

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 731**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/10** (2009.01)

**H04W 36/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.02.2020 PCT/SE2020/050100**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2020 WO20218959**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2020 E 20705814 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024 EP 3959919**

54 Título: **Proporcionar información del haz**

30 Prioridad:

**24.04.2019 US 201962838219 P**

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

**24.10.2024**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PARICHEHREHTEROUJENI, ALI;  
RAMACHANDRA, PRADEEPA y  
SHEN, WEI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 983 731 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**

Proporcionar información del haz

**Campo técnico**

5 La presente descripción se refiere, en general, a comunicaciones, y más particularmente a métodos de comunicación y dispositivos, nodos y programas informáticos relacionados que soportan comunicaciones inalámbricas.

**Antecedentes**

10 La Minimización de la Prueba de Conducción se estudió primero en la Versión 9 (TR 36.805) impulsada por RAN2 con el propósito de reducir/minimizar las pruebas de conducción reales. MDT se ha introducido desde la Versión 10 en la Evolución a Largo Plazo LTE. MDT no se ha especificado para Nueva Radio NR en los estándares implicados en los grupos RAN2, RAN3 y SA5. Los casos de uso en la TR 36.805 pueden incluir: optimización/mejora de la Cobertura; optimización/mejora de la Movilidad; optimización/mejora de la Capacidad; Parametrización para canales comunes; y/o verificación de la Calidad de Servicio QoS. Puede encontrarse técnica anterior adicional en el BORRADOR del 3GPP; R3-190826- et al. "MDT OVERVIEW" RAN WG3, 16 de febrero de 2019 y en los documentos WO2019/064258A1 y WO2018/185657A1.

15 Los mecanismos de Gestión de Recursos de Radio RRM Normales sólo pueden permitir notificar mediciones cuando el UE tiene una Conexión de Control de Recursos de Radio RRC con la celda particular, y hay suficiente cobertura del Enlace Ascendente UL para transportar el INFORME DE MEDICIÓN. Esto puede restringir que se recojan mediciones de UEs que no experimentan Fallo del Enlace de Radio RLF y experimentan suficiente cobertura del UL. Además, puede no haber información de ubicación acompañante en las mediciones RRM normales.

20 Los tipos de MDT en función de los estados RRC pueden incluir MDT Registrada y MDT Inmediata. En general, hay dos tipos de registro de medición MDT, es decir, MDT Registrada y MDT Inmediata.

La MDT Registrada se discute a continuación.

25 Un UE en estado RRC\_IDLE se configura para realizar un registro MDT periódico después de recibir las configuraciones MDT de la red. El UE notificará las mediciones de intensidad piloto del Enlace Descendente DL (Potencia Recibida de la Señal de Referencia RSRP y/o Calidad Recibida de la Señal de Referencia RSRQ) junto con información temporal, la información de ubicación detallada, si está disponible, y la Red de Área Local Inalámbrica WLAN, Bluetooth a la red a través del uso del marco de información del UE cuando está en estado RRC\_CONNECTED. La medición de intensidad piloto del DL de la MDT Registrada se recopila en función de las mediciones existentes requeridas para el propósito de re-selección de celda, sin imponer que el UE realice mediciones adicionales.

30

La Tabla 1 a continuación ilustra el registro de medición para la MDT Registrada.

Modo MDT	Estados RRC	Cantidades de medición
MDT Registrada	RRC_IDLE	RSRP y RSRQ de la celda de servicio y las mediciones del UE disponibles para intra-frecuencia/inter-frecuencia/inter-RAT, marca de tiempo e información detallada de ubicación, si está disponible.

35 Para la MDT Registrada, el dispositivo inalámbrico UE recibe las configuraciones MDT que incluyen logginginterval y loggingduration en el mensaje RRC, es decir, LoggedMeasurementConfiguration, de la red. Se inicia un temporizador (T330) en el UE tras recibir las configuraciones y se establece loggingduration (10 min - 120 min). El UE realizará un registro MDT periódico con el intervalo establecido en logginginterval (1,28 s - 61,44 s) cuando el UE está en RRC\_IDLE.

40 Un ejemplo del registro MDT se muestra en la Figura 1. En 101, el UE en RRC\_CONNECTED recibe configuraciones MDT e inicia el temporizador T330. En 102, el UE entra en RRC\_IDLE e inicia el registro MDT periódico. En 103, el UE realiza el registro MDT. En 104, el UE detiene el registro MDT y el temporizador T330 se mantiene en funcionamiento. En 105, el UE reinicia el registro periódico.

La MDT Inmediata se discute a continuación.

45 Las mediciones para el propósito de la MDT Inmediata pueden ser realizadas por la red de acceso por radio RAN y por el dispositivo inalámbrico UE. Hay varias mediciones (M1-M9) que se especifican para las mediciones de la RAN y para las mediciones del UE. Para las mediciones del UE, la configuración MDT se basa en los procedimientos de medición RRC existentes para la configuración y la notificación con algunas extensiones para la información de ubicación. Las cantidades de medición para MDT Inmediata se muestran a continuación en la tabla 2.

Modo MDT	Estados RRC	Cantidades de medición
MDT Inmediata	RRC_CONNECTED	<p><b>M1:</b> Medición de RSRP y de RSRQ por parte del UE.</p> <p><b>M2:</b> Medición del Margen de Potencia por parte del UE.</p> <p><b>M3:</b> Medición de la Potencia de Interferencia Recibida por parte del eNB.</p> <p><b>M4:</b> Medición del Volumen de Datos por separado para el DL y el UL, por QCI por UE, por parte del eNB.</p> <p><b>M5:</b> Rendimiento IP Programado para la medición MDT por separado para el DL y el UL, por RAB por UE y por UE para el DL, por UE para el UL, por parte del eNB.</p> <p><b>M6:</b> Medición del Retardo de Paquetes, por separado para el DL y el UL, por QCI por UE, véase el Retardo PDCP del UL, por parte del UE, y del Retardo de Paquetes en el DL por QCI, por parte del eNB.</p> <p><b>M7:</b> Medición de la tasa de Pérdida de Paquetes, por separado para el DL y el UL, por QCI por UE, por parte del eNB.</p> <p><b>M8:</b> Medición de RSSI por parte del UE.</p> <p><b>M9:</b> Medición de RTT por parte del UE.</p>

5 La notificación de la MDT Inmediata puede especificarse como sigue. Para M1, pueden proporcionarse informes de medición activados por Eventos según la configuración RRM existente para los eventos A1, A2, A3, A4, A5 A6, B1 o B2, o Periódicos, activados por eventos A2, o pueden proporcionarse informes de medición periódicos activados por eventos A2, según una configuración de medición específica de la MDT. Para M2, la Recepción del Informe del Margen de Potencia (PHR) puede proporcionarse según la configuración de RRM existente. Para M3 - M9, los informes pueden proporcionarse al final de un período de recolección de mediciones.

La MDT MBSFN Registrada y la Mejora de RLF se discuten a continuación.

10 La MDT de la red de frecuencia única de multidifusión de difusión MBSFN Registrada se define para realizar el registro de medición cuando un UE está en RRC\_IDLE y RRC\_CONNECTED. También se especifica una mejora en el Fallo del Enlace de Radio (RLF) para el informe de RLF con información de ubicación detallada (p. ej., Sistema Global de Navegación por Satélite GNSS), si está disponible. Los informes de RLF también pueden incluir resultados de medición de WLAN y/o resultados de medición de Bluetooth disponibles para calcular la ubicación del UE. Las cantidades de medición para la MDT MBSFN Registrada y la Mejora de RLF se muestran a continuación en la tabla 3, que ilustra

15 cantidades de medición para la MDT MBSFN Registrada y la Mejora de RLF.

Modo MDT	Estados RRC	Cantidades de medición
MDT MBSFN Registrada	RRC_IDLE, RRC_CONNECTED	RSRP, RSRQ, RSRP MBSFN, RSRQ MBSFN, BLER para señalización y BLER para datos por MCH
Mejora de RLF	RRC_CONNECTED	El informe de RLF con información de ubicación detallada (p. ej., GNSS); los informes de RLF también pueden incluir resultados de medición de WLAN y/o resultados de medición de Bluetooth disponibles para calcular la ubicación del UE.

El control y la configuración de la MDT se discuten a continuación.

- Quando se introdujo MDT en la Versión 10, se decidió incluir MDT como parte de la función de Rastreo que es capaz de proporcionar datos de registro muy detallados a nivel de llamada. En función de los métodos de activación/desactivación del rastreo y de la configuración del rastreo, la función de rastreo puede clasificarse en los siguientes dos aspectos: activación/desactivación de la gestión; y activación/desactivación basada en la señalización.
- 5 Para la activación/desactivación de la gestión, una Sesión de Rastreo se activa/desactiva en diferentes Elementos de Red (NE) directamente desde el Gestor de Elementos (EM) utilizando las interfaces de gestión de esos NEs. Para la activación/desactivación basada en la señalización, una Sesión de Rastreo se activa/desactiva en diferentes NEs utilizando las interfaces de señalización entre dichos elementos, de manera que los NEs pueden reenviar la activación/desactivación que se origina en el EM.
- 10 Por otro lado, la MDT puede clasificarse como MDT basada en el Área y MDT basada en la Señalización desde la perspectiva del caso de uso discutido a continuación.
- Para la MDT basada en el área, los datos MDT se recopilan de los UEs en un área especificada. El área se define como una lista de celdas (UTRAN o E-UTRAN) o como una lista de áreas de seguimiento/encaminamiento/ubicación. La MDT basada en el área es una mejora de la funcionalidad de rastreo basada en la gestión. La MDT basada en el
- 15 área puede ser una MDT registrada o una MDT Inmediata.
- Para la MDT basada en la señalización, los datos MDT se recogen de un UE específico. El UE que está participando en la recogida de datos MDT se especifica como IMEI(SV) o como IMSI. La MDT basada en la señalización es una mejora del rastreo de abonado y de equipo basado en la señalización. La MDT basada en la señalización puede ser una MDT registrada o una MDT Inmediata.
- 20 En LTE, para la MDT basada en el Área, los parámetros de control y de configuración MDT son enviados por la Gestión de Red, directamente, al eNB. Luego, el eNB selecciona los UEs que cumplen los criterios que incluyen el alcance del área y el consentimiento del usuario e inicia la MDT. Para la MDT basada en la señalización, es decir, la MDT específica del UE, los parámetros de control y de configuración MDT son enviados por la Gestión de Red a la MME, que luego reenvía los parámetros al eNB asociado al UE específico.
- 25 La Figura 2 resume la clasificación de la MDT.
- La información de ubicación se discute a continuación.
- Las mediciones de la MDT Registrada son etiquetadas por el UE con datos de ubicación de la siguiente manera. El Identificador Global de Celda E-UTRAN ECGI o Id de celda de la celda de servicio cuando se tomó la medición siempre se incluye. La información de ubicación detallada (p. ej., información de ubicación GNSS) se incluye, si está disponible,
- 30 en el UE cuando se tomó la medición. Si la información de ubicación detallada está disponible, la notificación consistirá en latitud y longitud. Dependiendo de la disponibilidad, altitud, incertidumbre y confianza también pueden incluirse adicionalmente. El UE etiqueta la información de ubicación detallada disponible sólo una vez con la próxima muestra de medición, y luego se descarta la información de ubicación detallada, es decir, se asume, implícitamente, que la validez de la información de ubicación detallada sea un intervalo de registro.
- 35 Para la MDT Inmediata, las mediciones M1 son etiquetadas por el UE con datos de ubicación de la siguiente manera. La información de ubicación detallada (p. ej., información de ubicación GNSS) se incluye, si está disponible, en el UE cuando se tomó la medición. Si la información de ubicación detallada está disponible, la notificación consistirá en latitud y longitud. Dependiendo de la disponibilidad, altitud, incertidumbre y confianza también pueden incluirse adicionalmente. El UE debe incluir la información de ubicación detallada disponible sólo una vez. Si la información de
- 40 ubicación detallada se obtiene mediante un método de posicionamiento GNSS, se incluirá información temporal GNSS. Tanto para la notificación basada en eventos como periódica, la información de ubicación detallada se incluye si el informe se transmite dentro del tiempo de validez posterior a la obtención de la información de ubicación detallada. La evaluación de la validez de la información de ubicación detallada se deja a la implementación del UE.
- El manejo del consentimiento del usuario se discute a continuación.
- 45 Para la MDT basada en la señalización, la Red Central (CN) no iniciará la MDT hacia un usuario particular a menos que esté disponible el consentimiento del usuario.
- Para la MDT basada en el área, la red central CN indica a la red de acceso por radio RAN si la RAN puede configurar la MDT para este usuario teniendo en cuenta, p. ej., el consentimiento del usuario y el estado de itinerancia, proporcionando información permitida de la MDT basada en la gestión que consiste en la indicación Permitida de la
- 50 MDT Basada en la Gestión y, opcionalmente, la Lista de PLMN MDT Basada en la Gestión. La información permitida de la MDT basada en la gestión se propaga durante el traspaso entre PLMN si la Lista de PLMN MDT Basada en la Gestión está disponible e incluye la PLMN objetivo.
- La misma información de consentimiento del usuario puede utilizarse para MDT basada en el área y para MDT basada en la señalización, es decir, no hay necesidad de diferenciar el consentimiento del usuario por tipo de MDT. La recogida del consentimiento del usuario se realizará a través del proceso de atención al cliente. La disponibilidad de información de consentimiento del usuario se considerará como parte de los datos de suscripción y como tal, se proporcionará a
- 55

la base de datos del Servidor de Abonados Doméstico (HSS).

La selección y re-selección de celda se discuten a continuación.

5 El UE realizará mediciones para fines de selección y de re-selección de celda como se especifica en la TS 38.133. Cuando se evalúan Srxlev y Squal de celdas no de servicio para fines de evaluación de la re-selección, el UE utilizará los parámetros proporcionados por la celda de servicio y para la comprobación final sobre el criterio de selección de celda, el UE utilizará los parámetros proporcionados por la celda objetivo para la re-selección de celda.

10 El NAS puede controlar la(s) RAT(s) en la(s) que se debería realizar la selección de celda, por ejemplo, indicando la(s) RAT(s) asociada(s) a la PLMN seleccionada, y manteniendo una lista de área(s) de registro prohibida(s) y una lista de PLMNs equivalentes. El UE seleccionará una celda adecuada en función de mediciones de estado RRC\_IDLE o RRC\_INACTIVE y de criterios de selección de celda.

Con el fin de acelerar el proceso de selección de celda, el UE puede utilizar la información almacenada para varias RATs, si está disponible.

15 Cuando esté acampado en una celda, el UE buscará, regularmente, una mejor celda según los criterios de re-selección de celda. Si se encuentra una mejor celda, se selecciona esa celda. El cambio de celda puede implicar un cambio de RAT. Los detalles sobre los requisitos de rendimiento para la re-selección de celda pueden encontrarse en la TS 38.133.

Se informa al NAS si la selección y la re-selección de celda dan como resultado cambios en la información del sistema recibida relevante para el NAS.

20 Para un servicio normal, el UE acampará en una celda adecuada, monitorizará el(los) canal(es) de control de esa celda de modo que el UE pueda:

recibir información del sistema de la PLMN; y

recibir información del área de registro de la PLMN, p. ej., información del área de seguimiento; y

recibir otra Información AS y NAS; y

si está registrado:

25 recibir mensajes de radiobúsqueda y de notificación de la PLMN; e

iniciar la transferencia al modo Conectado.

Para la selección de celda en operaciones de múltiples haces, la cantidad de medición de una celda depende de la implementación del UE.

30 Para la re-selección de celda en operaciones de múltiples haces, la cantidad de medición de esta celda se deriva entre los haces correspondientes a la misma celda en función del bloque SS/PBCH de la siguiente manera:

si nrofSS-BlocksToAverage no está configurado en SIB2; o

si absThreshSS-BlocksConsolidation no está configurado en SIB2; o

si el valor más alto de la cantidad de medición del haz es inferior o igual a absThreshSS-BlocksConsolidation:

35 derivar una cantidad de medición de la celda como el valor más alto de la cantidad de medición de haz, donde cada cantidad de medición del haz se describe en la TS 38.215 [11].

sino:

derivar una cantidad de medición de la celda como el promedio lineal de los valores de potencia de hasta nrofSS-BlocksToAverage de los valores más altos de la cantidad de medición del haz por encima de absThreshSS-BlocksConsolidation.

40 Para ejemplificar, como se muestra en la Figura 3, el área de cobertura de la celda-A puede derivarse en función del área de cobertura de los haces SSB A1 a A3 y el área de cobertura de la celda-B puede derivarse en función del área de cobertura de los haces SSB B1 a B3. En general, cuando el UE calcula la calidad de las celdas, necesita una configuración adicional sobre cómo combinar estas mediciones del nivel del haz en una medición de calidad a nivel de celda. Esto se captura en la sección 5.5.3.3 de la especificación 38.331 RRC de NR. En resumen, la calidad de la

45 celda puede derivarse en función del haz más fuerte o en función del promedio de hasta "X" haces más fuertes que estén por encima de un umbral "T" (denominado umbral de idoneidad). Estas opciones pueden ayudar a reducir/evitar un potencial traspaso ping-pong que puede surgir cuando sólo se utiliza el haz más fuerte para la derivación de la calidad de la celda cuando el UE está en modo conectado. Sin embargo, una configuración basada en promedios

5 puede dar como resultado que un UE se encuentre en una celda subóptima, en particular al establecer una conexión en modo inactivo. Al final, el acuerdo fue que la red puede configurar el UE con cualquiera de estas opciones dependiendo de qué opción se adapte mejor en términos de la condición de radio dentro del área de cobertura de la celda. Además, a nuestro entender, la red puede aprender a mejorar/optimizar estos parámetros de configuración en función de las mediciones de accesibilidad.

Con el mismo razonamiento, la selección de celda para el establecimiento y el umbral de idoneidad afectaría al rendimiento de un procedimiento de RACH y, por tanto, los valores subóptimos para dichos parámetros pueden provocar un retardo adicional en un proceso RACH y o aumentar la tasa de fallo RACH.

10 Los criterios de Re-selección de Celda dentro de la frecuencia y entre frecuencias de igual prioridad se discuten a continuación, donde el criterio de clasificación de celdas  $R_s$  para la celda de servicio y  $R_n$  para las celdas vecinas (denominados colectivamente valores R) se define mediante:

$$R_s = Q_{meas,s} + Q_{hyst} - Q_{offset_{temp}}$$

$$R_n = Q_{meas,n} - Q_{offset} - Q_{offset_{temp}}$$

donde:

15  $Q_{meas}$ ,  $Q_{offset}$  y  $Q_{offset_{temp}}$  se ilustran a continuación en la Tabla 4.

$Q_{meas}$	Cantidad de medición RSRP utilizada en las re-selecciones de celda.
$Q_{offset}$	Para dentro de la frecuencia: Igual a $Q_{offset_{s,n}}$ , si $Q_{offset_{s,n}}$ es válida, de lo contrario esto es igual a cero. Para entre frecuencias: Igual a $Q_{offset_{s,n}}$ más $Q_{offset_{frecuencia}}$ , si $Q_{offset_{s,n}}$ es válida, de lo contrario esto es igual a $Q_{offset_{frecuencia}}$ .
$Q_{offset_{temp}}$	Desplazamiento aplicado, temporalmente, a una celda como se especifica en la TS 38.331 [3].

El UE realizará la clasificación de todas las celdas que cumplan el criterio S de selección de celda, que se define en 5.2.3.2.

20 Las celdas se clasificarán según los criterios R especificados anteriormente derivando  $Q_{meas,n}$  y  $Q_{meas,s}$  y calculando los valores R utilizando resultados RSRP promediados.

Si `rangeToBestCell` no está configurado, el UE realizará la re-selección de celda a la celda clasificada más alta. Si se encuentra que esta celda no es adecuada, el UE se comportará según la subcláusula 5.2.4.4.

25 Si `rangeToBestCell` está configurado, entonces el UE realizará la re-selección de celda a la celda con el mayor número de haces por encima del umbral (es decir, `absThreshSS-BlocksConsolidation`) entre las celdas cuyo valor R esté dentro de `rangeToBestCell` del valor R de la celda clasificada más alta. Si hay varias celdas de este tipo, el UE realizará una re-selección de celda a la celda clasificada más alta entre ellas. Si se encuentra que esta celda no es adecuada, el UE se comportará según la subcláusula 5.2.4.4.

En todos los casos, el UE volverá a seleccionar la nueva celda, sólo si se cumplen las siguientes condiciones:

30 la nueva celda es mejor que la celda de servicio según los criterios de re-selección de celda especificados anteriormente durante un intervalo  $T_{reselection_{RAT}}$  de tiempo;

ha transcurrido más de 1 segundo desde que el UE acampó en la celda de servicio actual.

El criterio de re-selección de celda en función de `rangeToBestCell` se discute a continuación.

35 Aparte de los parámetros mencionados anteriormente (concretamente `nrofSS-BlocksToAverage` y `absThreshSS-BlocksConsolidation`) hay otro parámetro denominado `rangeToBestCell` que puede tener un impacto significativo en la decisión final del UE al evaluar la calidad de la celda como parte del procedimiento de re-selección de celda,

El `rangeToBestCell` especifica el rango de valores R en el que las celdas cuyo valor R está dentro del intervalo pueden ser candidatas para la celda clasificada más alta. Está configurado en SIB2 y se utiliza para la re-selección de celda dentro de la frecuencia y entre frecuencias de igual prioridad y entre las celdas en la(s) frecuencia(s) de prioridad más alta(s) para re-selección de celda entre frecuencias dentro de NR.

