

PROPORCIONAR CAPACIDADES DE MEDICIÓN A UN NODO DE RED

CAMPO TÉCNICO

[001] Esta divulgación se refiere a las formas de permitir que un nodo de red determine
5 las capacidades de medición de un equipo de usuario (UE).

GENERALIDADES

[002] Agregación de portadoras (CA) y conectividad dual (DC) en LTE

[003] En la versión 10 de 3GPP (Ver.-10), se introdujo la CA en evolución a largo
plazo (LTE) para permitir a un UE transmitir/recibir información a través de varias celdas
10 (llamadas celdas secundarias – SCell(s)) desde múltiples frecuencias de portadora, para
beneficiarse de la existencia de portadoras no contiguos y contiguos. En la terminología de
CA, la celda PCell es la celda hacia la que el UE estableció la conexión RRC o realizó la
entrega. En la CA, las celdas se agregan a nivel del MAC. El MAC obtiene subvenciones para
una determinada celda y multiplexa datos de diferentes portadores a un bloque de transporte
15 que se envía a esa celda. Además, el MAC controla cómo se realiza ese proceso. Esto se ilustra
en LA FIG. 1.

[004] Se puede “añadir” SCells (también conocidas como “Configurado”) para el UE
mediante la señalización de RRC (por ejemplo, un mensaje RRCConnectionReconfiguration),
que se demora alrededor de los 100 milisegundos. Una celda configurada para el UE se
20 convierte en una “celda de servicio” para este UE. Una SCell también se puede asociar a un
estado de SCell. Cuando se configura/agrega mediante el RRC, una celda se inicia en un estado
desactivado. En LTE Ver.-15, la eNB puede indicar que se active-según-la-configuración, o
cambiar el estado, al menos en RRCConnectionReconfiguration, como se muestra en la tabla a
continuación:

1> para cada SCell configurada para el UE que no sea PCell:

2> si el mensaje RRCConnectionReconfiguration recibido incluye <i>sCellState</i> para SCell e indica <i>activado</i>: 3> configurar las capas inferiores para considerar que la SCell está en estado activado; 2> de lo contrario, si el mensaje RRCConnectionReconfiguration recibido incluye <i>sCellState</i> para SCell e indica <i>inactivo (dormant)</i>: 3> configurar las capas inferiores para considerar que la SCell está en estado inactivo; 2> de lo contrario: 3> configurar las capas inferiores para considerar que la SCell está en estado desactivado;
--

[005] En LTE Ver.-15, se ha introducido un nuevo estado intermedio (denominado estado inactivo) entre el estado desactivado y el estado activo para mejorar el funcionamiento del enlace ascendente (ver la FIG. 2). Se puede utilizar un elemento de control MAC (MAC CE) para cambiar el estado de la SCell entre los tres estados, como se muestra en la FIG. 2. También hay temporizadores en el MAC para mover una celda entre desactivado/activado/inactivo. Estos temporizadores son: a) *sCellHibernationTimer*, que mueve la SCell del estado activado al estado inactivo; b) *sCellDeactivationTimer*, que mueve la SCell del estado activado al estado desactivado, y c) *dormantSCellDeactivationTimer*, que mueve la SCell del estado inactivo al estado desactivado. La activación de la SCell del nivel del MAC toma alrededor de 20 a 30 ms.

[006] Una vez que la red (por ejemplo, la estación base) determina que es necesario configurar y/o activar la CA, la pregunta es qué celdas configurar y/o activar inicialmente, si están configuradas, y/o si una celda/portadora es lo suficientemente buena en términos de calidad/cobertura de radio (por ejemplo RSRP y RSRQ). Para comprender las condiciones de las SCell(s) o la SCell(s) potencial(es) en una portadora disponible dada, la red puede configurar el UE para realizar mediciones de gestión de recursos de radio (RRM) (ver el mensaje 301 en la FIG. 3).

