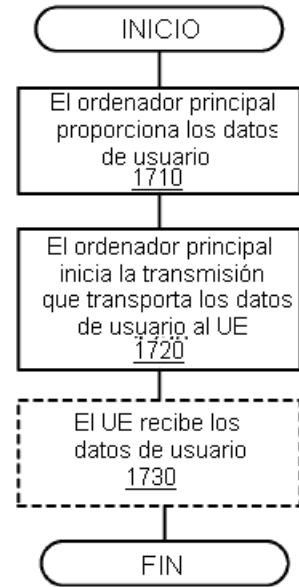


FIG. 17

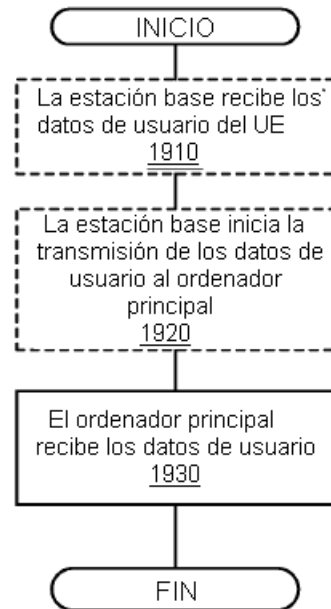


FIG. 19