Sin embargo, puede ser deseable una mejora adicional para configurar los parámetros de selección/re-selección de celda.

**Compendio**

5 Según algunas realizaciones de los conceptos inventivos, pueden proporcionarse métodos para operar un dispositivo inalámbrico en una red de comunicación inalámbrica. Se determinan las respectivas calidades de señal de una pluralidad de celdas de la red de comunicación inalámbrica. La pluralidad de celdas se clasifica en función de las respectivas calidades de señal de la pluralidad de celdas. La información de medición para, al menos, dos de la pluralidad de celdas se registra en la memoria del dispositivo inalámbrico en función de la clasificación de la pluralidad de celdas, en donde la clasificación comprende identificar una primera de la pluralidad de celdas que tiene una calidad de señal más alta e identificar, al menos, una segunda de la pluralidad de celdas que tiene una calidad de señal dentro de un rango definido de la calidad de señal más alta, y en donde la información de medición incluye una identidad de celda respectiva e información del haz para cada una de la primera de la pluralidad de celdas y de la segunda de la pluralidad de celdas. Se transmite un informe a la red de comunicación inalámbrica, en donde el informe incluye la información de medición.

15 Otras realizaciones de los conceptos inventivos incluyen dispositivos inalámbricos, programas informáticos y productos de programas informáticos correspondientes a los métodos anteriores.

Al proporcionar la información de medición a la red de comunicación inalámbrica según algunas realizaciones descritas en la presente memoria, la red de comunicación inalámbrica puede estar más capacitada para analizar la cobertura, ajustar el funcionamiento de la celda, y/o configurar los parámetros de selección/re-selección de celda.

20 **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la descripción y se incorporan en, y constituyen una parte de, esta solicitud, ilustran ciertas realizaciones no limitantes de los conceptos inventivos. En los dibujos:

La Figura 1 es un diagrama que ilustra un procedimiento MDT registrado;

25 La Figura 2 es un diagrama que ilustra un compendio de la clasificación MDT;

La Figura 3 ilustra áreas de cobertura de celda en función de haces SSB;

La Figura 4 es un diagrama de temporización que ilustra ocasiones de evaluación de re-selección de celda, la clasificación de la celda durante una ocasión de re-selección de celda, y una ocasión de registro MDT según algunas realizaciones de los conceptos de la invención;

30 La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo inalámbrico UE según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de la red de acceso por radio RAN (p. ej., una estación base eNB/gNB) según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

35 La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de la red central CN (p. ej., un nodo AMF, un nodo SMF, un nodo OAM, etc.) según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de un dispositivo inalámbrico según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

La Figura 9 es un diagrama de bloques de una red inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 10 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones

40 La Figura 11 es un diagrama de bloques de un entorno de virtualización de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 12 es un diagrama de bloques de una red de telecomunicación conectada a través de una red intermedia a un ordenador principal de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 13 es un diagrama de bloques de un ordenador principal que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario sobre una conexión parcialmente inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones;

45 La Figura 14 es un diagrama de flujo de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 15 es un diagrama de flujo de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 16 es un diagrama de flujo de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones; y

La Figura 17 es un diagrama de flujo de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

5 **Descripción detallada**

Los conceptos inventivos se describirán ahora más completamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran ejemplos de realizaciones de los conceptos inventivos. Sin embargo, los conceptos inventivos pueden materializarse de muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitados a las realizaciones expuestas en la presente memoria. Más bien, estas realizaciones se proporcionan para que esta descripción sea exhaustiva y completa, y transmita, plenamente, el alcance de los presentes conceptos inventivos a los expertos en la técnica. También cabe señalar que estas realizaciones no se excluyen mutuamente. Puede asumirse, tácitamente, que los componentes de una realización están presentes/se utilizan en otra realización.

La siguiente descripción presenta diversas realizaciones de la materia descrita. Estas realizaciones se presentan como ejemplos de enseñanza y no deben interpretarse como limitantes del alcance de la materia descrita. Por ejemplo, ciertos detalles de las realizaciones descritas pueden modificarse, omitirse, o expandirse sin apartarse del alcance de la materia descrita.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra los elementos de un dispositivo inalámbrico UE 900 (también denominado terminal móvil, terminal de comunicación móvil, dispositivo de comunicación inalámbrica, terminal inalámbrico, dispositivo móvil, terminal de comunicación inalámbrica, equipo de usuario, UE, nodo/terminal/dispositivo del equipo de usuario, etc.) configurado para proporcionar comunicación inalámbrica según las realizaciones de los conceptos inventivos. (El dispositivo inalámbrico 900 puede proporcionarse, por ejemplo, como se discute a continuación con respecto al dispositivo inalámbrico QQ110 de la Figura 9). Como se muestra, el dispositivo inalámbrico UE puede incluir una antena 907 (p. ej., correspondiente a la antena QQ111 de la Figura 9), y un circuito transceptor 901 (también denominado transceptor, p. ej., correspondiente a la interfaz QQ114 de la Figura 9) que incluye un transmisor y un receptor configurados para proporcionar comunicaciones de radio del enlace ascendente y del enlace descendente con una estación(es) base (p. ej., correspondiente al nodo QQ160 de red de la Figura 9, también denominado nodo RAN) de una red de acceso por radio. El dispositivo inalámbrico UE también puede incluir un circuito 903 de procesamiento (también denominado procesador, p. ej., correspondiente al circuito QQ120 de procesamiento de la Figura 9) acoplado al circuito transceptor, y un circuito 905 de memoria (también denominado memoria, p. ej., correspondiente al medio QQ130 legible por dispositivo de la Figura 9) acoplado al circuito de procesamiento. El circuito 905 de memoria puede incluir código de programa legible por ordenador que cuando es ejecutado por el circuito 903 de procesamiento hace que el circuito de procesamiento realice operaciones según las realizaciones descritas en la presente memoria. Según otras realizaciones, el circuito 903 de procesamiento puede definirse para incluir una memoria de modo que no se requiera un circuito de memoria separado. El dispositivo inalámbrico UE también puede incluir una interfaz (como una interfaz de usuario) acoplada con el circuito 903 de procesamiento, y/o el dispositivo inalámbrico UE puede incorporarse en un vehículo.

Como se discute en la presente memoria, las operaciones del dispositivo inalámbrico UE pueden ser realizadas por el circuito 903 de procesamiento y/o por el circuito transceptor 901. Por ejemplo, el circuito 903 de procesamiento puede controlar el circuito transceptor 901 para transmitir comunicaciones a través del circuito transceptor 901 sobre una interfaz de radio a un nodo de la red de acceso por radio (también denominado estación base) y/o para recibir comunicaciones a través del circuito transceptor 901 de un nodo RAN sobre una interfaz de radio. Además, los módulos pueden almacenarse en el circuito 905 de memoria, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones de modo que cuando las instrucciones de un módulo son ejecutadas por el circuito 903 de procesamiento, el circuito 903 de procesamiento realiza las operaciones respectivas (p. ej., las operaciones discutidas a continuación con respecto a las Realizaciones de Ejemplo relacionadas con dispositivos inalámbricos).

La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra elementos de un nodo 1000 de la red de acceso por radio RAN (también denominado nodo de red, estación base, eNodoB/eNB, gNodoB/gNB, etc.) de una Red de Acceso por Radio (RAN) configurada para proporcionar comunicación celular según las realizaciones de los conceptos inventivos. (El nodo RAN 1000 puede proporcionarse, por ejemplo, como se discute a continuación con respecto al nodo QQ160 de red de la Figura 9). Como se muestra, el nodo RAN puede incluir un circuito transceptor 1001 (también denominado transceptor, p. ej., correspondiente a partes de la interfaz QQ190 de la Figura 9) que incluye un transmisor y un receptor configurados para proporcionar comunicaciones de radio del enlace ascendente y del enlace descendente con terminales móviles. El nodo RAN puede incluir un circuito 1007 de interfaz de red (también denominado interfaz de red, p. ej., correspondiente a partes de la interfaz QQ190 de la Figura 9) configurado para proporcionar comunicaciones con otros nodos (p. ej., con otras estaciones base) de la RAN y/o de la red central CN. El nodo de red también puede incluir un circuito 1003 de procesamiento (también denominado procesador, p. ej., correspondiente al circuito QQ170 de procesamiento) acoplado al circuito transceptor, y un circuito 1005 de memoria (también denominado memoria, p. ej., correspondiente al medio QQ180 legible por dispositivo de la Figura 9) acoplado al circuito de procesamiento. El circuito 1005 de memoria puede incluir un código de programa legible por ordenador que cuando es ejecutado por el circuito 1003 de procesamiento hace que el circuito de procesamiento realice operaciones según

las realizaciones descritas en la presente memoria. Según otras realizaciones, el circuito 1003 de procesamiento puede definirse para incluir una memoria de modo que no se requiera un circuito de memoria separado.

Como se discute en la presente memoria, las operaciones del nodo RAN pueden ser realizadas por el circuito 1003 de procesamiento, por la interfaz 1007 de red, y/o por el transceptor 1001. Por ejemplo, el circuito 1003 de procesamiento puede controlar el transceptor 1001 para transmitir comunicaciones del enlace descendente a través del transceptor 1001 sobre una interfaz de radio a uno o más terminales móviles UEs y/o para recibir comunicaciones del enlace ascendente a través del transceptor 1001 de uno o más terminales móviles UEs sobre una interfaz de radio. De manera similar, el circuito 1003 de procesamiento puede controlar la interfaz 1007 de red para transmitir comunicaciones a través de la interfaz 1007 de red a uno o más nodos de red distintos y/o para recibir comunicaciones a través de la interfaz de red de uno o más nodos de red distintos. Además, los módulos pueden almacenarse en la memoria 1005, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones de modo que cuando las instrucciones de un módulo son ejecutadas por el circuito 1003 de procesamiento, el circuito 1003 de procesamiento realiza las operaciones respectivas (p. ej., las operaciones discutidas a continuación con respecto a las Realizaciones de Ejemplo relacionadas con nodos RAN).

Según algunas otras realizaciones, un nodo de red puede implementarse como un nodo de la red central CN sin un transceptor. En dichas realizaciones, la transmisión a un dispositivo inalámbrico UE puede ser iniciada por el nodo de modo que la transmisión al dispositivo inalámbrico se proporcione a través de un nodo de red que incluya un transceptor (p. ej., a través de una estación base o de un nodo RAN). Según las realizaciones donde el nodo de red es un nodo RAN que incluye un transceptor, iniciar la transmisión puede incluir transmitir a través del transceptor.

La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra elementos de un nodo de la red central CN (p. ej., un nodo SMF, un nodo AMF, un nodo O&M, etc.) de una red de comunicación configurada para proporcionar comunicación celular según las realizaciones de los conceptos inventivos. Como se muestra, el nodo CN puede incluir un circuito 1107 de interfaz de red (también denominado interfaz de red) configurado para proporcionar comunicaciones con otros nodos de la red central y/o de la red de acceso por radio RAN. El nodo CN también puede incluir un circuito 1103 de procesamiento (también denominado procesador) acoplado al circuito de interfaz de red, y un circuito 1105 de memoria (también denominado memoria) acoplado al circuito de procesamiento. El circuito de memoria 1105 puede incluir un código de programa legible por ordenador que cuando es ejecutado por el circuito 1103 de procesamiento hace que el circuito de procesamiento realice operaciones según las realizaciones descritas en la presente memoria. Según otras realizaciones, el circuito 1103 de procesamiento puede definirse para incluir una memoria de modo que no se requiera un circuito de memoria separado.

Como se discute en la presente memoria, las operaciones del nodo CN pueden ser realizadas por el circuito 1103 de procesamiento y/o por el circuito 1107 de interfaz de red. Por ejemplo, el circuito 1103 de procesamiento puede controlar el circuito 1107 de interfaz de red para transmitir comunicaciones a través del circuito 1107 de interfaz de red a uno o más nodos de red distintos y/o para recibir comunicaciones a través del circuito de interfaz de red de uno o más nodos de red distintos. Además, los módulos pueden almacenarse en la memoria 1105, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones de modo que cuando las instrucciones de un módulo son ejecutadas por el circuito 1103 de procesamiento, el circuito 1103 de procesamiento realiza las operaciones respectivas (p. ej., las operaciones discutidas a continuación con respecto a las Realizaciones de Ejemplo relacionadas con los nodos de red central).

Según algunas realizaciones de los conceptos inventivos, pueden proporcionarse métodos para registrar mediciones del nivel del haz e IDs de haz como parte de las mediciones para MDT registrada que pueden ayudar al OAM (Operaciones, Administración, y función/nodo de Mantenimiento) en la configuración de los parámetros de selección y re-selección de celda (p. ej., nrofSS-BlocksToAverage y absThreshSS-BlocksConsolidation, rangeToBestCell) para ayudar a los UE a conectarse a las celdas apropiadas/óptimas.

La información del haz en MDT registrada se discute a continuación.

En la reunión RAN2#105, se acordó incluir MDT para NR y también se acordaron algunas de las mediciones que se incluirán como parte de los contenidos MDT.

Acuerdos:

1. Para MDT Inmediata, las cantidades de medición deben considerar tanto la RSRP/RSRQ/SINR como la BRSRP/BRSRQ/BSINR a nivel de celda. Los detalles sobre BRSRP/BRSRQ/BSINR para la celda de servicio y las celdas vecinas pueden estudiarse adicionalmente.
2. Desde la perspectiva de RAN2, tanto la MDT basada en Gestión & la MDT basada en la señalización pueden ser MDT Registrada o MDT Inmediata.
3. Para MDT basada en la Señalización en NR, se requiere el consentimiento del usuario como en LTE.

Como parte de los acuerdos, se mantuvo como FFS en cuanto a si las mediciones del nivel del haz se incluyen en la MDT registrada y si las mediciones del nivel del haz de las celdas de servicio también se incluyen o no en el informe de medición.

- 5 FFS: Para MDT Registrada, la RSRP/RSRQ a nivel de haz debe incluirse en el registro de medición junto con la RSRP/RSRQ a nivel de celda. Los detalles sobre el número de valores de BRSRP/BRSRQ para la celda de servicio y las celdas vecinas pueden ser estudios adicionales.

Adicionalmente, en la reunión RAN2#105bis, se acordó que el UE incluya el mejor índice de haz de la celda acampada como parte del informe de la MDT registrada.

Acuerdos:

- 10 1. Se admite el mejor índice del haz (índice SSB) de la celda acampada como parte del informe de la MDT registrada. Otras mediciones son FFS.

Además, varias compañías han expresado un interés para incluir RSRP a nivel de haz también como parte del informe de la medición registrada.

- 15 Como parte del criterio de re-selección de celda, se utiliza rangeToBestCell en donde todas las celdas que están dentro de un cierto umbral (como indica rangeToBestCell) se consideran candidatas para la re-selección. Entre estas celdas, sólo aquella celda que tenía el mayor número de buenos haces se considera candidata para la re-selección. En función de esto, dos celdas que tengan una RSRP similar en una ubicación geográfica dada podrían tener "diferente cobertura " dependiendo de si sólo un haz de esa celda está cubriendo esa región o muchos haces están cubriendo esa región.

- 20 Por lo tanto, el impacto del "número de buenos haces" utilizados junto con "rangeToBestCell" puede no ser visible para el OAM para analizar la cobertura de una celda.

Según algunas realizaciones de los conceptos inventivos, un UE que se configura con MDT registrada registrará el número de buenos haces asociados a las celdas vecinas candidatas en el momento de realizar el registro relacionado con la MDT registrada.

- 25 Según algunas realizaciones de los conceptos inventivos, el OAM que recibe la MDT registrada puede saber por qué un UE seleccionó una celda particular como la celda de servicio a pesar de tener una peor calidad de celda en comparación con otra celda (ya que la otra celda tenía más buenos haces). Esta información puede ser útil para el análisis de cobertura de una celda dada.

- 30 Según algunas realizaciones de los conceptos inventivos, la red puede ser capaz de ajustar rangeToBestCell y el umbral asociado a la definición de "buen haz".

Algunas realizaciones de los conceptos inventivos pueden proporcionar métodos en donde un dispositivo inalámbrico (p. ej., Equipo de Usuario UE, también denominado terminal inalámbrico) registra el número de buenos haces asociados a las celdas de servicio y vecinas en función de las mediciones para la re-selección de celda y de la información durante la evaluación de la re-selección de celda, como parte de la MDT registrada.

- 35 El UE puede registrar varios haces buenos asociados a las celdas de servicio y vecinas en cada intervalo de registro MDT que está configurado por la red como parte de la MDT registrada.

El UE sólo puede realizar el registro en una ocasión de evento predefinida (p. ej., después de una re-selección de celda).

- 40 Según algunas realizaciones de los conceptos inventivos, como parte de la configuración de la MDT registrada, la red puede configurar el UE para registrar/almacenar una (o más) de la siguiente información para las celdas dentro de rangeToBestCell del valor R (o RSRP) de la celda clasificada más alta. El "número de buenos haces" asociado a las celdas dentro de rangeToBestCell puede registrarse como parte de la medición del nivel del haz. Los índices de haz asociados a las celdas dentro de rangeToBestCell pueden registrarse como parte de la medición del nivel del haz. Al menos, una de las mediciones de calidad del haz en términos de, p. ej., BRSRP, BRSRQ, BSINR asociada a los haces  
45 que pertenecen a las celdas dentro de rangeToBestCell puede registrarse como parte de la medición del nivel del haz.

Obsérvese que los valores R se calculan en función del criterio R de clasificación de celdas (es decir,  $R_s$  y  $R_n$ ), como se ha discutido anteriormente.

Un UE que se configura con MDT Registrada realiza el registro de la información anterior en cada ocasión de registro.

- 50 En una sub realización, la celda clasificada más alta se refiere a la celda que tiene el valor R más alto durante la clasificación de primera ronda de la última evaluación de la re-selección de celda antes de la ocasión de registro.

En otra sub realización, la celda clasificada más alta se refiere a la celda que tiene el valor R más alto durante la clasificación de última ronda de la última evaluación de la re-selección de celda antes de la ocasión de registro.

La Figura 4 ilustra la ocasión de evaluación de re-selección de celda, la clasificación de la celda durante cada ocasión de re-selección de celda, y la ocasión de registro MDT.

5 Según algunas otras realizaciones de los conceptos inventivos, como parte de la configuración de la MDT registrada, la red puede configurar el UE para registrar/almacenar una de la siguiente información para las celdas dentro de rangeToBestCell del valor RSRP de la celda clasificada más alta. El "número de buenos haces" asociado a las celdas dentro de rangeToBestCell puede registrarse como parte de la medición del nivel del haz. Los índices de haz asociados a las celdas dentro de rangeToBestCell pueden registrarse como parte de la medición del nivel del haz. Al menos, una de las mediciones de calidad del haz en términos de, p. ej., BRSRP, BRSRQ, BSINR asociada a los haces que pertenecen a las celdas dentro de rangeToBestCell puede registrarse como parte de la medición del nivel del haz.

15 Según otras realizaciones más de los conceptos inventivos, como parte de la configuración de la MDT registrada, la red puede configurar el UE para registrar/almacenar una de la siguiente información para las celdas dentro de un umbral (por debajo, por encima o ambos) del valor RSRP de la celda de servicio. El "número de buenos haces" asociado a las celdas dentro de rangeToBestCell puede registrarse como parte de la medición del nivel del haz. Los índices de haz asociados a las celdas dentro de rangeToBestCell pueden registrarse como parte de la medición del nivel del haz. Al menos, una de las mediciones de calidad del haz en términos de, p. ej., BRSRP, BRSRQ, BSINR asociada a los haces que pertenecen a las celdas dentro de rangeToBestCell puede registrarse como parte de la medición del nivel del haz.

20 Según otras realizaciones más de los conceptos inventivos, como parte de la configuración de la MDT registrada, la red puede configurar el UE para registrar/almacenar una de la siguiente información para las celdas dentro de un umbral (por debajo, por encima o ambos) del valor R de la celda de servicio. El "número de buenos haces" asociado a las celdas dentro de rangeToBestCell puede registrarse como parte de la medición del nivel del haz. Los índices de haz asociados a las celdas dentro de rangeToBestCell pueden registrarse como parte de la medición del nivel de haz. Al menos, una de las mediciones de calidad del haz en términos de, p. ej., BRSRP, BRSRQ, BSINR asociada a los haces que pertenecen a las celdas dentro de rangeToBestCell puede registrarse como parte de la medición del nivel del haz.

30 Según realizaciones adicionales de los conceptos inventivos, como parte de la configuración de la MDT registrada, la red puede configurar el UE para registrar, al menos, una de la siguiente información para un "número N de mejores celdas" en la lista de clasificación (clasificada en función del valor de RSRP o R). El "número de buenos haces" asociado a las celdas dentro del conjunto de N mejores celdas en la lista de clasificación puede registrarse. Los "índices de haz" asociados a las celdas dentro del conjunto de N mejores celdas en la lista de clasificación pueden registrarse. Al menos, una de las mediciones de calidad del haz en términos de, p. ej., BRSRP, BRSRQ, BSINR asociada a los haces que pertenecen a las celdas dentro del conjunto de N mejores celdas en la lista de clasificación puede registrarse.