[007] Normalmente, la red se puede recibir ayuda por mediciones de RRM que debe notificar un UE (ver mensaje 302 en la FIG. 3). La red puede configurar el UE con los ID de medición asociados a reportConfig con el evento A1 (el servicio es mejor que el umbral) en caso de que se trate de una tarjeta SCell configurada, o A4 (el vecino es mejor que el umbral) para las portadoras sin una tarjeta SCell configurada. Los objetos de medición están asociados a la portadora sobre el que la red desea recibir informes. Si la red conoce las celdas exactas que desea que el UE mida, se puede configurar una lista de celdas blancas en el objeto de medición para que el UE se requiera únicamente para medir estas celdas en esa portadora.

[008] Con la posterior introducción de la conectividad dual en la Ver.-12, fue posible añadir al UE la configuración de grupo de celdas secundario (SCG). El principal beneficio sería que el UE podría en principio añadir una celda de otra eNB. En cuanto al protocolo, eso requeriría diferentes entidades de MAC, una para cada grupo de celdas. El UE tendrá dos grupos de celdas, uno asociado al PCell (nodo maestro) y otro asociado a una PScell (del eNodeB secundario), donde cada grupo puede tener sus propias SCells asociadas.

[009] Cuando se trata de agregar las SCells, cuando el UE está en conectividad única, sólo para ejemplificar, el mensaje RRCConnectionReconfiguration puede llevar un índice de celda (de modo que los identificadores de MAC se optimizan, es decir, más cortos), identificador de celda y frecuencia de la portadora, parámetros comunes e información de estado, posteriormente introducida en la Ver.-15 (activado o inactivo). La siguiente tabla ilustra la información que puede estar contenida en el mensaje RRCConnectionReconfiguration.

```
SCellToAddModList-r10 ::= SEQUENCE(SIZE(1..maxSCell-r10)) OF SCellToAddMod-r10
SCellToAddMod-r10 ::= SEQUENCE {
    sCellIndex-r10          ,
    cellIdentification-r10  SEQUENCE {
        physCellId-r10      PhysCellId,
        dl-CarrierFreq-r10  ARFCN-ValueEUTRA
    } OPTIONAL, -- Cond SCellAdd

    radioResourceConfigCommonSCell-r10  RadioResourceConfigCommonSCell-r10
OPTIONAL, -- Cond SCellAdd
    radioResourceConfigDedicatedSCell-r10  RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10
OPTIONAL, -- Cond SCellAdd2
    ...
}
```

```

[[ dl-CarrierFreq-v1090          ARFCN-ValueEUTRA-v9e0  OPTIONAL  -- Cond
EARFCN-max
]],
[[ antennaInfoDedicatedSCell-v10i0          AntennaInfoDedicated-v10i0
OPTIONAL  -- Need ON
]],
[[ srs-SwitchFromServCellIndex-r14          INTEGER (0.. 31) OPTIONAL  -- Need
ON
]],
[[ sCellState-r15                      ENUMERATED {activated, dormant}
OPTIONAL  -- Need ON
]]
}

```

[0010] Inter-RAT e Inter 5GC interactúan en LTE y NR

[0011] 5G en 3GPP se presenta una nueva red central (5GC) y una nueva red de acceso de radio (NR). Sin embargo, la red central, 5GC, también apoyará a RAT distintas de la NR. Se ha acordado que LTE (o E-UTRA) también debe conectarse a 5GC. Las estaciones base
5 LTE (alias, “eNB”) están conectadas a la red 5GC se denominan ng-eNB y forman parte de la NG-RAN, que también consisten en estaciones base NR (alias, “gNBs”). La FIG. 4 muestra cómo las estaciones base están conectadas entre sí y los nodos en 5GC.