35 Según más realizaciones de los conceptos inventivos, el "número de buenos haces" (o cualquier información mencionada anteriormente a registrar), se registra como parte de la MDT registrada solo cuando hay, al menos, otra celda dentro de "rangeToBestCell" de la celda más fuerte. En algunas otras realizaciones, el "número de buenos haces" se registra como parte de la MDT registrada en cada intervalo de registro.

40 En algunas sub realizaciones, sólo el número real de buenos haces de estas celdas se incluye en la MDT registrada.

Algunas realizaciones de los conceptos inventivos pueden así proporcionar el registro de medición del haz en la MDT registrada.

45 Las operaciones del dispositivo inalámbrico 900 (implementadas utilizando la estructura del diagrama de bloques de la Figura 5) se discutirán ahora con referencia al diagrama de flujo de la Figura 8 según algunas realizaciones de los conceptos inventivos. Por ejemplo, los módulos pueden almacenarse en la memoria 905 de la Figura 5, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones de modo que cuando las instrucciones de un módulo son ejecutadas por el respectivo circuito 903 de procesamiento del dispositivo inalámbrico, el circuito 903 de procesamiento realiza las respectivas operaciones del diagrama de flujo.

50 En el bloque 1201, el circuito 903 de procesamiento puede recibir (a través del transceptor 901) una configuración MDT de la red de comunicación inalámbrica, en donde la configuración MDT específica registrar la información de medición que incluye la identidad de la celda y la información del haz en las ocasiones de registro MDT.

55 En el bloque 1205, el circuito 903 de procesamiento puede determinar si debe producirse una evaluación de la re-selección de celda. En respuesta a la determinación de que tendrá lugar una evaluación de la re-selección de celda, el circuito 903 de procesamiento puede determinar las respectivas calidades de señal de una pluralidad de celdas de la red de comunicación inalámbrica en el bloque 1209, y clasificar la pluralidad de celdas en función de las respectivas calidades de señal de la pluralidad de celdas en el bloque 1215. Como se muestra en la Figura 4, pueden producirse múltiples evaluaciones de la re-selección de celda durante un único intervalo de registro MDT, en cuyo caso, puede

utilizarse la información de la evaluación de la re-selección de celda más reciente para una ocasión de registro MDT.

En el bloque 1219, el circuito 903 de procesamiento puede determinar si debe producirse una ocasión de registro MDT. Como se muestra en la Figura 1, el registro MDT puede tener lugar periódicamente (p. ej., en función de un intervalo de registro MDT). En respuesta a la determinación de que tendrá lugar una ocasión de registro MDT, el circuito 903 de procesamiento puede registrar información de medición para, al menos, una de la pluralidad de celdas en la memoria 905 del dispositivo inalámbrico en el bloque 1225 en función de la clasificación de la pluralidad de celdas, en donde la información de medición incluye una identidad de celda e información del haz para la, al menos, una de la pluralidad de celdas. El registro en el bloque 1225 puede incluir registrar la información de medición con RSRP y/o RSRQ para la ocasión de registro MDT. Pueden producirse múltiples ocasiones de registro MDT antes de transmitir un informe de la MDT de modo que un informe de la MDT pueda incluir información de múltiples ocasiones de registro MDT.

En el bloque 1235, el circuito 903 de procesamiento puede determinar si se debe transmitir un informe de la MDT. En respuesta a la determinación de que se debe transmitir un informe de la MDT, el circuito 903 de procesamiento puede transmitir (a través del transceptor 901) en el bloque 1239 un informe de la MDT a la red de comunicación inalámbrica que incluye la información de medición de la información de la MDT registrada del bloque 1225 para las ocasiones de registro MDT asociadas al informe de la MDT.

Diversas operaciones del diagrama de flujo de la Figura 8 pueden ser opcionales con respecto a algunas realizaciones de dispositivos inalámbricos y de métodos relacionados. Con respecto a los métodos de la realización 1 de ejemplo (expuestos a continuación), por ejemplo, las operaciones de los bloques 1201, 1205, 1219, y 1235 de la Figura 8 pueden ser opcionales.

Se discuten a continuación realizaciones de ejemplo.

1. Un método para operar un dispositivo inalámbrico en una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método: determinar (1209) las respectivas calidades de señal de una pluralidad de celdas de la red de comunicación inalámbrica; clasificar (1215) la pluralidad de celdas en función de las respectivas calidades de señal de la pluralidad de celdas; registrar (1225) la información de medición para, al menos, una de la pluralidad de celdas en la memoria del dispositivo inalámbrico en función de la clasificación de la pluralidad de celdas, en donde la información de medición incluye una identidad de celda e información del haz para la, al menos, una de la pluralidad de celdas; y transmitir (1239) un informe a la red de comunicación inalámbrica, en donde el informe incluye la información de medición.

2. El método de la Realización 1, en donde registrar la información de medición comprende registrar la información de medición para la primera y la segunda celda, en donde la información de medición incluye una identidad de celda de la primera celda, un número de haces de la primera celda que exceden un umbral de calidad, una identidad de celda de la segunda celda, y un número de haces de la segunda celda que exceden el umbral de calidad.

3. El método de la Realización 1, en donde registrar la información de medición comprende registrar la información de medición para la primera y la segunda celda, en donde la información de medición incluye una identidad de celda de la primera celda, índices de celda de los haces de la primera celda que exceden un umbral de calidad, una identidad de celda de la segunda celda, e índices de celda de los haces de la segunda celda que exceden el umbral de calidad.

4. El método de la Realización 3, en donde la información de medición además incluye, al menos, una de una potencia recibida de la señal de referencia del haz, BRSRP, de una calidad recibida de la señal de referencia del haz, BRSRQ y/o de una relación señal a interferencia y ruido del haz, BSINR, para cada uno de los haces de la primera y de la segunda celda que exceden el umbral de calidad.

5. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-4, en donde clasificar comprende identificar una primera de la pluralidad de celdas que tiene una calidad de señal más alta e identificar, al menos, una segunda de la pluralidad de celdas que tiene una calidad de señal dentro de un rango definido de la calidad de señal más alta, y en donde la información de medición incluye una identidad de celda respectiva e información del haz para cada una de la primera de la pluralidad de celdas y de la segunda de la pluralidad de celdas.

6. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-4, en donde clasificar comprende identificar una celda de servicio de la pluralidad de celdas, determinar una calidad de señal de la celda de servicio, determinar un umbral en función de la calidad de señal de la celda de servicio, e identificar, al menos, una celda vecina de la pluralidad de celdas que tiene una calidad de señal respectiva mayor que el umbral, y en donde la información de medición incluye una identidad de celda respectiva e información del haz para cada una de la celda de servicio y la, al menos una, celda vecina que tenga la calidad de señal respectiva mayor que el umbral.

7. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-4, en donde clasificar comprende identificar un número N definido de la pluralidad de celdas que tienen las N calidades de señal más altas de la pluralidad de celdas, y en donde la información de medición incluye una identidad de celda respectiva e información del haz para cada una de las N celdas de la pluralidad de celdas.

8. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-7, en donde las respectivas calidades de las señales se determinan en función de mediciones de las respectivas señales de referencia recibidas de las celdas.
- 5 9. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-8, en donde las respectivas calidades de señal de la pluralidad de celdas comprenden, al menos, una de las respectivas potencias recibidas de la señal de referencia, RSRPs, de la pluralidad de celdas, de las respectivas calidades recibidas de la señal de referencia, RSRQs, de la pluralidad de celdas, de las respectivas relaciones señal a interferencia y ruido, SINRs, de la pluralidad de celdas, y/o de los respectivos valores R de la pluralidad de celdas.
10. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-9, en donde determinar comprende realizar un procedimiento de evaluación de la re-selección de celda para determinar las respectivas calidades de señal de la pluralidad de celdas.
- 10 11. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-10, en donde registrar la información de medición comprende registrar la información de medición en una ocasión de registro de minimización de la prueba de accionamiento, MDT, después de determinar las respectivas calidades de señal.
- 15 12. El método de la Realización 11, en donde la ocasión de registro MDT es una primera ocasión de registro MDT, comprendiendo además el método: registrar (1225), al menos, una de una primera potencia recibida de la señal de referencia, RSRP y/o de una primera calidad recibida de la señal de referencia, RSRQ, para la primera ocasión de registro MDT; y registrar (1239), al menos, una de una segunda RSRP y/o de una segunda RSRQ para una segunda ocasión de registro MDT diferente de la primera ocasión de registro MDT; en donde el informe incluye la información de medición para la primera ocasión de registro MDT, la, al menos, una de la primera RSRP y/o de la primera RSRQ para la primera ocasión de registro MDT, y la, al menos, una de la segunda RSRP y/o de la segunda RSRQ para la segunda ocasión de registro MDT.
- 20 13. El método de cualquiera de las Realizaciones 10-12 que además comprende: recibir (1201) una configuración MDT de la red de comunicación inalámbrica, en donde la configuración MDT específica registrar la información de medición que incluye la identidad de celda y la información del haz en la ocasión de registro MDT.
- 25 14. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-13, en donde determinar las respectivas calidades de señal comprende determinar una calidad de señal respectiva de cada celda de la pluralidad de celdas en función de una calidad de señal de un haz de la celda respectiva.
15. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-13, en donde determinar las respectivas calidades de señal comprende determinar una calidad de señal respectiva de cada celda de la pluralidad de celdas en función de un promedio de las calidades de señal de una pluralidad de haces de la celda respectiva.
- 30 16. Un dispositivo inalámbrico (900) configurado para funcionar en una red de comunicación, comprendiendo el dispositivo inalámbrico: un circuito (903) de procesamiento; y una memoria (905) acoplada al circuito de procesamiento, en donde la memoria incluye instrucciones que cuando son ejecutadas por el circuito de procesamiento hacen que el dispositivo inalámbrico realice operaciones según cualquiera de las Realizaciones 1-15.
- 35 17. Un dispositivo inalámbrico (900) configurado para funcionar en una red de comunicación, en donde el dispositivo inalámbrico se adapta para funcionar según cualquiera de las Realizaciones 1-15.
18. Un programa informático que comprende un código de programa para ser ejecutado por el circuito (903) de procesamiento de un dispositivo inalámbrico (900) configurado para funcionar en una red de comunicación, por lo que la ejecución del código de programa hace que el dispositivo inalámbrico (900) realice operaciones según cualquiera de las realizaciones 1-15.
- 40 19. Un producto de programa informático que comprende un medio de almacenamiento no transitorio que incluye un código de programa para ser ejecutado por el circuito (903) de procesamiento de un dispositivo inalámbrico (900) configurado para funcionar en una red de comunicación, por lo que la ejecución del código de programa hace que el dispositivo inalámbrico (900) realice operaciones según cualquiera de las realizaciones 1-15.

45 Se proporcionan a continuación explicaciones para diversas abreviaturas/acrónimos utilizados en la presente descripción.

Abreviatura	Explicación
3GPP	Proyecto de Asociación de 3ª Generación
5G	5ª Generación
5GC	Red Central 5G

## ES 2 983 731 T3

AMF	Función de gestión del Acceso y la Movilidad
AS	Estrato de Acceso
BRSRP	RSRP a nivel de Haz
BRSRQ	RSRQ a nivel de Haz
BSINR	SINR a nivel de Haz
CE	Elemento de Control
CFRA	Acceso Aleatorio Libre de Contención
CHO	Traspaso Condicional
CN	Red Central
C-RNTI	Identificador Temporal de la Red de Radio Celular
CSI-RS	Señal de Referencia de Información de Estado del Canal
dB	decibelio
DC	Conectividad Dual
DL	Enlace Descendente
eNB	eNodoB
eNodoB	NodoB Evolucionado
EPC	Núcleo de Paquetes Evolucionado
EUTRA	Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionado
/E-UTRA	
EUTRAN	Red de Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionada
/E-UTRAN	
FFS	Para Estudio Adicional
gNB/gNodoB	Una estación base de radio en NR.
GPRS	Servicio General de Paquetes vía Radio
GTP	Protocolo de Tunelización GPRS
HO	Traspaso
IE	Elemento de Información
IMEI	Identidad Internacional del Equipo Móvil
IMSI	Identidad Internacional del Abonado Móvil

## ES 2 983 731 T3

LTE	Evolución a Largo Plazo
MAC	Control de Acceso al Medio
CE MAC	Elemento de Control MAC
MCG	Grupo de Celdas Maestras
MDT	Minimización de pruebas de accionamiento
MME	Entidad de Gestión de la Movilidad
MSG	Mensaje
NAS	Estrato Sin Acceso
NG	La interfaz/punto de referencia entre NG-RAN y 5GC.
NGAP	Protocolo de Aplicación NG / Protocolo de Aplicación de Próxima Generación
NG-RAN	Red de Acceso por Radio de Próxima Generación
NR	Nueva Radio
PCell	Celda Primaria (es decir, la celda primaria de un MCG)
PLMN	Red Móvil Terrestre Pública
PSCell	Celda Secundaria Primaria (es decir, la celda primaria de un SCG)
QoS	Calidad de Servicio
RA	Acceso Aleatorio
RAR	Respuesta de Acceso Aleatorio
RACH	Canal de Acceso Aleatorio
RAN	Red de Acceso por Radio
RAT	Tecnología de Acceso por Radio
RLF	Fallo del Enlace de Radio
RRC	Control de Recursos de Radio
RRM	Gestión de Recursos de Radio
RS	Señal de Referencia
RSRP	Potencia Recibida de la Señal de Referencia
RSRQ	Calidad Recibida de la Señal de Referencia
S1	La interfaz/punto de referencia entre la E-UTRAN y el EPC.
SCell	Celda Secundaria

SCG	Grupo de Celdas Secundarias
SINR	Relación Señal a Interferencia y Ruido
SpCell	Celda Especial, es decir, una PCell o una PSCell.
SN	Número de Secuencia
SRB	Portadora de Radio de Señalización
SSB	Bloque de Señales de Sincronización
TS	Especificación Técnica
UE	Equipo de Usuario
UP	Plano de Usuario
UPF	Función del Plano de Usuario
Uu	La interfaz/punto de referencia entre un gNB/eNB y un UE, es decir, la interfaz de radio.
WLAN	Red de Área Local Inalámbrica
X2	La interfaz/punto de referencia entre dos eNBs.
X2AP	Protocolo de Aplicación X2
Xn	La interfaz/punto de referencia entre dos gNBs.

Se proporciona a continuación una explicación adicional.

5 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 utiliza. Todas las referencias a un/uno/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc. deben interpretarse, abiertamente, como 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 la presente memoria no tienen que realizarse en el orden exacto descrito, a menos que un paso se describa, explícitamente, como siguiente o anterior a otro paso y/o donde esté implícito que un paso debe seguir o preceder a otro paso. Cualquier característica de cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria puede aplicarse a cualquier otra realización, siempre que sea apropiado. Asimismo, cualquier ventaja de cualquiera de las realizaciones puede aplicarse a cualquier otra realización, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas serán evidentes a partir de la siguiente descripción.

15 Algunas de las realizaciones contempladas en la presente memoria se describirán ahora, más completamente, con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, otras realizaciones están contenidas dentro del alcance de la materia descrita en la presente memoria, la materia descrita no debe interpretarse como limitada sólo 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 a los expertos en la técnica.

La Figura 9 ilustra una red inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

20 Aunque la materia descrita en la presente memoria puede implementarse en cualquier tipo apropiado de sistema utilizando cualquier componente adecuado, las realizaciones descritas en la presente memoria se describen en relación con una red inalámbrica, como la red inalámbrica de ejemplo ilustrada en la Figura 9. Por simplicidad, la red inalámbrica de la Figura 9 solo representa la red QQ106, los nodos QQ160 y QQ160b de red y los WDs QQ110, QQ110b y QQ110c (también denominados terminales móviles). En la práctica, una red inalámbrica puede incluir además cualquier elemento adicional adecuado para soportar una 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 QQ160 de red y el dispositivo inalámbrico (WD) QQ110 se representan con detalle adicional. 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 a y/o el uso de los servicios proporcionados por, o a través de, la red inalámbrica.

- La red inalámbrica puede comprender y/o interactuar con cualquier tipo de red de comunicación, de telecomunicación, de datos, celular, y/o de radio u otro tipo similar de sistema. En algunas realizaciones, la red inalámbrica puede configurarse para funcionar según estándares específicos u otros tipos de reglas o procedimientos predefinidos. Por 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 adecuados; estándares de red de área local inalámbrica (WLAN), como los estándares 802.11 del IEEE; y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, como los estándares de Interoperabilidad Mundial para el Acceso por Microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave y/o ZigBee.
- La red QQ106 puede comprender una o más redes de retorno, redes centrales, redes IP, redes telefónicas públicas conmutadas (PSTNs), redes de paquetes de datos, redes ópticas, redes de área extendida (WANs), redes de área local (LANs), redes de área local inalámbrica (WLANs), redes por cable, redes inalámbricas, redes de área metropolitana, y otras redes que permitan una comunicación entre dispositivos.
- El nodo QQ160 de red y el WD QQ110 comprenden diversos componentes descritos con más detalle a continuación. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar la funcionalidad del nodo de red y/o del dispositivo inalámbrico, como proporcionar conexiones inalámbricas en una red inalámbrica. En diferentes realizaciones, la red inalámbrica puede comprender cualquier número de redes por cable o inalámbricas, nodos de red, estaciones base, controladores, dispositivos inalámbricos, estaciones difusoras, y/o cualquier otro componente o sistema que pueda facilitar o participar en la comunicación de datos y/o de señales a través de conexiones ya sea a través de conexiones por cable o inalámbricas.
- Como se utiliza en la presente memoria, nodo de red se refiere a un equipo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse, directa o indirectamente, con un dispositivo inalámbrico y/o con otros nodos de red o equipo en la red inalámbrica, para permitir y/o proporcionar acceso inalámbrico al dispositivo inalámbrico y/o para realizar otras funciones (p. ej., administración) en la red inalámbrica. Ejemplos de nodos de red incluyen, pero no se limitan a, puntos de acceso (APs) (p. ej., puntos de acceso por radio), estaciones base (BSs) (p. ej., estaciones base de radio, Nodos B, Nodos B evolucionados (eNBs) y Nodos B de NR (gNBs)). Las estaciones base pueden categorizarse en función de la cantidad de cobertura que proporcionan (o, dicho de otro modo, su nivel de potencia de transmisión) y también pueden denominarse femto estaciones base, pico estaciones base, micro estaciones base o macro estaciones base. Una estación base puede ser un nodo repetidor o un nodo donante repetidor que controla un repetidor. 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 (RRUs), a veces denominadas Cabezas de Radio Remotas (RRHs). Dichas unidades de radio remotas pueden o no estar integradas con una antena como una radio integrada con antena. Partes de una estación base de radio distribuida también pueden denominarse nodos en un sistema de antena distribuida (DAS). Otros ejemplos más de nodos de red incluyen equipos de radio multiestándar (MSR) como BSs MSR, controladores de red como controladores de la red de radio (RNCs) o controladores de estación base (BSCs), estaciones transceptoras base (BTSs), puntos de transmisión, nodos de transmisión, entidades de coordinación multicelda/multidifusión (MCEs), nodos de la red central (p. ej., MSCs, MMEs), nodos O&M, nodos OSS, nodos SON, nodos de posicionamiento (p. ej., E-SMLCs) y/o MDTs. Como otro ejemplo, un nodo de red puede ser un nodo de red virtual como se describe con más detalle a continuación. Más generalmente, sin embargo, los nodos de red pueden representar cualquier dispositivo (o grupo de dispositivos) adecuado capaz, configurado, dispuesto y/u operable para habilitar y/o proporcionar un dispositivo inalámbrico con acceso a la red inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo inalámbrico que ha accedido a la red inalámbrica.
- En la Figura 9, el nodo QQ160 de red incluye el circuito QQ170 de procesamiento, el medio QQ180 legible por dispositivo, la interfaz QQ190, el equipo auxiliar QQ184, la fuente QQ186 de alimentación, el circuito QQ187 de alimentación y la antena QQ162. Aunque el nodo QQ160 de red ilustrado en la red inalámbrica de ejemplo de la Figura 9 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 del hardware y/o del software necesario para realizar las tareas, características, funciones y métodos descritos en la presente memoria. Además, mientras que los componentes del nodo QQ160 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 forman un único componente ilustrado (p. ej., el medio QQ180 legible por dispositivo puede comprender múltiples discos duros separados, así como múltiples módulos RAM).
- De manera similar, el nodo QQ160 de red puede estar compuesto de múltiples componentes físicamente separados (p. ej., un componente Nodo B 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 QQ160 de red comprende múltiples componentes separados (p. ej., componentes BTS y BSC), uno o más de los componentes separados puede compartirse entre varios nodos de red. Por ejemplo, un único RNC puede controlar múltiples Nodos B. En dicho escenario, cada par único de NodoB y RNC, puede, en algunos casos, considerarse un único nodo de red separado. En algunas realizaciones, el nodo QQ160 de red puede configurarse para soportar múltiples tecnologías de acceso por radio (RATs). En dichas realizaciones, algunos componentes pueden estar duplicados (p. ej., un medio QQ180 legible por dispositivo separado para las diferentes RATs) y algunos componentes pueden reutilizarse (p. ej.,

la misma antena QQ162 puede ser compartida por las RATs). El nodo QQ160 de red también puede incluir múltiples conjuntos de los diversos componentes ilustrados para las diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo QQ160 de red, como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, o Bluetooth. Estas tecnologías inalámbricas pueden estar integradas en el mismo o diferente chip o conjunto de chips y otros componentes dentro del nodo QQ160 de red.

El circuito QQ170 de procesamiento se configura para realizar cualquier operación de determinación, de cálculo, o similar (p. ej., ciertas operaciones de obtención) descritas en la presente memoria como proporcionadas por un nodo de red. Estas operaciones realizadas por el circuito QQ170 de procesamiento pueden incluir información de procesamiento obtenida por el circuito QQ170 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 en función de la información obtenida o de la información convertida, y como resultado de dicho procesamiento, tomar una decisión.

El circuito QQ170 de procesamiento puede comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, un controlador, un microcontrolador, una unidad central de procesamiento, un procesador digital de señales, un circuito integrado de aplicación específica, una matriz de puertas programable en campo, o cualquier otro dispositivo informático, recurso, o combinación de hardware, software y/o lógica codificada adecuada, operable para proporcionar, ya sea sola o junto a otros componentes del nodo QQ160 de red, como el medio QQ180 legible por dispositivo, la funcionalidad del nodo QQ160 de red. Por ejemplo, el circuito QQ170 de procesamiento puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio QQ180 legible por dispositivo o en una memoria dentro del circuito QQ170 de procesamiento. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características, funciones, o beneficios inalámbricos discutidos en la presente memoria. En algunas realizaciones, el circuito QQ170 de procesamiento puede incluir un sistema en un chip (SOC).

En algunas realizaciones, el circuito QQ170 de procesamiento puede incluir uno o más de un circuito QQ172 transceptor de radiofrecuencia (RF) y de un circuito QQ174 de procesamiento de banda base. En algunas realizaciones, el circuito QQ172 transceptor de radiofrecuencia (RF) y el circuito QQ174 de procesamiento de banda base pueden estar en chips (o conjuntos de chips), placas, o unidades separadas, como unidades de radio y unidades digitales. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito QQ172 transceptor de RF y del circuito QQ174 de procesamiento de banda base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, placas, o unidades

En ciertas realizaciones, parte o la totalidad de 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, puede ser realizada por el circuito QQ170 de procesamiento, que ejecuta instrucciones almacenadas en el medio QQ180 legible por dispositivo o en la memoria dentro del circuito QQ170 de procesamiento. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de la funcionalidad puede ser proporcionada por el circuito QQ170 de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio legible por dispositivo separado o discreto, como de una manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones, ya sea ejecutando instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, el circuito QQ170 de procesamiento puede configurarse para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan al circuito QQ170 de procesamiento sólo o a otros componentes del nodo QQ160 de red, sino que son disfrutados por el nodo QQ160 de red en su conjunto, y/o por los usuarios finales y por la red inalámbrica en general.

El medio QQ180 legible por dispositivo puede comprender cualquier forma de memoria legible por ordenador volátil o no volátil, que incluye, sin limitación, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada remotamente, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo 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 dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitoria, legible por dispositivo y/o ejecutable por ordenador que almacene información, datos, y/o instrucciones que puedan ser utilizadas por el circuito QQ170 de procesamiento. El medio QQ180 legible por dispositivo puede almacenar cualquier instrucción, dato o información adecuada, incluyendo un programa informático, software, una aplicación que incluya una o más de las lógicas, reglas, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por el circuito QQ170 de procesamiento y, utilizadas por el nodo QQ160 de red. El medio QQ180 legible por dispositivo puede utilizarse para almacenar cualquier cálculo hecho por el circuito QQ170 de procesamiento y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz QQ190. En algunas realizaciones, el circuito QQ170 de procesamiento y el medio QQ180 legible por dispositivo pueden considerarse integrados.

La interfaz QQ190 se utiliza en la comunicación por cable o inalámbrica de señalización y/o de datos entre el nodo QQ160 de red, la red QQ106, y/o los WDs QQ110. Como se ilustra, la interfaz QQ190 comprende puerto(s)/terminal(es) QQ194 para enviar y recibir datos, por ejemplo, hacia y desde la red QQ106 a través de una conexión por cable. La interfaz QQ190 también incluye el circuito QQ192 frontal de radio que puede estar acoplado a, o en ciertas realizaciones ser parte de, la antena QQ162. El circuito QQ192 frontal de radio comprende filtros QQ198 y amplificadores QQ196. El circuito QQ192 frontal de radio puede conectarse a la antena QQ162 y al circuito QQ170 de procesamiento. El circuito frontal de radio puede configurarse para acondicionar las señales comunicadas entre la antena QQ162 y el circuito QQ170 de procesamiento. El circuito QQ192 frontal de radio puede recibir datos digitales que van a ser enviados a otros nodos de red o WDs a través de una conexión inalámbrica. El circuito QQ192 frontal

de radio puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tiene los parámetros de canal y de ancho de banda apropiados, utilizando una combinación de filtros QQ198 y/o de amplificadores QQ196. La señal de radio puede entonces transmitirse a través de la antena QQ162. De manera similar, cuando se reciben datos, la antena QQ162 puede recopilar señales de radio que son luego convertidas en datos digitales por el circuito QQ192 frontal de radio. Los datos digitales pueden pasarse al circuito QQ170 de procesamiento. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

En ciertas realizaciones alternativas, el nodo QQ160 de red puede no incluir el circuito QQ192 frontal de radio separado, en su lugar, el circuito QQ170 de procesamiento puede comprender un circuito frontal de radio y puede conectarse a la antena QQ162 sin el circuito QQ192 frontal de radio separado. De manera similar, en algunas realizaciones, todo o parte del circuito QQ172 transceptor de RF puede considerarse parte de la interfaz QQ190. En otras realizaciones, la interfaz QQ190 puede incluir uno o más puertos o terminales QQ194, el circuito QQ192 frontal de radio, y el circuito QQ172 transceptor de RF, como parte de una unidad de radio (no mostrada), y la interfaz QQ190 puede comunicarse con el circuito QQ174 de procesamiento de banda base, que es parte de una unidad digital (no mostrada).

La antena QQ162 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena QQ162 puede estar acoplada al circuito QQ190 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 QQ162 puede comprender una o más antenas omnidireccionales, sectoriales o de panel, operables para transmitir/recibir señales de radio entre, por ejemplo, 2 GHz y 66 GHz. Una antena omnidireccional puede utilizarse para transmitir/recibir señales de radio en cualquier dirección, una antena sectorial puede utilizarse para transmitir/recibir señales de radio de dispositivos dentro de un área en particular, 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 ciertas realizaciones, la antena QQ162 puede estar separada del nodo QQ160 de red y puede conectarse al nodo QQ160 de red a través de una interfaz o puerto.

La antena QQ162, la interfaz QQ190, y/o el circuito QQ170 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, dato y/o señal puede recibirse de un dispositivo inalámbrico, de otro nodo de red y/o de cualquier otro equipo de red. De manera similar, la antena QQ162, la interfaz QQ190, y/o el circuito QQ170 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de transmisión descrita en la presente memoria como realizada por un nodo de red. Cualquier información, dato y/o señal puede transmitirse a un dispositivo inalámbrico, a otro nodo de red y/o a cualquier otro equipo de red.

El circuito QQ187 de alimentación puede comprender, o estar acoplado a, un circuito de gestión de la alimentación y se configura para suministrar a los componentes del nodo QQ160 de red alimentación para realizar la funcionalidad descrita en la presente memoria. El circuito QQ187 de alimentación puede recibir alimentación de la fuente QQ186 de alimentación. La fuente QQ186 de alimentación y/o el circuito QQ187 de alimentación pueden configurarse para proporcionar alimentación a los diversos componentes del nodo QQ160 de red en una forma adecuada para los respectivos componentes (p. ej., a un nivel de voltaje y de corriente necesario para cada componente respectivo). La fuente QQ186 de alimentación puede estar incluida en, o ser externa a, el circuito QQ187 de alimentación y/o el nodo QQ160 de red. Por ejemplo, el nodo QQ160 de red puede conectarse a una fuente de alimentación externa (p. ej., una toma de corriente) a través de un circuito o interfaz de entrada como un cable eléctrico, a través del cual la fuente de alimentación externa suministra alimentación al circuito QQ187 de alimentación. Como otro ejemplo, la fuente QQ186 de alimentación puede comprender una fuente de alimentación en forma de batería, o paquete de baterías, que está conectado a, o integrado en, el circuito QQ187 de alimentación. La batería puede proporcionar alimentación de respaldo en caso de que falle la fuente de alimentación externa. También pueden utilizarse otros tipos de fuentes de alimentación, como dispositivos fotovoltaicos.

Realizaciones alternativas del nodo QQ160 de red pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la Figura 9, que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas en la presente memoria y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar la materia descrita en la presente memoria. Por ejemplo, el nodo QQ160 de red puede incluir un equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo QQ160 de red y para permitir la salida de información del nodo QQ160 de red. Esto permite a un usuario realizar diagnóstico, mantenimiento, reparación, y otras funciones administrativas para el nodo QQ160 de red.

Como se utiliza en la presente memoria, dispositivo inalámbrico (WD) se refiere a un dispositivo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse, de forma inalámbrica, con nodos de red y/o con otros dispositivos inalámbricos. A menos que se indique lo contrario, el término WD puede utilizarse, indistintamente, en la presente memoria con equipo de usuario (UE). La comunicación de forma inalámbrica puede implicar la transmisión y/o recepción de señales inalámbricas utilizando ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas, y/u otros tipos de señales adecuadas para transmitir información a través del aire. En algunas realizaciones, un WD puede configurarse para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un WD puede estar diseñado para transmitir información a una red en un horario predeterminado, cuando es activado por un evento interno

o externo, o en respuesta a solicitudes de la red. Ejemplos de un WD incluyen, pero no se limitan a, un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono de bucle local inalámbrico, un ordenador de sobremesa, un asistente digital personal (PDA), unas cámaras inalámbricas, una consola o dispositivo de juego, un dispositivo de almacenamiento de música, un aparato de reproducción, un dispositivo terminal portátil, un punto final inalámbrico, una estación móvil, una tableta, un ordenador portátil, un equipo integrado en un ordenador portátil (LEE), un equipo montado en un ordenador portátil (LME), un dispositivo inteligente, un equipo en las instalaciones del cliente (CPE) inalámbrico, un dispositivo terminal inalámbrico montado en un vehículo, etc. Un WD puede soportar comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, implementando un estándar del 3GPP para la comunicación del enlace lateral, de vehículo a vehículo (V2V), de vehículo a infraestructura (V2I), de vehículo a todo (V2X) y puede, en este caso, denominarse dispositivo de comunicación D2D. Como otro ejemplo específico, en un escenario de Internet de las Cosas (IoT), un WD puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitorización y/o mediciones, y transmite los resultados de dicha monitorización y/o mediciones a otro WD y/o a un nodo de red. El WD puede, en este caso, ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que puede, en un contexto del 3GPP, denominarse dispositivo MTC. Como un ejemplo particular, el WD puede ser un UE que implemente el estándar de internet de las cosas de banda ancha (NB-IoT) del 3GPP. Ejemplos particulares de dichas máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición como medidores de potencia, maquinaria industrial, o aparatos domésticos o personales (p. ej., frigoríficos, televisores, etc.), dispositivos portátiles personales (p. ej., relojes, rastreadores de actividad física, etc.). En otros escenarios, un WD puede representar un vehículo u otro equipo capaz de monitorizar y/o informar sobre su estado operacional u otras funciones asociadas a su funcionamiento. Un WD como el descrito anteriormente puede representar el punto final de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo puede denominarse terminal inalámbrico. Además, un WD como el descrito anteriormente puede ser un móvil, en cuyo caso también puede denominarse dispositivo móvil o terminal móvil.

Como se ilustra, el dispositivo inalámbrico QQ110 incluye la antena QQ111, la interfaz QQ114, el circuito QQ120 de procesamiento, el medio QQ130 legible por dispositivo, el equipo QQ132 de interfaz de usuario, el equipo auxiliar QQ134, la fuente QQ136 de alimentación y el circuito QQ137 de alimentación. El WD QQ110 puede incluir múltiples conjuntos de uno o más de los componentes ilustrados para las diferentes tecnologías inalámbricas soportadas por el WD QQ110, como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX, o Bluetooth, por mencionar sólo algunas. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en los mismos, o diferentes, chips o conjuntos de chips que otros componentes dentro del WD QQ110.

La antena QQ111 puede incluir una o más antenas o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas, y está conectada a la interfaz QQ114. En ciertas realizaciones alternativas, la antena QQ111 puede estar separada del WD QQ110 y conectarse al WD QQ110 a través de una interfaz o puerto. La antena QQ111, la interfaz QQ114, y/o el circuito QQ120 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de recepción o de transmisión descrita en la presente memoria como realizada por un WD. Cualquier información, dato y/o señal puede recibirse de un nodo de red y/o de otro WD. En algunas realizaciones, el circuito frontal de radio y/o la antena QQ111 pueden considerarse una interfaz.

Como se ilustra, la interfaz QQ114 comprende el circuito QQ112 frontal de radio y la antena QQ111. El circuito QQ112 frontal de radio comprende uno o más filtros QQ118 y amplificadores QQ116. El circuito QQ114 frontal de radio está conectada a la antena QQ111 y al circuito QQ120 de procesamiento, y se configura para acondicionar las señales comunicadas entre la antena QQ111 y el circuito QQ120 de procesamiento. El circuito QQ112 frontal de radio puede estar acoplado a, o ser parte de, la antena QQ111. En algunas realizaciones, el WD QQ110 puede no incluir el circuito QQ112 frontal de radio separado; en su lugar el circuito QQ120 de procesamiento puede comprender un circuito frontal de radio y puede conectarse a la antena QQ111. De manera similar, en algunas realizaciones, parte o la totalidad del circuito QQ122 transceptor de RF puede considerarse parte de la interfaz QQ114. El circuito QQ112 frontal de radio puede recibir datos digitales que van a ser enviados a otros nodos de red o WDs a través de una conexión inalámbrica. El circuito QQ112 frontal de radio puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tiene los parámetros de canal y de ancho de banda apropiados, utilizando una combinación de filtros QQ118 y/o amplificadores QQ116. La señal de radio puede entonces transmitirse a través de la antena QQ111. De manera similar, cuando se reciben datos, la antena QQ111 puede recopilar señales de radio que son luego convertidas en datos digitales por el circuito QQ112 frontal de radio. Los datos digitales pueden pasarse al circuito QQ120 de procesamiento. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

El circuito QQ120 de procesamiento puede comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, un controlador, un microcontrolador, una unidad central de procesamiento, un procesador digital de señales, un circuito integrado de aplicación específica, una matriz de puertas programable en campo, o cualquier otro dispositivo informático, recurso, o combinación de hardware, software y/o lógica codificada adecuada, operable para proporcionar, ya sea sola o junto a otros componentes del WD QQ110, como el medio QQ130 legible por dispositivo, la funcionalidad del WD QQ110. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características o beneficios inalámbricos discutidos en la presente memoria. Por ejemplo, el circuito QQ120 de procesamiento puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio QQ130 legible por dispositivo o en una memoria dentro del circuito QQ120 de procesamiento para proporcionar la funcionalidad descrita en la presente memoria.

Como se ilustra, el circuito QQ120 de procesamiento incluye uno o más del circuito QQ122 transceptor de RF, del circuito QQ124 de procesamiento de banda base, y del circuito QQ126 de procesamiento de aplicaciones. En otras realizaciones, el circuito de procesamiento puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes. En ciertas realizaciones, el circuito QQ120 de procesamiento del WD QQ110 puede comprender un SOC. En algunas realizaciones, el circuito QQ122 transceptor de RF, el circuito QQ124 de procesamiento de banda base, y el circuito QQ126 de procesamiento de aplicaciones pueden estar en chips o conjuntos de chips separados. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito QQ124 de procesamiento de banda base y del circuito QQ126 de procesamiento de aplicaciones pueden combinarse en un chip o conjunto de chips, y el circuito QQ122 transceptor de RF puede estar en un chip o conjunto de chips separado. En aún realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito QQ122 transceptor de RF y del circuito QQ124 de procesamiento de banda base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, y el circuito QQ126 de procesamiento de aplicaciones puede estar en un chip o conjunto de chips separado. En otras realizaciones alternativas más, parte o la totalidad del circuito QQ122 transceptor de RF, del circuito QQ124 de procesamiento de banda base, y del circuito QQ126 de procesamiento de aplicaciones pueden combinarse en el mismo chip o conjunto de chips. En algunas realizaciones, el circuito QQ122 transceptor de RF puede ser parte de la interfaz QQ114. El circuito QQ122 transceptor de RF puede acondicionar señales de RF para el circuito QQ120 de procesamiento.

En ciertas realizaciones, parte o la totalidad de la funcionalidad descrita en la presente memoria como realizada por un WD puede ser proporcionada por el circuito QQ120 de procesamiento, que ejecuta instrucciones almacenadas en el medio QQ130 legible por dispositivo, que en ciertas realizaciones puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de la funcionalidad puede ser proporcionada por el circuito QQ120 de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo separado o discreto, como de una manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones particulares, ya sea ejecutando instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, el circuito QQ120 de procesamiento puede configurarse para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan al circuito QQ120 de procesamiento sólo o a otros componentes del WD QQ110, sino que son disfrutados por el WD QQ110 en su conjunto, y/o por los usuarios finales y por la red inalámbrica en general.

El circuito QQ120 de procesamiento puede configurarse para realizar cualquier operación de determinación, de cálculo, o similar (p. ej., ciertas operaciones de obtención) descritas en la presente memoria como realizadas por un WD. Estas operaciones, como las realiza el circuito QQ120 de procesamiento, pueden incluir información de procesamiento obtenida por el circuito QQ120 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 QQ110, y/o realizando una o más operaciones en función de la información obtenida o de la información convertida, y como resultado de dicho procesamiento, tomar una decisión.

El medio QQ130 legible por dispositivo puede ser operable para almacenar un programa informático, software, una aplicación que incluya una o más de lógicas, reglas, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por el circuito QQ120 de procesamiento. El medio QQ130 legible por dispositivo puede incluir una memoria de ordenador (p. ej., Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o Memoria de Sólo Lectura (ROM), medios de almacenamiento masivo (p. ej., un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (p. ej., un Disco Compacto (CD) o un Disco de Video Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitoria, legible por dispositivo y/o ejecutable por ordenador que almacene información, datos, y/o instrucciones que puedan ser utilizadas por el circuito QQ120 de procesamiento. En algunas realizaciones, el circuito QQ120 de procesamiento y el medio QQ130 legible por dispositivo pueden considerarse integrados.

El equipo QQ132 de interfaz de usuario puede proporcionar componentes que permitan a un usuario humano interactuar con el WD QQ110. Dicha interacción puede ser de muchas formas, como visual, auditiva, táctil, etc. El equipo QQ132 de interfaz de usuario puede ser operable para producir una salida para el usuario y para permitir al usuario proporcionar una entrada al WD QQ110. El tipo de interacción puede variar dependiendo del tipo de equipo QQ132 de interfaz de usuario instalado en el WD QQ110. Por ejemplo, si el WD QQ110 es un teléfono inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla táctil; si el WD QQ110 es un medidor inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla que proporcione el uso (p. ej., el número de galones utilizados) o un altavoz que proporcione una alerta audible (p. ej., si se detecta humo). El equipo QQ132 de interfaz de usuario puede incluir interfaces, dispositivos y circuitos de entrada, e interfaces, dispositivos y circuitos de salida. El equipo QQ132 de interfaz de usuario se configura para permitir la entrada de información en el WD QQ110, y está conectado al circuito QQ120 de procesamiento para permitir que el circuito QQ120 de procesamiento procese la información de entrada. El equipo QQ132 de interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un sensor de proximidad u otro sensor, teclas/botones, una pantalla táctil, una o más cámaras, un puerto USB, u otro circuito de entrada. El equipo QQ132 de interfaz de usuario se configura también para permitir la salida de información del WD QQ110, y para permitir que el circuito QQ120 de procesamiento emita información desde el WD QQ110. El equipo QQ132 de interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, un altavoz, una pantalla, un circuito vibratorio, un puerto USB, una interfaz de auriculares, u otro circuito de salida. Utilizando una o más interfaces, dispositivos, y circuitos de entrada y de salida, del equipo QQ132 de interfaz de usuario, el WD QQ110 puede comunicarse con los usuarios finales y/o con la red inalámbrica, y permitirles beneficiarse de la funcionalidad descrita en la presente memoria.

El equipo auxiliar QQ134 es operable para proporcionar una funcionalidad más específica que puede, generalmente, no ser realizada por WDs. Esto puede comprender sensores especializados para realizar mediciones para diversos propósitos, interfaces para tipos de comunicación adicionales, como comunicaciones por cable, etc. La inclusión y el tipo de componentes del equipo auxiliar QQ134 puede variar dependiendo de la realización y/o del escenario.

5 La fuente QQ136 de alimentación puede, en algunas realizaciones, ser en forma de batería o paquete de baterías. También pueden utilizarse otros tipos de fuentes de alimentación, como una fuente de alimentación externa (p. ej., una toma de corriente), dispositivos fotovoltaicos o celdas de potencia. El WD QQ110 puede comprender, además, el circuito QQ137 de alimentación para suministrar alimentación desde la fuente QQ136 de alimentación a las diversas partes del WD QQ110 que necesitan alimentación de la fuente QQ136 de alimentación para llevar a cabo cualquier funcionalidad descrita o indicada en la presente memoria. El circuito QQ137 de alimentación puede, en ciertas realizaciones, comprender un circuito de gestión de la alimentación. El circuito QQ137 de alimentación puede, adicional o alternativamente, ser operable para recibir alimentación de una fuente de alimentación externa; en cuyo caso el WD QQ110 puede conectarse a la fuente de alimentación externa (como una toma de corriente) a través de un circuito de entrada o de una interfaz como un cable de alimentación eléctrica. El circuito QQ137 de alimentación también puede, en ciertas realizaciones, ser operable para suministrar alimentación desde una fuente de alimentación externa a la fuente QQ136 de alimentación. Esto puede ser, por ejemplo, para la carga de la fuente QQ136 de alimentación. El circuito QQ137 de alimentación puede realizar cualquier formateo, conversión, u otra modificación a la alimentación de la fuente QQ136 de alimentación para hacer que la alimentación sea adecuada para los respectivos componentes del WD QQ110 a los que se suministra alimentación.

20 La Figura 10 ilustra un Equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 10 ilustra una realización de un UE de acuerdo con diversos aspectos descritos en la presente memoria. Como se utiliza en la presente memoria, un equipo de usuario o UE puede, no necesariamente, tener un usuario en el sentido de un usuario humano que posea y/u opere el dispositivo relevante. En su lugar, un UE puede representar un dispositivo que está destinado a ser vendido a, u operado por, un usuario humano, pero que puede no, o que puede no, inicialmente, estar asociado a un usuario humano específico (p. ej., un controlador de riego inteligente). Alternativamente, un UE puede representar un dispositivo que no está destinado a ser vendido a, u operado por, un usuario final, pero que puede estar asociado a, u operado en beneficio de un usuario (p. ej., un medidor de potencia inteligente). El UE QQ2200 puede ser un UE identificado por el Proyecto de Asociación de 3<sup>a</sup> Generación (3GPP), que incluye un UE NB-IoT, un UE de comunicación de tipo máquina (MTC), y/o un UE MTC mejorada (eMTC). El UE QQ200, como se ilustra en la Figura 10, es un ejemplo de un WD configurado para una comunicación de acuerdo con uno o más estándares de comunicación promulgados por el Proyecto de Asociación de 3<sup>a</sup> Generación (3GPP), como los estándares GSM, UMTS, LTE, y/o 5G del 3GPP. Como se mencionó anteriormente, los términos WD y UE pueden utilizarse indistintamente. En consecuencia, aunque la Figura 10 es un UE, los componentes discutidos en la presente memoria son igualmente aplicables a un WD, y viceversa.

35 En la Figura 10, el UE QQ200 incluye el circuito QQ201 de procesamiento que está acoplado, de forma operativa, a la interfaz QQ205 de entrada/salida, a la interfaz QQ209 de radiofrecuencia (RF), a la interfaz QQ211 de conexión de red, a la memoria QQ215, que incluye la memoria de acceso aleatorio (RAM) QQ217, la memoria de sólo lectura (ROM) QQ219 y el medio QQ221 de almacenamiento o similares, el subsistema QQ231 de comunicación, la fuente QQ233 de alimentación, y/o cualquier otro componente, o cualquier combinación de los mismos. El medio QQ221 de almacenamiento incluye el sistema operativo QQ223, el programa QQ225 de aplicación, y los datos QQ227. En otras realizaciones, el medio QQ221 de almacenamiento puede incluir otros tipos similares de información. Ciertos UEs pueden utilizar todos los componentes mostrados en la Figura 10, o sólo un subconjunto de los componentes. El nivel de integración entre los componentes puede variar de un UE a otro UE. Además, ciertos UEs pueden contener múltiples instancias de un componente, como múltiples procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc.

En la Figura 10, el circuito QQ201 de procesamiento puede configurarse para procesar instrucciones de ordenador y datos. El circuito QQ201 de procesamiento puede configurarse para implementar cualquier máquina de estados secuencial, operativa para ejecutar instrucciones de máquina almacenadas como programas informáticos legibles por máquina en la memoria, como una o más máquinas de estados implementadas en hardware (p. ej., 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 Digital de Señales (DSP), junto con el software apropiado; o cualquier combinación de lo anterior. Por ejemplo, el circuito QQ201 de procesamiento puede incluir dos unidades centrales de procesamiento (CPUs). Los datos pueden ser información en una forma adecuada para su uso por parte de un ordenador.

55 En la realización representada, la interfaz QQ205 de entrada/salida puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a un dispositivo de entrada, a un dispositivo de salida, o a un dispositivo de entrada y de salida. El UE QQ200 puede configurarse para utilizar un dispositivo de salida a través de la interfaz QQ205 de entrada/salida. Un dispositivo de salida puede utilizar el mismo tipo de puerto de interfaz que un dispositivo de entrada. Por ejemplo, puede utilizarse un puerto USB para proporcionar una entrada a, y una salida de, el UE QQ200. El dispositivo de salida puede ser un altavoz, una tarjeta de sonido, una tarjeta de video, una pantalla, un monitor, una impresora, un actuador, un emisor, una tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida, o cualquier combinación de los mismos. El EU QQ200

puede configurarse para utilizar un dispositivo de entrada a través de la interfaz QQ205 de entrada/salida para permitir que un usuario capture información en el UE QQ200. El dispositivo de entrada puede incluir una pantalla sensible al tacto o sensible a la presencia, una cámara (p. ej., una cámara digital, una cámara de video digital, una cámara web, etc.), un micrófono, un sensor, un ratón, una bola de seguimiento, un control direccional, un panel táctil, una rueda de desplazamiento, una tarjeta inteligente, y similares. La pantalla 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 giróscopo, 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 10, la interfaz QQ209 de RF puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a componentes de RF como un transmisor, un receptor, y una antena. La interfaz QQ211 de conexión de red puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a la red QQ243a. La red QQ243a puede abarcar redes por cable y/o inalámbricas, como una red de área local (LAN), una red de área extendida (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red QQ243a puede comprender una red Wi-Fi. La interfaz QQ211 de conexión de red puede configurarse para incluir una interfaz receptora y transmisora utilizada para comunicarse con uno o más dispositivos diferentes sobre una red de comunicación según uno o más protocolos de comunicación, como Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM, o similares. La interfaz QQ211 de conexión de red puede implementar una funcionalidad de receptor y de transmisor apropiada para los enlaces de la red de comunicación (p. ej., ópticos, eléctricos, y similares). Las funciones de transmisor y de receptor puede compartir componentes de circuito, software o firmware, o alternativamente, puede implementarse por separado.

La RAM QQ217 puede configurarse para interactuar, a través del bus QQ202, con el circuito QQ201 de procesamiento para proporcionar almacenamiento o almacenamiento en caché de datos o instrucciones de ordenador durante la ejecución de programas de software como el sistema operativo, programas de aplicación, y controladores de dispositivos. La ROM QQ219 puede configurarse para proporcionar instrucciones de ordenador o datos al circuito QQ201 de procesamiento. Por ejemplo, la ROM QQ219 puede configurarse para almacenar código del sistema de bajo nivel invariante o datos para funciones básicas del sistema como entrada y salida (I/O) básica, inicio, o recepción de pulsaciones de teclas desde un teclado que se almacenan en una memoria no volátil. El medio QQ221 de almacenamiento puede configurarse para incluir una memoria como RAM, ROM, memoria de sólo lectura programable (PROM), memoria de sólo lectura programable y borrable (EPROM), memoria de sólo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, disquetes, discos duros, cartuchos extraíbles, o unidades flash. En un ejemplo, el medio QQ221 de almacenamiento puede configurarse para incluir el sistema operativo QQ223, el programa QQ225 de aplicación, como una aplicación del navegador web, un motor de widget o gadget u otra aplicación, y el archivo QQ227 de datos. El medio QQ221 de almacenamiento puede almacenar, para su uso por parte del UE QQ200, cualquiera de una variedad de diversos sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

El medio QQ221 de almacenamiento puede configurarse para incluir varias 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 USB, una memoria USB, una unidad de claves, una unidad de disco óptico de disco versátil digital de alta densidad (HD-DVD), una unidad de disco duro interna, 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 dinámica síncrona (SDRAM), una SDRAM micro-DIMM externa, una memoria de tarjeta inteligente como un módulo de identidad del abonado o un módulo de identidad del usuario extraíble (SIM/RUIM), otra memoria, o cualquier combinación de las mismas. El medio QQ221 de almacenamiento puede permitir que el UE QQ200 acceda a instrucciones ejecutables por ordenador, programas de aplicación o similares, almacenados en medios de memoria transitoria o no transitoria, para descargar datos, o para cargar datos. Un artículo de fabricación, como uno que utiliza un sistema de comunicación puede estar, tangiblemente, incorporado en el medio QQ221 de almacenamiento, que puede comprender un medio legible por dispositivo.

En la Figura 10, el circuito QQ201 de procesamiento puede configurarse para comunicarse con la red QQ243b utilizando el subsistema QQ231 de comunicación. La red QQ243a y la red QQ243b pueden ser la misma red o redes o una red o redes diferentes. El subsistema QQ231 de comunicación puede configurarse para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con la red QQ243b. Por ejemplo, el subsistema QQ231 de comunicación puede configurarse para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo capaz de una comunicación inalámbrica, como otro UE, o estación base de una red de acceso por radio (RAN) según uno o más protocolos de comunicación, como 802.QQ2 del IEEE, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax, o similares. Cada transceptor puede incluir un transmisor QQ233 y/o un receptor QQ235 para implementar la funcionalidad de transmisor o de receptor, respectivamente, apropiada para los enlaces RAN (p. ej., asignaciones de frecuencia y similares). Además, el transmisor QQ233 y el receptor QQ235 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 QQ231 de comunicación pueden incluir comunicación de datos, comunicación de voz, comunicación multimedia, comunicaciones de corto alcance como Bluetooth, comunicación de campo cercano, 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 QQ231 de comunicación puede incluir comunicación celular, comunicación Wi-Fi, comunicación Bluetooth, y comunicación GPS. La red QQ243b puede abarcar redes por cable y/o inalámbricas, como una red de área local (LAN), una red de área extendida (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red QQ243b puede ser una red celular, una red Wi-Fi, y/o una red de campo cercano. La fuente QQ213 de alimentación puede configurarse para proporcionar alimentación de corriente alterna (AC) o de corriente continua (DC) a los componentes del UE QQ200.

Las características, beneficios y/o funciones descritas en la presente memoria pueden implementarse en uno de los componentes del UE QQ200 o repartirse entre múltiples componentes del UE QQ200. Además, las características, beneficios, y/o funciones descritas en la presente memoria pueden implementarse en cualquier combinación de hardware, software o firmware. En un ejemplo, el subsistema QQ231 de comunicación puede configurarse para incluir cualquiera de los componentes descritos en la presente memoria. Además, el circuito QQ201 de procesamiento puede configurarse para comunicarse con cualquiera de dichos componentes a través del bus QQ202. En otro ejemplo, cualquiera de dichos componentes puede estar representado por instrucciones de programa almacenadas en memoria, que cuando son ejecutadas por el circuito QQ201 de procesamiento, realizan las funciones correspondientes descritas en la presente memoria. En otro ejemplo, la funcionalidad de cualquiera de dichos componentes puede repartirse entre el circuito QQ201 de procesamiento y el subsistema QQ231 de comunicación. En otro ejemplo, las funciones no intensivas en computación de cualquiera de dichos componentes pueden implementarse en software o firmware y las funciones intensivas en computación pueden implementarse en hardware.

La Figura 11 ilustra un entorno de virtualización de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 11 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un entorno QQ300 de virtualización en el que pueden virtualizarse las funciones implementadas por algunas realizaciones. En el presente contexto, virtualizar significa crear versiones virtuales de aparatos o dispositivos que pueden incluir la virtualización de plataformas de hardware, de dispositivos de almacenamiento y de recursos de red. Como se utiliza en la presente memoria, puede aplicarse virtualización a un nodo (p. ej., una estación base virtualizada o un nodo de acceso por radio virtualizado) o a un dispositivo (p. ej., 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 (p. ej., a través de una o más aplicaciones, componentes, funciones, máquinas virtuales o contenedores que se ejecutan en uno o más nodos físicos de procesamiento en una o más redes).

En algunas realizaciones, parte o la totalidad de 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 virtuales QQ300 alojados por uno o más nodos QQ330 de hardware. Además, en las realizaciones en las que el nodo virtual no es un nodo de acceso por radio o no requiere conectividad por radio (p. ej., un nodo de la red central), entonces el nodo de red puede estar totalmente virtualizado.

Las funciones pueden ser implementadas por una o más aplicaciones QQ320 (que pueden, alternativamente, denominarse instancias de software, dispositivos virtuales, funciones de red, nodos virtuales, funciones de red virtuales, etc.) operativas para implementar algunas de las características, funciones, y/o beneficios de algunas de las realizaciones descritas en la presente memoria. Las aplicaciones QQ320 se ejecutan en el entorno QQ300 de virtualización, que proporciona el hardware QQ330 que comprende el circuito QQ360 de procesamiento y la memoria QQ390. La memoria QQ390 contiene instrucciones QQ395 ejecutables por el circuito QQ360 de procesamiento, a través del cual la aplicación QQ320 es operativa para proporcionar una o más de las características, beneficios, y/o funciones descritas en la presente memoria.

El entorno QQ300 de virtualización comprende dispositivos QQ330 de hardware de red de propósito general o propósito especial, que comprenden un conjunto de uno o más procesadores o circuitos QQ360 de procesamiento, que pueden ser procesadores comerciales disponibles en el mercado (COTS), Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASICs) dedicados, o cualquier otro tipo de circuito de procesamiento que incluya componentes de hardware digitales o analógicos o procesadores de propósito especial. Cada dispositivo de hardware puede comprender una memoria QQ390-1 que puede ser memoria no persistente para almacenar, temporalmente, instrucciones QQ395 o software ejecutado por el circuito QQ360 de procesamiento. Cada dispositivo de hardware puede comprender uno o más controladores QQ370 de la interfaz de red (NICs), también conocidos como tarjetas de la interfaz de red, que incluyen la interfaz QQ380 de red física. Cada dispositivo de hardware también puede incluir un medio QQ390-2 de almacenamiento no transitorio, persistente y legible por máquina, que tenga almacenado el software QQ395 y/o las instrucciones ejecutables por el circuito QQ360 de procesamiento. El software QQ395 puede incluir cualquier tipo de software, incluyendo software para instanciar una o más capas QQ350 de virtualización (también denominadas hipervisores), software para ejecutar máquinas virtuales QQ340, así como software que permita ejecutar funciones, características y/o beneficios descritos en relación con algunas realizaciones descritas en

la presente memoria.

Las máquinas virtuales QQ340 comprenden procesamiento virtual, memoria virtual, red o interfaz virtual y almacenamiento virtual, y pueden ser ejecutadas por una capa QQ350 de virtualización o hipervisor correspondiente. Pueden implementarse diferentes realizaciones de la instancia de un dispositivo virtual QQ320 en una o más de las máquinas virtuales QQ340, y las implementaciones pueden realizarse de diferentes maneras.

5 Durante su funcionamiento, el circuito QQ360 de procesamiento ejecuta el software QQ395 para instanciar el hipervisor o capa QQ350 de virtualización, que, a veces, puede denominarse monitor de máquina virtual (VMM). La capa QQ350 de virtualización puede presentar una plataforma operativa virtual que aparece como hardware de red para la máquina virtual QQ340.

10 Como se muestra en la Figura 11, el hardware QQ330 puede ser un nodo de red independiente con componentes genéricos o específicos. El hardware QQ330 puede comprender una antena QQ3225 y puede implementar algunas funciones mediante virtualización. Alternativamente, el hardware QQ330 puede ser parte de un grupo de hardware más grande (p. ej., como en un centro de datos o equipo en las instalaciones del cliente (CPE)) donde muchos nodos de hardware trabajan juntos y son gestionados mediante gestión y orquestación (MANO) QQ3100, que, entre otras cosas, supervisa la gestión del ciclo de vida de las aplicaciones QQ320.

15 La virtualización del hardware en algunos contextos se denomina virtualización de la función de red (NFV). Puede utilizarse NFV para consolidar muchos tipos de equipos de red en hardware de servidor de alto volumen estándar de la industria, conmutadores físicos, y almacenamiento físico, que pueden ubicarse en centros de datos, y equipos en las instalaciones del cliente.

20 En el contexto de la NFV, la máquina virtual QQ340 puede ser una implementación de software de una máquina física que ejecuta programas como si fueran ejecutados en una máquina física, no virtualizada. Cada una de las máquinas virtuales QQ340 y la parte del hardware QQ330 que ejecuta esa máquina virtual, ya sea hardware dedicado para esa máquina virtual y/o hardware compartido por esa máquina virtual con otras de las máquinas virtuales QQ340, forma un elemento de red virtual (VNE) separado.

25 Todavía en el contexto de la NFV, la Función de Red Virtual (VNF) es responsable de manejar las funciones de red específicas que se ejecutan en una o más máquinas virtuales QQ340 sobre la infraestructura QQ330 de red de hardware y corresponde a la aplicación QQ320 en la Figura 11.

30 En algunas realizaciones, una o más unidades QQ3200 de radio que incluyen, cada una, uno o más transmisores QQ3220 y uno o más receptores QQ3210 pueden acoplarse a una o más antenas QQ3225. Las unidades QQ3200 de radio pueden comunicarse, directamente, con los nodos QQ330 de hardware a través de una o más interfaces de red apropiadas y pueden utilizarse 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.

35 En algunas realizaciones, alguna señalización puede verse afectada con el uso del sistema QQ3230 de control, que puede, alternativamente, utilizarse para una comunicación entre los nodos QQ330 de hardware y las unidades QQ3200 de radio.

La Figura 12 ilustra una red de telecomunicación conectada a través de una red intermedia a un ordenador principal de acuerdo con algunas realizaciones.

40 Con referencia a la FIGURA 12, de acuerdo con una realización, un sistema de comunicación incluye una red QQ410 de telecomunicación, como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red QQ411 de acceso, como una red de acceso por radio, y una red central QQ414. La red QQ411 de acceso comprende una pluralidad de estaciones base QQ412a, QQ412b, QQ412c, como NBs, eNBs, gNBs u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos, cada uno definiendo un área QQ413a, QQ413b, QQ413c de cobertura correspondiente. Cada estación base QQ412a, QQ412b, QQ412c puede conectarse a la red central QQ414 a través de una conexión QQ415 por cable o inalámbrica. Un primer UE QQ491 ubicado en el área QQ413c de cobertura se configura para conectarse, de forma inalámbrica, a, o ser localizado por, la correspondiente estación base QQ412c. Un segundo UE QQ492 en el área QQ413a de cobertura puede conectarse, de forma inalámbrica, a la correspondiente estación base QQ412a. Aunque en este ejemplo se ilustran una pluralidad de UEs QQ491, QQ492, las realizaciones descritas son igualmente aplicables a una situación donde un único UE esté en el área de cobertura o donde un único UE se conecte a la correspondiente estación base QQ412.

50 La propia red QQ410 de telecomunicación está conectada al ordenador principal QQ430, que puede estar incorporado en el hardware y/o software de un servidor independiente, de un servidor implementado en la nube, de un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El ordenador principal QQ430 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 QQ421 y QQ422 entre la red QQ410 de telecomunicación y el ordenador principal QQ430 pueden extenderse, directamente, desde la red central QQ414 al ordenador principal QQ430 o pueden ir a través de una red intermedia QQ420 opcional. La red intermedia QQ420 puede ser una de, o una combinación de más de una de, una red pública, privada o alojada; la red intermedia QQ420, si la hay, puede ser

una red troncal o Internet; en particular, la red intermedia QQ420 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

El sistema de comunicación de la Figura 12 en su conjunto, permite la conectividad entre los UEs QQ491, QQ492 conectados y el ordenador principal QQ430. La conectividad puede describirse como una conexión QQ450 over-the-top (OTT). El ordenador principal QQ430 y los UEs QQ491, QQ492 conectados se configuran para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT QQ450, utilizando la red QQ411 de acceso, la red central QQ414, cualquier red intermedia QQ420 y posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión OTT QQ450 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes, a través de los cuales pasa la conexión OTT QQ450, no son conscientes del enrutamiento de las comunicaciones del enlace ascendente y del enlace descendente. Por ejemplo, la estación base QQ412 puede no, o no necesita, estar informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación entrante del enlace descendente con datos originados desde el ordenador principal QQ430 para ser reenviados (p. ej., traspasados) a un UE QQ491 conectado. De manera similar, la estación base QQ412 no necesita ser consciente del futuro enrutamiento de una comunicación saliente del enlace ascendente originada desde el UE QQ491 hacia el ordenador principal QQ430.

La Figura 13 ilustra un ordenador principal que se comunica mediante una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

Las implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una realización, del UE, de la estación base y del ordenador principal discutidas en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a la Figura 13. En el sistema QQ500 de comunicación, el ordenador principal QQ510 comprende el hardware QQ515 que incluye la interfaz QQ516 de comunicación configurada para establecer y mantener una conexión, por cable o inalámbrica, con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema QQ500 de comunicación. El ordenador principal QQ510 además comprende el circuito QQ518 de procesamiento, que puede tener capacidades de almacenamiento y/o de procesamiento. En particular, el circuito QQ518 de procesamiento puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostradas) adaptadas para ejecutar instrucciones. El ordenador principal QQ510 además comprende un software QQ511, que se almacena en, o es accesible por, el ordenador principal QQ510 y que es ejecutable por el circuito QQ518 de procesamiento. El software QQ511 incluye la aplicación principal QQ512. La aplicación principal QQ512 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, como el UE QQ530 que se conecta a través de la conexión OTT QQ550 que termina en el UE QQ530 y en el ordenador principal QQ510. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación principal QQ512 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten utilizando la conexión OTT QQ550.

El sistema QQ500 de comunicación además incluye la estación base QQ520 provista en un sistema de telecomunicación y que comprende el hardware QQ525 que le permite comunicarse con el ordenador principal QQ510 y con el UE QQ530. El hardware QQ525 puede incluir una interfaz QQ526 de comunicación para establecer y mantener una conexión, por cable o inalámbrica, con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema QQ500 de comunicación, así como una interfaz QQ527 de radio para configurar y mantener, al menos, una conexión inalámbrica QQ570 con el UE QQ530 ubicado en un área de cobertura (no mostrada en la Figura 13) servida por la estación base QQ520. La interfaz QQ526 de comunicación puede configurarse para facilitar una conexión QQ560 al ordenador principal QQ510. La conexión QQ560 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la Figura 13) del sistema de telecomunicación y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicación. En la realización mostrada, el hardware QQ525 de la estación base QQ520 además incluye el circuito QQ528 de procesamiento, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostradas) adaptadas para ejecutar instrucciones. La estación base QQ520 tiene además el software QQ521 almacenado internamente, o accesible a través de una conexión externa.

El sistema QQ500 de comunicación además incluye el UE QQ530 ya mencionado. Su hardware QQ535 puede incluir una interfaz QQ537 de radio configurada para establecer y mantener una conexión inalámbrica QQ570 con una estación base que da servicio a un área de cobertura en la se encuentra, actualmente, el UE QQ530. El hardware QQ535 del UE QQ530 además incluye un circuito QQ538 de procesamiento, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostradas) adaptadas para ejecutar instrucciones. El UE QQ530 además comprende un software QQ531, que está almacenado en, o es accesible por, el UE QQ530 y que es ejecutable por el circuito QQ538 de procesamiento. El software QQ531 incluye una aplicación cliente QQ532. La aplicación cliente QQ532 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano mediante el UE QQ530, con el soporte del ordenador principal QQ510. En el ordenador principal QQ510, una aplicación principal QQ512 en ejecución puede comunicarse con la aplicación cliente QQ532 en ejecución a través de la conexión OTT QQ550 que termina en el UE QQ530 y en el ordenador principal QQ510. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación cliente QQ532 puede recibir datos de la solicitud de la aplicación principal QQ512 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de la solicitud. La conexión OTT QQ550 puede transferir tanto los datos de la solicitud como los datos de usuario. La aplicación cliente QQ532 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

Se observa que el ordenador principal QQ510, la estación base QQ520 y el UE QQ530 ilustrados en la Figura 13 pueden ser similares o idénticos al ordenador principal QQ430, a una de las estaciones base QQ412a, QQ412b, QQ412c y a uno de los UEs QQ491, QQ492 de la Figura 12, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la Figura 13 e, independientemente, la topología de red circundante puede ser la de la Figura 12.

En la Figura 13, la conexión OTT QQ550 se ha dibujado de forma abstracta para ilustrar la comunicación entre el ordenador principal QQ510 y el UE QQ530 mediante la estación base QQ520, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario ni al enrutamiento preciso de los mensajes mediante estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, el cual puede configurarse para ocultarse al UE QQ530 o al proveedor de servicios que opera el ordenador principal QQ510, o a ambos. Mientras la conexión OTT QQ550 esté activa, la infraestructura de red puede, además, tomar decisiones mediante las cuales cambia, dinámicamente, el enrutamiento (p. ej., teniendo en cuenta el equilibrio de la carga o la reconfiguración de la red).

La conexión inalámbrica QQ570 entre el UE QQ530 y la estación base QQ520 está de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. Una o más de las diversas realizaciones pueden mejorar el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE QQ530 utilizando la conexión OTT QQ550, en la que la conexión inalámbrica QQ570 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar la velocidad de acceso aleatorio y/o reducir las tasas de fallo de acceso aleatorio y, de ese modo, proporcionar beneficios como un acceso aleatorio más rápido y/o más fiable.

Puede proporcionarse un procedimiento de medición con el propósito de monitorizar tasas de datos, latencia y otros factores en los que mejoran la una o más realizaciones. Puede haber, además, una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT QQ550 entre el ordenador principal QQ510 y el UE QQ530, en respuesta a variaciones en los resultados de medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión OTT QQ550 pueden implementarse en el software QQ511 y en el hardware QQ515 del ordenador principal QQ510 o en el software QQ531 y en el hardware QQ535 del UE QQ530, o en ambos. En realizaciones, pueden desplegarse sensores (no mostrados) en, o en asociación con, los dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT QQ550; 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 los cuales el software QQ511, QQ531 puede calcular o estimar las cantidades monitorizadas. La reconfiguración de la conexión OTT QQ550 puede incluir el formato del mensaje, los ajustes de retransmisión, el enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no tiene por qué afectar a la estación base QQ520, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base QQ520. Dichos procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas realizaciones, las mediciones pueden implicar señalización propietaria del UE que facilita las mediciones del ordenador principal QQ510 de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares. Las mediciones pueden implementarse en ese software QQ511 y QQ531 que hace que los mensajes se transmitan, en particular mensajes vacíos o 'ficticios', utilizando la conexión OTT QQ550 mientras monitoriza tiempos de propagación, errores, etc.

La Figura 14 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones

La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método 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 12 y 13. Para simplificar la presente descripción, sólo se incluirán en esta sección referencias a los dibujos de la Figura 14. En el paso QQ610, el ordenador principal proporciona datos de usuario. En el subpaso QQ6111 (que puede ser opcional) del paso QQ610, el ordenador principal proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación principal. En el paso QQ620, el ordenador principal inicia una transmisión que transporta los datos de usuario al UE. En el paso QQ630 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario que se transportaron en la transmisión que inició el ordenador principal, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En el paso QQ640 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación cliente asociada a la aplicación principal ejecutada por el ordenador principal.

La Figura 15 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método 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 12 y 13. Para simplificar la presente descripción, sólo se incluirán en esta sección referencias a los dibujos de la Figura 15. En el paso QQ710 del método, el ordenador principal proporciona datos de usuario. En un subpaso opcional (no mostrado), el ordenador principal proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación principal. En el paso QQ720, el ordenador principal inicia una transmisión que transporta 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 QQ730 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario transportados en la transmisión.

La Figura 16 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones

La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método 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 12 y 13. Para simplificar la presente descripción, sólo se incluirán en esta sección referencias a los dibujos de la Figura 16. En el paso QQ810 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de entrada proporcionados por el ordenador principal. Adicional o alternativamente, en el paso QQ820, el UE proporciona datos de usuario. En el subpaso QQ821 (que puede ser opcional) del paso QQ820, el UE proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación cliente. En el subpaso QQ811 (que puede ser opcional) del paso QQ810, 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 de usuario, la aplicación cliente ejecutada puede considerar además la entrada de usuario recibida del usuario. Independientemente de la forma específica en la que se proporcionaron los datos de usuario, el UE inicia, en el subpaso QQ830 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos de usuario al ordenador principal. En el paso QQ840 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.

La Figura 17 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones

La Figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método 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 12 y 13. Para simplificar la presente descripción, sólo se incluirán en esta sección referencias a los dibujos de la Figura 17. En el paso QQ910 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción, la estación base recibe datos de usuario del UE. En el paso QQ920 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al ordenador principal. En el paso QQ930 (que puede ser opcional), el ordenador principal recibe los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

Cualquier paso, método, característica, función, o beneficio apropiado descrito en la presente memoria puede realizarse a través de una o más unidades o módulos funcionales de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual puede comprender varias de estas unidades funcionales. Estas unidades funcionales pueden implementarse mediante el circuito de procesamiento, que puede incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro hardware digital, que puede incluir procesadores digitales de señales (DSPs), lógica digital de propósito especial, y similares. El circuito de procesamiento puede configurarse para ejecutar un código de programa almacenado en memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código de programa almacenado en memoria incluye 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, el circuito de procesamiento puede utilizarse para hacer que la respectiva unidad funcional realice las funciones correspondientes según una o más realizaciones de la presente descripción.

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

En esta descripción pueden utilizarse, al menos, algunas de las siguientes abreviaturas. Si existe una inconsistencia entre abreviaturas, debería darse preferencia a cómo se utiliza anteriormente. Si se enumera varias veces a continuación, debería preferirse la primera lista sobre cualquier lista(s) posterior(es).

1x RTT	Tecnología de transmisión de radio 1x CDMA2000
3GPP	Proyecto de Asociación de Tercera Generación
50 5G	5ª Generación
ABS	Subtrama Casi en Blanco
ARQ	Solicitud de Repetición Automática
AWGN	Ruido Blanco Gaussiano Aditivo
BCCH	Canal de Control de Difusión

## ES 2 983 731 T3

BCH	Canal de Difusión
CA	Agregación de Portadora
CC	Componente de Portadora
SDU SCCH	Canal de Control Común SDU
CDMA	Acceso de Multiplexación por División de Código
CGI	Identificador Global de Celda
CIR	Respuesta de Impulso del Canal
CP	Prefijo Cíclico
CPICH	Canal Piloto Común
CPICH	Ec/No energía CPICH Recibida por chip dividida por la densidad de potencia en la banda
CQI	Información de Calidad del Canal
C-RNTI	RNTI de la Celda
CSI	Información de Estado del Canal
DCCH	Canal de Control Dedicado
DL	Enlace Descendente
DM	Demodulación
DMRS	Señal de Referencia de Demodulación
DRX	Recepción Discontinua
DTX	Transmisión Discontinua
DTCH	Canal de Tráfico Dedicado
DUT	Dispositivo Bajo Prueba
E-CID	ID de Celda Mejorado (método de posicionamiento)
E-SMLC	Centro de Localización Móvil de Servicio Evolucionado
ECGI	CGI Evolucionado
eNB	Nodo B E-UTRAN
ePDCCH	Canal Físico de Control del Enlace Descendente mejorado
E-SMLC	Centro de Localización Móvil de Servicio evolucionado
E-UTRA	UTRA Evolucionado
E-UTRAN	UTRAN Evolucionado
FDD	Dúplex por División de Frecuencia
FFS	Para Estudio Adicional
GERAN	Red de Acceso por Radio EDGE GSM
gNB	Estación base en NR
GNSS	Sistema Global de Navegación por Satélite
GSM	Sistema Global para Comunicación móvil
HARQ	Solicitud de Repetición Automática Híbrida
HO	Traspaso

HSPA	Acceso a Paquetes de Alta Velocidad
HRPD	Paquetes de Datos de Alta Velocidad
LOS	Línea de Visión
LPP	Protocolo de Posicionamiento LTE
LTE	Evolución a Largo Plazo
MAC	Control de Acceso al Medio
MBMS	Servicios Multidifusión de Difusión Multimedia
MBSFN	Red de Frecuencia Única del servicio multidifusión de Difusión Multimedia
ABS MBSFN	Subtrama Casi en Blanco MBSFN
MDT	Minimización de Pruebas de Accionamiento
MIB	Bloque Maestro de Información
MME	Entidad de Gestión de la Movilidad
MSC	Centro de Conmutación Móvil
NPDCCH	Canal Físico de Control del Enlace Descendente de Banda Estrecha
NR	Nueva Radio
OCNG	Generador de Ruido del Canal OFDMA
OFDM	Multiplexación por División Ortogonal de Frecuencia
OFDMA	Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia
OSS	Sistema de Soporte de Operaciones
OTDOA	Diferencia de Tiempo de Llegada Observada
O&M	Operación y Mantenimiento
PBCH	Canal Físico de Difusión
P-CCPCH	Canal Físico de Control Común Primario
PCell	Celda Primaria
PCFICH	Canal Indicador del Formato de Control Físico
PDCCH	Canal Físico de Control del Enlace Descendente
PDP	Perfil de Retardo del Perfil
PDSCH	Canal Físico Compartido del Enlace Descendente
PGW	Pasarela de Paquetes
PHICH	Canal Físico Indicador de ARQ Híbrida
PLMN	Red Móvil Terrestre Pública
PMI	Indicador de la Matriz Precodificadora
PRACH	Canal Físico de Acceso Aleatorio
PRS	Señal de Referencia de Posicionamiento
PSS	Señal de Sincronización Primaria
PUCCH	Canal Físico de Control del Enlace Ascendente
PUSCH	Canal Físico Compartido del Enlace Ascendente

RACH	Canal de Acceso Aleatorio
QAM	Modulación de Amplitud en Cuadratura
RAN	Red de Acceso por Radio
RAT	Tecnología de Acceso por Radio
RLM	Gestión del Enlace de Radio
RNC	Controlador de la Red de Radio
RNTI	Identificador Temporal de la Red de Radio
RRC	Control de Recursos de Radio
RRM	Gestión de Recursos de Radio
RS	Señal de Referencia
RSCP	Potencia de Código de la Señal Recibida
RSRP	Potencia Recibida del Símbolo de Referencia O Potencia Recibida de la Señal de Referencia
RSRQ	Calidad Recibida de la Señal de Referencia O Calidad Recibida del Símbolo de Referencia
RSSI	Indicador de Intensidad de la Señal Recibida
RSTD	Diferencia de Tiempo de la Señal de Referencia
SCH	Canal de Sincronización
SCell	Celda Secundaria
SDU	Unidad de Datos de Servicio
SFN	Número de Trama del Sistema
SGW	Pasarela de Servicio
SI	Información del Sistema
SIB	Bloque de Información del Sistema
SNR	Relación Señal a Ruido
SON	Red Auto Optimizada
SS	Señal de Sincronización
SSS	Señal de Sincronización Secundaria
TDD	Dúplex por División de Tiempo
TDOA	Diferencia de Tiempo de Llegada
TOA	Tiempo de Llegada
TSS	Señal de Sincronización Terciaria
TTI	Intervalo del Tiempo de Transmisión
UE	Equipo de Usuario
UL	Enlace Ascendente
UMTS	Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles
USIM	Módulo de Identidad de Abonado Universal

UTDOA	Diferencia de Tiempo de Llegada del Enlace Ascendente
UTRA	Acceso Universal Terrestre por Radio
UTRAN	Red de Acceso Universal Terrestre por Radio
5 WCDMA	CDMA Amplio
WLAN	Red de Área Local Amplia

Se discuten a continuación otras definiciones y realizaciones.

10 En la descripción anterior de las diversas realizaciones de los presentes conceptos inventivos, debe entenderse que la terminología utilizada en la presente memoria es con el propósito de describir realizaciones particulares solamente y no pretende ser limitante de los presentes conceptos inventivos. A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en la presente memoria tienen el mismo significado que el que entiende comúnmente un experto en la técnica a la que pertenecen los presentes conceptos inventivos. Se entenderá además que los términos, como los definidos en diccionarios de uso común, deben interpretarse como que 15 tienen un significado que es consistente con su significado en el contexto de esta especificación y de la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que se defina expresamente así en la presente memoria.

20 Cuando se hace referencia a un elemento como "conectado", "acoplado", "receptivo", o variantes de los mismos, a otro elemento, puede estar directamente conectado, acoplado, o receptivo al otro elemento o puede haber elementos intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente conectado", "directamente acoplado", "directamente receptivo", o variantes de los mismos, a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes. Los números similares se refieren a elementos similares en todo el documento. Además, "acoplado", "conectado", "receptivo", o variantes de los mismos, como se utiliza en la presente memoria, pueden incluir acoplado, conectado, o receptivo de forma inalámbrica. Como se utiliza en la presente memoria, las formas singulares "un", "una" y "el/la" también pretenden incluir las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. 25 Las funciones o construcciones bien conocidas pueden no describirse en detalle por brevedad y/o claridad. El término "y/o" (abreviado como "/") incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

30 Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden utilizarse en la presente memoria para describir diversos elementos/operaciones, estos elementos/operaciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos se utilizan únicamente para distinguir un elemento/operación de otro elemento/operación. Así, un primer elemento/operación en algunas realizaciones podría denominarse segundo elemento/operación en otras realizaciones sin apartarse de las enseñanzas de los presentes conceptos inventivos. Los mismos números de referencia o los mismos designadores de referencia denotan elementos iguales o similares en toda la especificación.

35 Como se utiliza en la presente memoria, los términos "comprender", "que comprende", "comprende", "incluir", "que incluye", "incluye", "tener", "tiene", "que tiene", o variantes de los mismos, son abiertos, e incluyen una o más características, números enteros, elementos, pasos, componentes o funciones establecidas, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, números enteros, elementos, pasos, componentes, funciones o grupos de los mismos. Además, como se utiliza en la presente memoria, la abreviatura común "p. ej." que deriva de la frase Latina "exempli gratia", puede utilizarse para introducir o especificar un ejemplo general o ejemplos de un elemento mencionado anteriormente, y no pretende ser limitante de dicho elemento. La abreviatura común "i.e." que se deriva de la frase Latina "id est", puede utilizarse para especificar un elemento concreto de un enunciado más general. 40

45 Las realizaciones de ejemplo se describen en la presente memoria con referencia a ilustraciones de diagramas de bloques y/o de diagramas de flujo de métodos implementados por ordenador, aparatos (sistemas y/o dispositivos) y/o productos de programa informático. Se entiende que un bloque de las ilustraciones de diagramas de bloques y/o de diagramas de flujo, y combinaciones de bloques en las ilustraciones de diagramas de bloques y/o de diagramas de flujo, puede ser implementado por instrucciones de programa informático que son realizadas por uno o más circuitos informáticos. Estas instrucciones de programa informático pueden proporcionarse a un circuito procesador de un circuito informático de propósito general, de un circuito informático de propósito especial, y/o de otro circuito de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de manera que las instrucciones, que se ejecutan a través del procesador del ordenador y/o de otro aparato de procesamiento de datos programable, transforman y controlan transistores, valores almacenados en ubicaciones de memoria y otros componentes de hardware dentro de dicho circuito para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques de diagramas de flujo, y crear de ese modo medios (funcionalidad) y/o estructura para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque(s) de diagramas de flujo. 55

5 Estas instrucciones de programa informático también pueden almacenarse en un medio tangible y legible por ordenador que puede dirigir un ordenador, u otro aparato de procesamiento de datos programable, para que funcione de una manera particular, de manera que las instrucciones almacenadas en el medio legible por ordenador producen un artículo de fabricación que incluye instrucciones que implementan las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques de diagramas de flujo. Por consiguiente, las realizaciones de los presentes conceptos inventivos pueden incorporarse en hardware y/o en software (incluyendo firmware, software residente, microcódigo, etc.) que se ejecuta en un procesador, como un procesador digital de señales, que puede denominarse colectivamente "circuito", "un módulo" o variantes de los mismos.

10 También debe observarse que, en algunas implementaciones alternativas, las funciones/actos señalados en los bloques pueden ocurrir fuera del orden señalado en los diagramas de flujo. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ejecutarse sustancialmente de manera simultánea o los bloques pueden ejecutarse a veces en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/actos implicados. Además, la funcionalidad de un bloque dado de los diagramas de flujo y/o de los diagramas de bloques puede separarse en múltiples bloques y/o la funcionalidad de dos o más bloques de los diagramas de flujo y/o de los diagramas de bloques puede integrarse, al menos, parcialmente. Finalmente, pueden agregarse/insertarse otros bloques entre los bloques que se ilustran, y/o pueden omitirse bloques/operaciones sin apartarse del alcance de los conceptos inventivos. Además, aunque algunos de los diagramas incluyen flechas en las rutas de comunicación para mostrar una dirección primaria de comunicación, debe entenderse que la comunicación puede ocurrir en la dirección opuesta a las flechas representadas.

20 Pueden hacerse muchas variaciones y modificaciones a las realizaciones sin apartarse, sustancialmente, de los principios de los presentes conceptos inventivos. Se pretende que todas estas variaciones y modificaciones se incluyan en la presente memoria dentro del alcance de la presente invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para operar un dispositivo inalámbrico en una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método:
- 5 determinar (1209) las respectivas calidades de señal de una pluralidad de celdas de la red de comunicación inalámbrica;
- clasificar (1215) la pluralidad de celdas en función de las respectivas calidades de señal de la pluralidad de celdas;
- 10 registrar (1225) la información de medición para, al menos, dos de la pluralidad de celdas en memoria del dispositivo inalámbrico en función de la clasificación de la pluralidad de celdas, en donde clasificar comprende identificar una primera de la pluralidad de celdas que tiene una calidad de señal más alta e identificar, al menos, una segunda de la pluralidad de celdas que tiene una calidad de señal dentro de un rango definido de la calidad de señal más alta, y en donde la información de medición incluye una identidad de celda respectiva e información del haz para cada una de la primera de la pluralidad de celdas y de la segunda de la pluralidad de celdas; y
- transmitir (1239) un informe a la red de comunicación inalámbrica, en donde el informe incluye la información de medición.
- 15 2. El método de la Reivindicación 1, en donde la información de medición incluye una identidad de celda de la primera celda, un número de haces de la primera celda que exceden un umbral de calidad, una identidad de celda de la segunda celda, y un número de haces de la segunda celda que exceden el umbral de calidad.
3. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1-2, en donde respectivas las calidades de señal se determinan en función de mediciones de las respectivas señales de referencia recibidas de las celdas.
- 20 4. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1-3, en donde las respectivas calidades de señal de la pluralidad de celdas comprenden, al menos, una de las respectivas potencias recibidas de la señal de referencia, RSRPs, de la pluralidad de celdas, de las respectivas calidades recibidas de la señal de referencia, RSRQs, de la pluralidad de celdas, de las respectivas relaciones de señal a interferencia y ruido, SINRs, de la pluralidad de celdas, y/o de los respectivos valores R de la pluralidad de celdas.
- 25 5. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1-4, en donde registrar la información de medición comprende registrar la información de medición en una ocasión de registro de minimización de la prueba de accionamiento, MDT, después de determinar las respectivas calidades de señal.
6. El método de la Reivindicación 5, en donde la ocasión de registro MDT es una primera ocasión de registro MDT, comprendiendo además el método:
- 30 registrar (1225), al menos, una de una primera potencia recibida de señal de referencia, RSRP y/o de una primera calidad recibida de señal de referencia, RSRQ, para la primera ocasión de registro de MDT; y
- registrar (1239), al menos, una de una segunda RSRP y/o de una segunda RSRQ para una segunda ocasión de registro de MDT diferente de la primera ocasión de registro MDT;
- 35 en donde el informe incluye la información de medición para la primera ocasión de registro MDT, la, al menos, una de la primera RSRP y/o de la primera RSRQ para la primera ocasión de registro MDT, y la, al menos, una de la segunda RSRP y/o de la segunda RSRQ para la segunda ocasión de registro MDT.
7. Un programa informático que comprende código de programa para ser ejecutado por el circuito (903) de procesamiento de un dispositivo inalámbrico (900), por lo que la ejecución del código de programa hace que el dispositivo inalámbrico (900) realice operaciones según cualquiera de las Reivindicaciones 1-6.
- 40 8. Un dispositivo inalámbrico (900) adaptado para:
- determinar (1209) las respectivas calidades de señal de una pluralidad de celdas de una red de comunicación inalámbrica;
- clasificar (1215) la pluralidad de celdas en función de las respectivas calidades de señal de la pluralidad de celdas;
- 45 registrar (1225) la información de medición para, al menos, dos de la pluralidad de celdas en memoria del dispositivo inalámbrico en función de la clasificación de la pluralidad de celdas, en donde clasificar comprende identificar una primera de la pluralidad de celdas que tiene una calidad de señal más alta e identificar, al menos, una segunda de la pluralidad de celdas que tiene una calidad de señal dentro de un rango definido de la calidad de señal más alta, y en donde la información de medición incluye una identidad de celda respectiva e información del haz para cada una de la primera de la pluralidad de celdas y de la segunda de la pluralidad de celdas; y
- 50

transmitir (1239) un informe a la red de comunicación inalámbrica, en donde el informe incluye la información de medición.

5 9. El dispositivo inalámbrico (900) de la Reivindicación 8, en donde la información de medición incluye una identidad de celda de la primera celda, un número de haces de la primera celda que exceden un umbral de calidad, una identidad de celda de la segunda celda, y un número de haces de la segunda celda que exceden el umbral de calidad.

10. El dispositivo inalámbrico (900) de cualquiera de las Reivindicaciones 8-9, en donde las respectivas calidades de señal se determinan en función de mediciones de las respectivas señales de referencia recibidas de las celdas.

10 11. El dispositivo inalámbrico (900) de cualquiera de las Reivindicaciones 8-10, en donde las respectivas calidades de señal de la pluralidad de celdas comprenden, al menos, una de las respectivas potencias recibidas de la señal de referencia, RSRPs, de la pluralidad de celdas, de las respectivas calidades recibidas de la señal de referencia, RSRQs, de la pluralidad de celdas, de las respectivas relaciones de señal a interferencia y ruido, SINRs, de la pluralidad de celdas, y/o de los respectivos valores R de la pluralidad de celdas.

15 12. El dispositivo inalámbrico (900) de cualquiera de las Reivindicaciones 8-11, en donde registrar la información de medición comprende registrar la información de medición en una ocasión de registro de minimización de la prueba de accionamiento, MDT, después de determinar las respectivas calidades de señal.

13. El dispositivo inalámbrico (900) de la Reivindicación 12, en donde la ocasión de registro MDT es una primera ocasión de registro MDT, el dispositivo inalámbrico (900) adaptado además para:

registrar (1225), al menos, una de una primera potencia recibida de señal de referencia, RSRP, y/o de una primera calidad recibida de señal de referencia, RSRQ, para la primera ocasión de registro de MDT; y

20 registrar (1239), al menos, una de una segunda RSRP y/o de una segunda RSRQ para una segunda ocasión de registro MDT diferente de la primera ocasión de registro MDT;

en donde el informe incluye la información de medición para la primera ocasión de registro MDT, la, al menos, una de la primera RSRP y/o de la primera RSRQ para la primera ocasión de registro MDT, y la, al menos, una de la segunda RSRP y/o de la segunda RSRQ para la segunda ocasión de registro MDT.

25

Figura 1

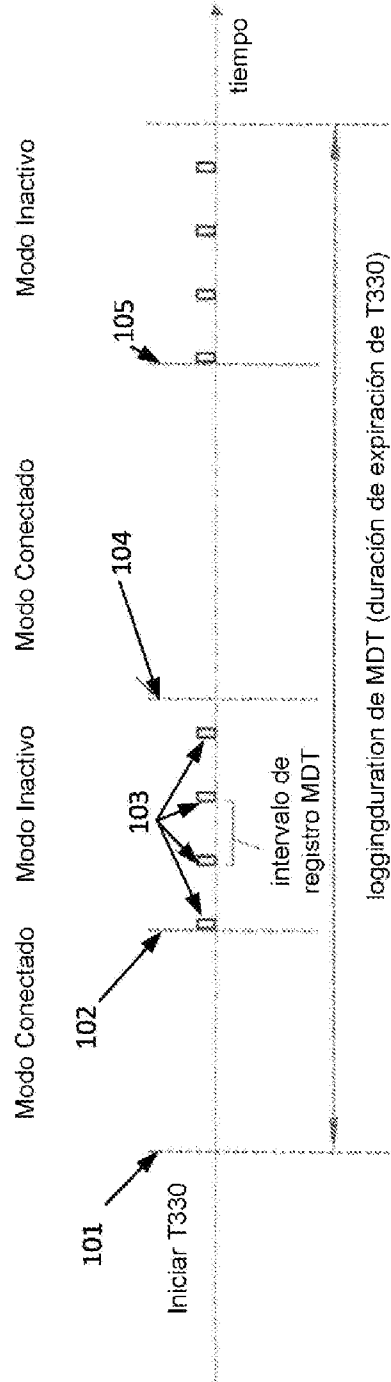


Figura 2

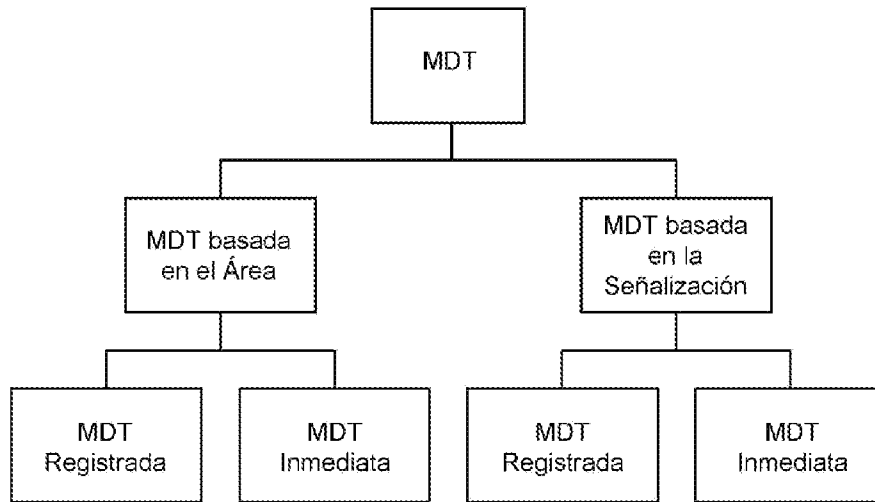


Figura 3

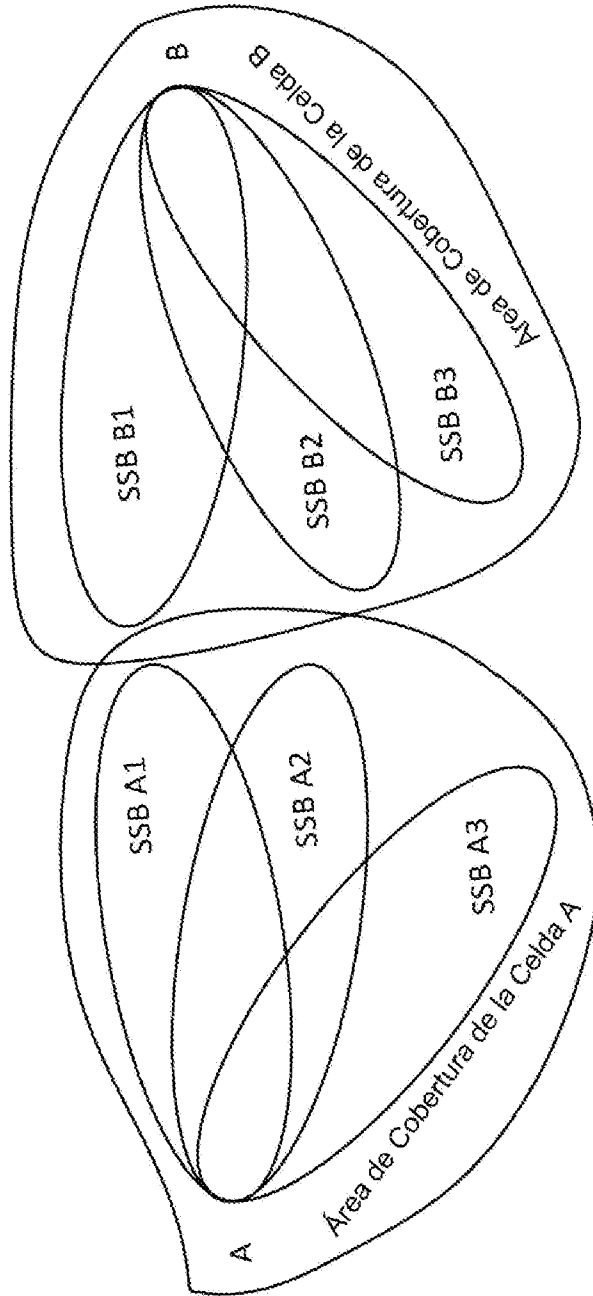


Figura 4

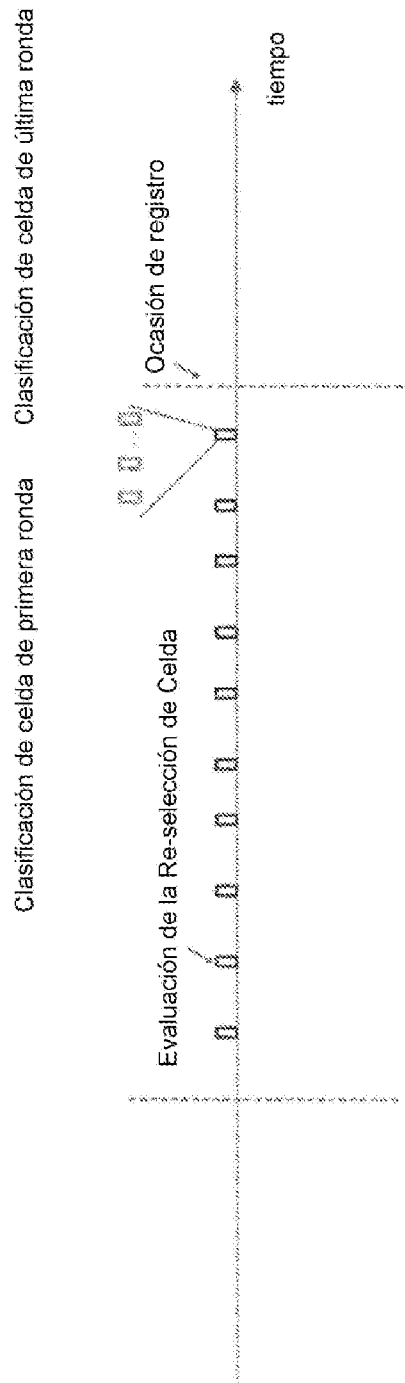


Figura 5

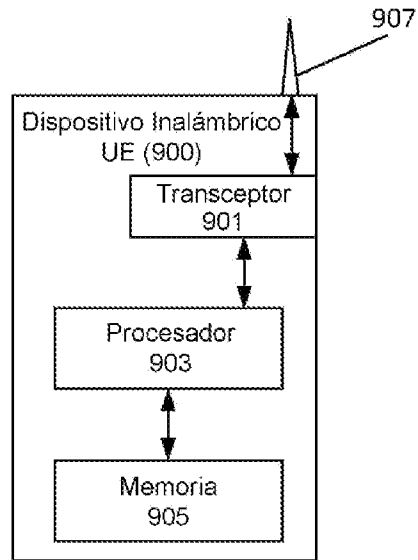


Figura 6

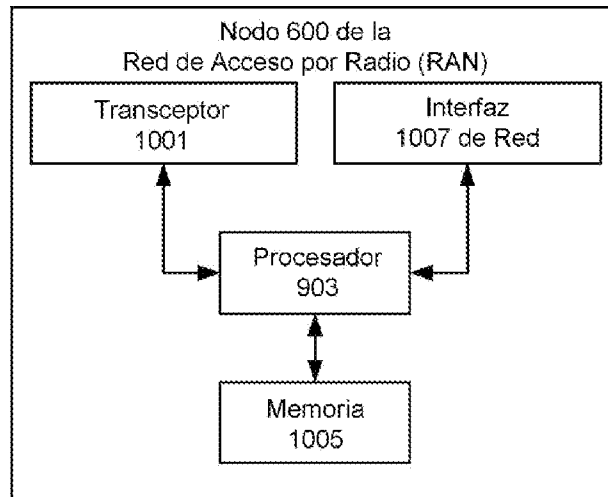


Figura 7

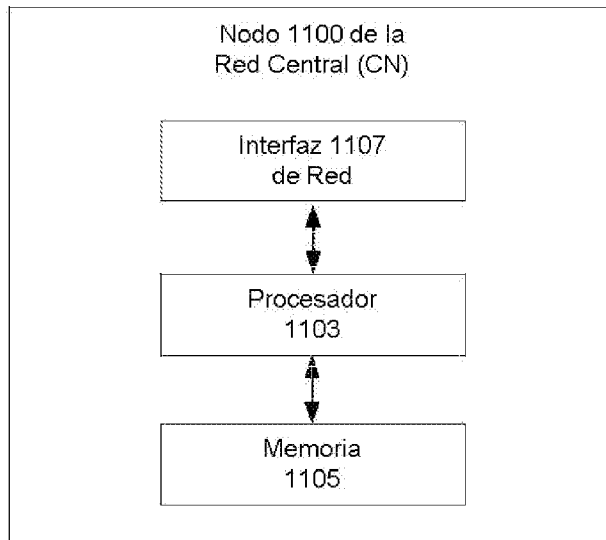


Figura 8

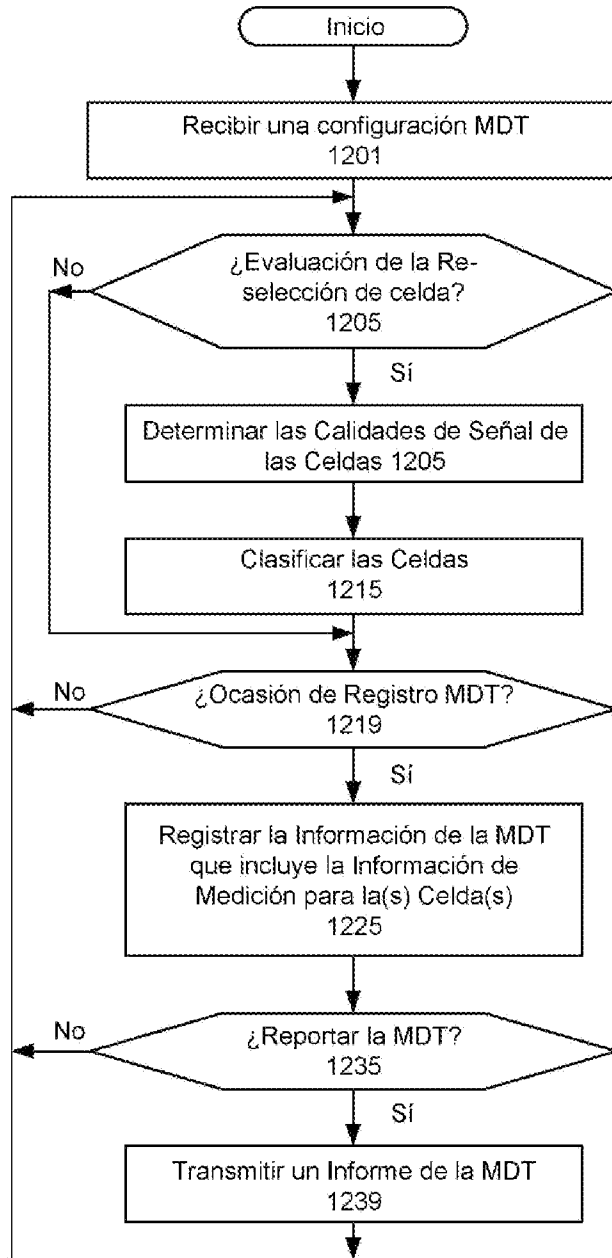
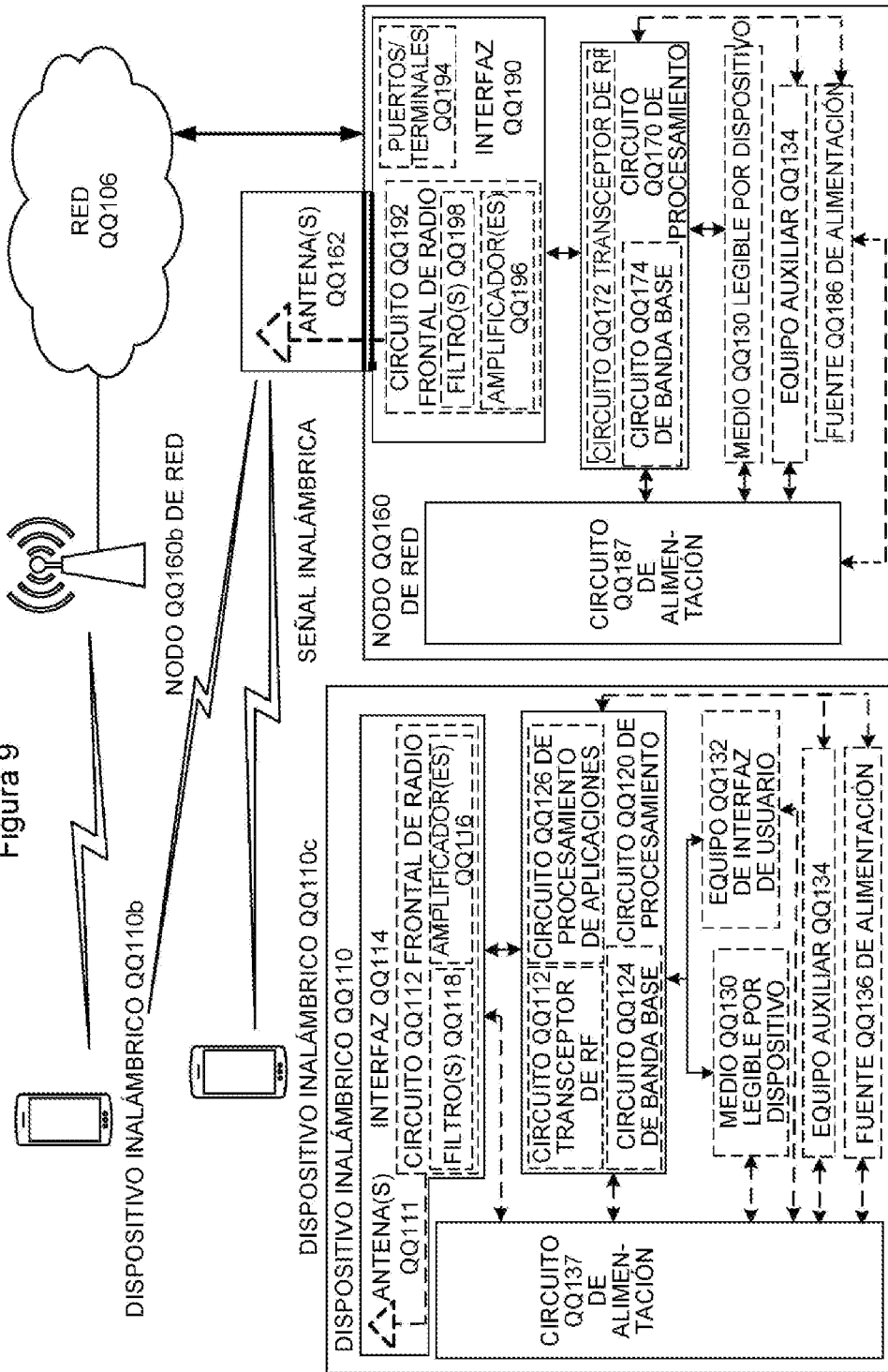


Figura 9



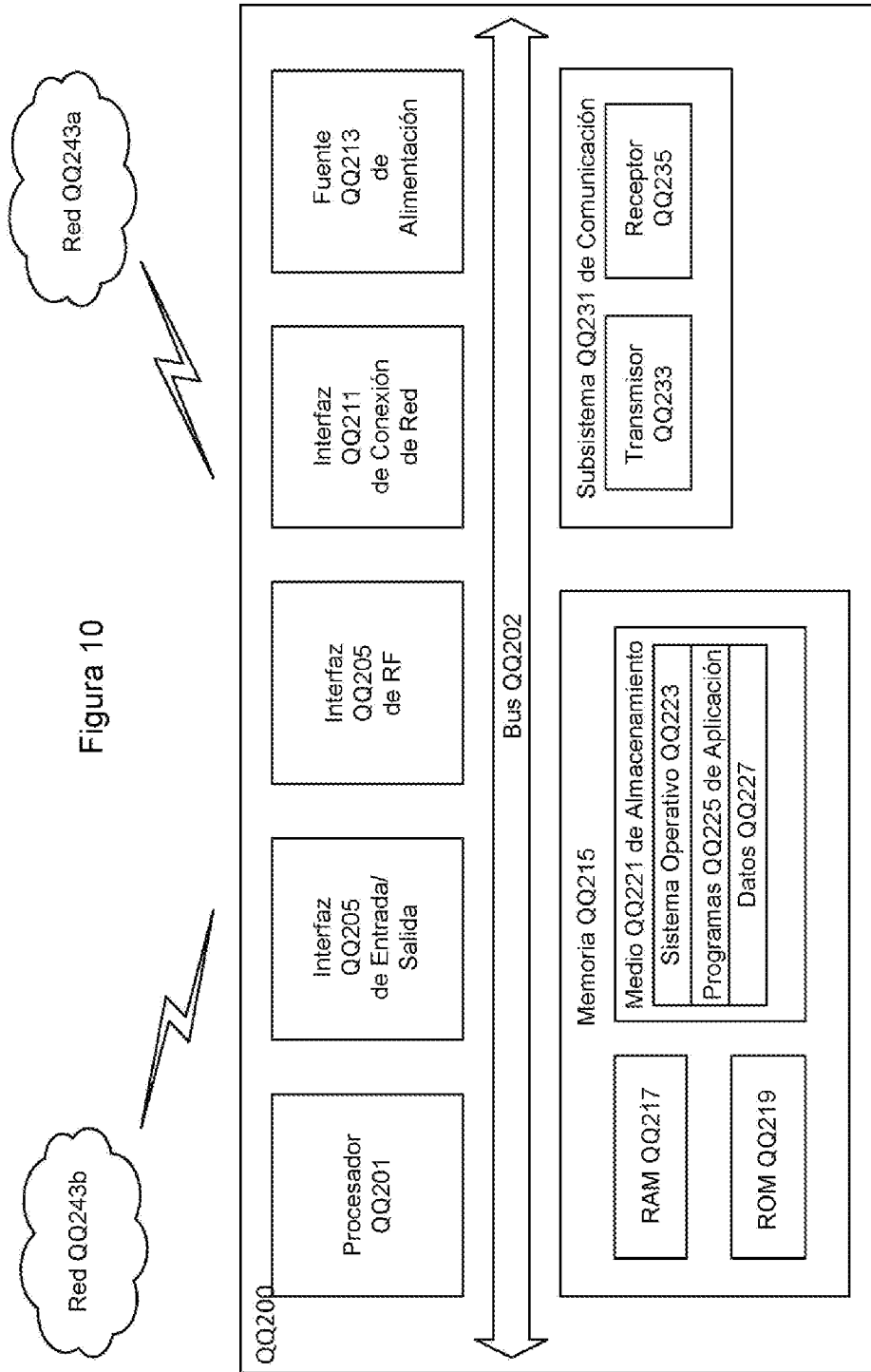
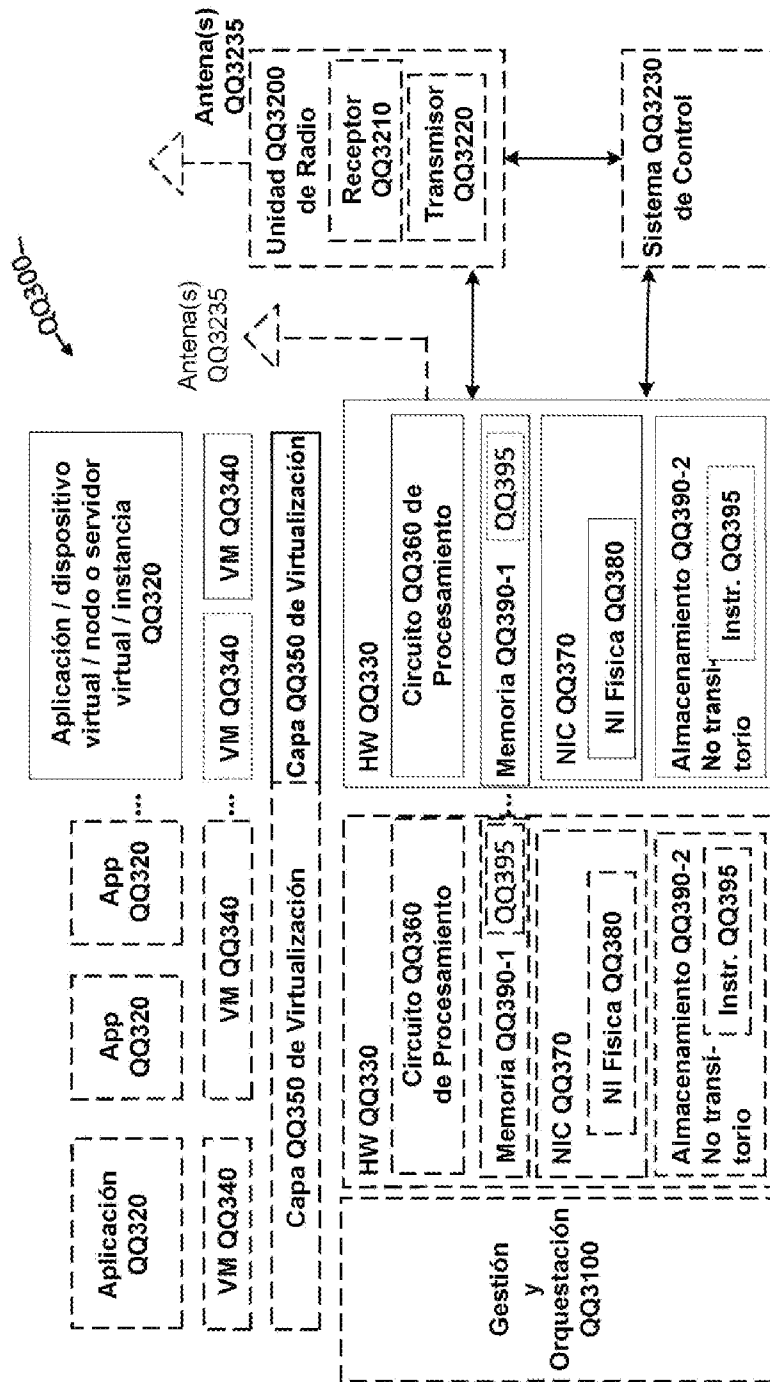


Figura 11



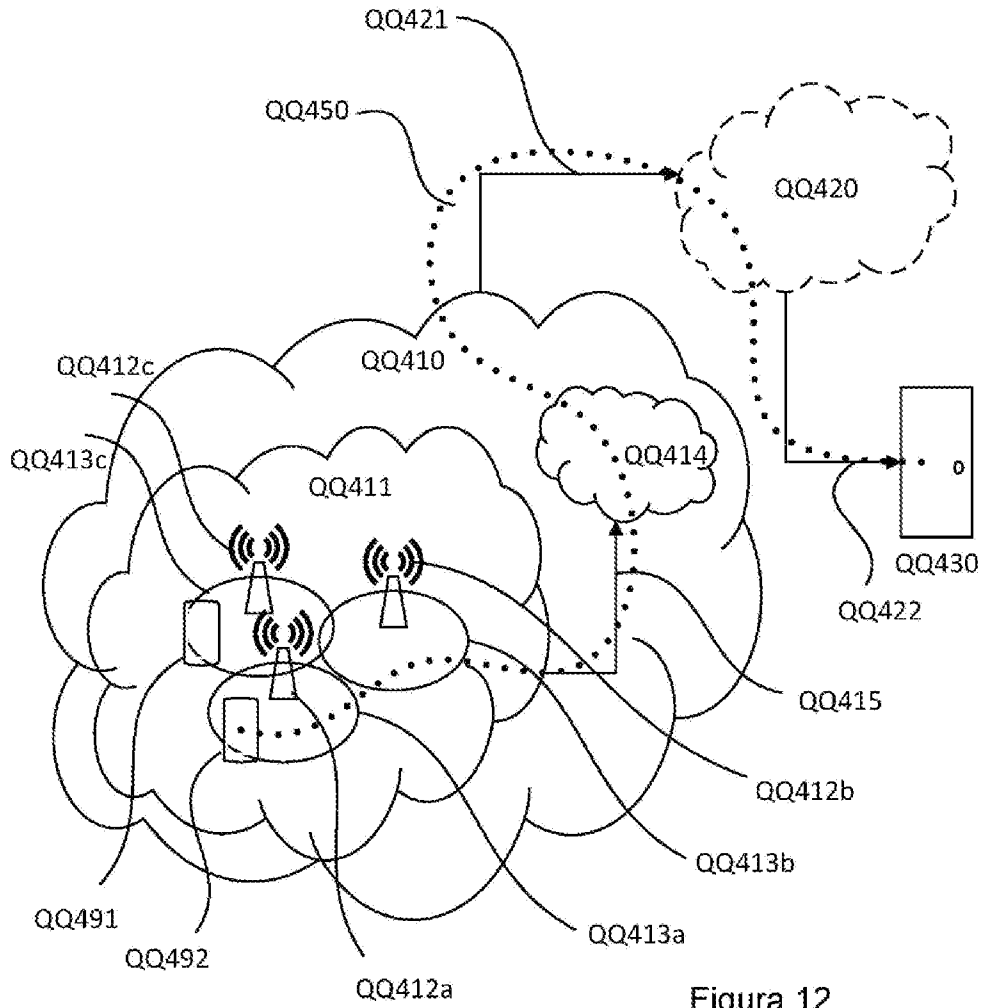


Figura 12

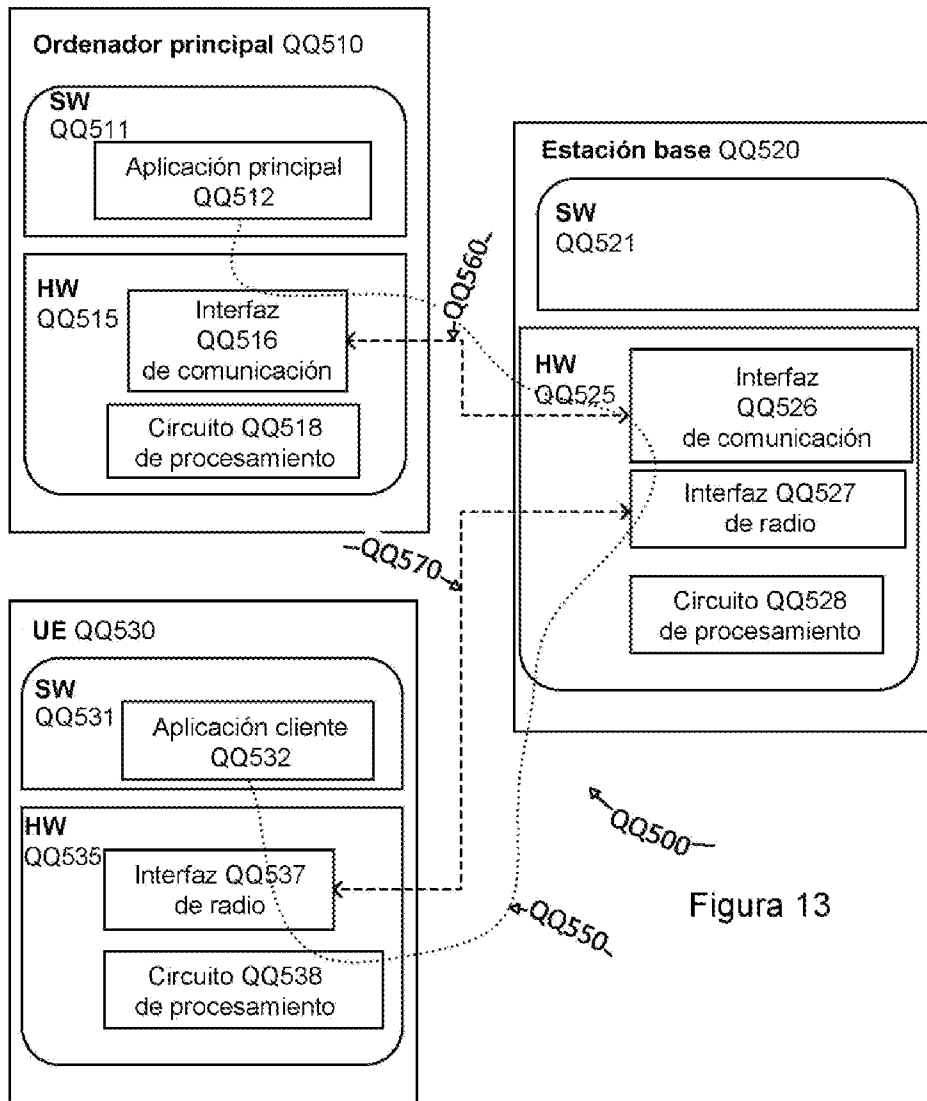


Figura 13

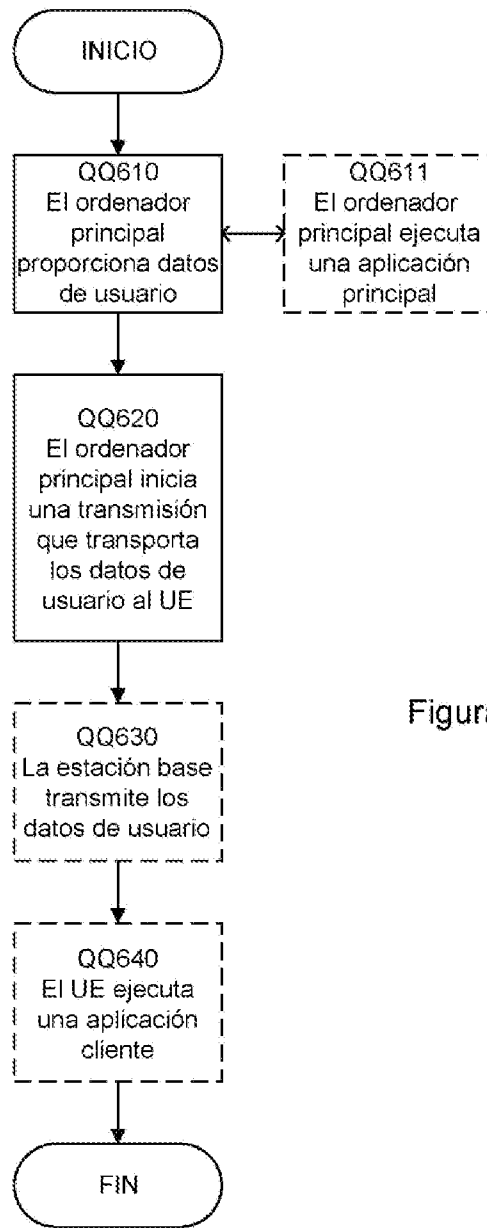


Figura 14

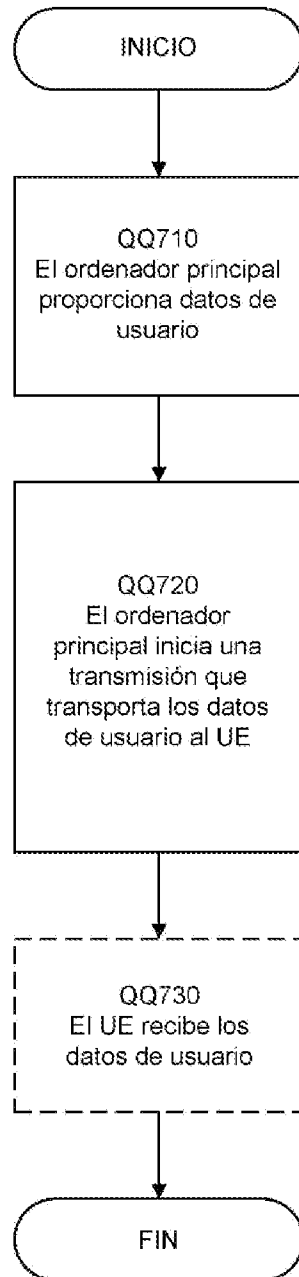


Figura 15

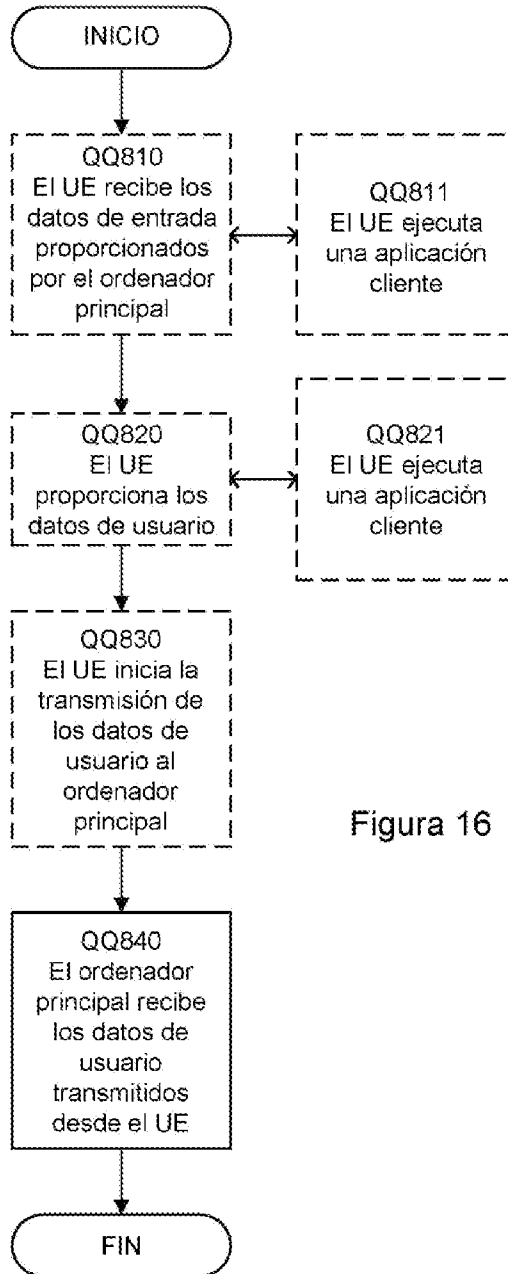


Figura 16

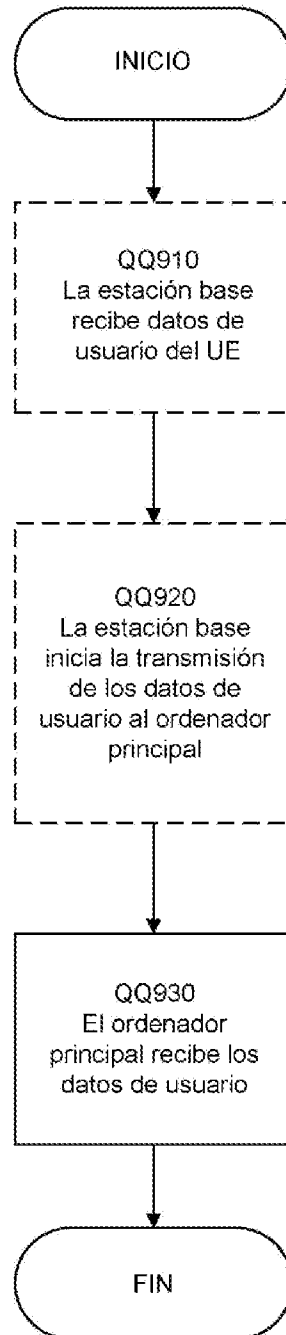


Figura 17