[0012] Existen diferentes formas de implementar una red 5G con o sin interacción con LTE (también conocido como E-UTRA) y núcleo de paquetes evolucionado (EPC), como se
10 muestra en la FIG. 5. En principio, NR y LTE se pueden implementar sin ninguna interconexión, denotada por el funcionamiento autónomo NR (SA), es decir, gNB en NR puede conectarse a una red de 5G núcleos (5GC) y eNB puede conectarse a EPC sin interconexión entre los dos (opción 1 y opción 2 en la FIG. 5). Por otra parte, la primera versión soportada de la NR es la llamada EN-DC (conectividad dual E-UTRAN-NR), ilustrada por la Opción 3.
15 En este tipo de implementación, la conectividad dual entre la NR y LTE se aplica con LTE como nodo principal y la NR como nodo secundario. El nodo RAN que admite la NR (es decir, el gNB), puede no tener una conexión de plano de control a la red central (EPC), sino que depende de LTE como nodo maestro (MeNB). También se denomina la “NR no independiente”. Observe que en este caso la funcionalidad de una celda NR es limitada y se

utilizaría para los UE en modo conectado como un refuerzo y/o una pierna de diversidad, pero un UE RRC_IDLE no puede acampar en estas celdas NR.

[0013] Con la introducción de 5GC, otras opciones también pueden ser válidas. Como se ha mencionado anteriormente, la opción 2 admite el despliegue de la NR independiente donde la gNB está conectado a la 5GC. De forma similar, LTE también se puede conectar a la 5GC mediante la opción 5 (también conocida como eLTE, E-UTRA/5GC o LTE/5GC y el nodo se puede denominar ng-eNB). En estos casos, tanto la NR como LTE se consideran parte de la NG-RAN (y tanto el ng-eNB como el gNB se pueden denominar nodos NG-RAN). Cabe señalar que la Opción 4 y la Opción 7 son otras variantes de conectividad dual entre LTE y la NR que se estandarizarán como parte de NG-RAN conectado a 5GC, indicado por MR-DC (conectividad dual multiradio). Bajo el paraguas de MR-DC, tenemos:

[0014] (1) EN-DC (opción 3): LTE es el nodo maestro y NR es el secundario (EPC CN empleado);

[0015] (2) NE-DC (opción 4): NR es el nodo maestro y LTE es el secundario (5GCN empleado);

[0016] (3) NGEN-DC (opción 7): LTE es el nodo maestro y NR es el secundario (5GCN empleado); y

[0017] (4) NR-DC (variante de la Opción 2): Conectividad dual donde tanto el maestro como el secundario son NR (5GCN empleado).

[0018] Dado que la migración para estas opciones puede diferir de los distintos operadores, es posible tener implementaciones con varias opciones en paralelo en la misma red, por ejemplo, podría haber una estación base eNB que admita la opción 3, 5 y 7 en la misma red que la estación base NR que admita 2 y 4. En combinación con las soluciones de conectividad dual entre LTE y NR, también es posible admitir CA (agregación de portadoras) en cada grupo de celdas (es decir MCG y SCG) y conectividad dual entre nodos en la misma RAT (p. ej., NR-NR DC). Para las celdas LTE, una consecuencia de estas diferentes

implementaciones es la coexistencia de celdas LTE asociadas a eNB conectadas al EPC, el 5GC o ambos EPC/5GC.

[0019] Suspende/Reanuda en LTE y relación con adiciones de CA / SCell y SCG

5 **[0020]** Un caso de uso muy típico es un UE con cierto tráfico de ráfaga que viene y va (por ejemplo, algunos paquetes de vídeo, períodos inactivos de transmisión/recepción, y luego vuelve a estar en vivo). Para ahorrar energía del UE, la red cambia el UE del modo conectado al modo inactivo durante estos períodos. A continuación, el UE vuelve de nuevo (ya sea a través de buscapersonas o solicitud del UE para conectarse) y accede a la red.

10 **[0021]** En LTE Rel-13, se introdujo un mecanismo para que el UE fuera suspendido por la red en un estado suspendido similar a RRC_IDLE pero con la diferencia de que el UE almacena el contexto de estrato de acceso (AS) o el contexto del RRC. Esto hace posible reducir la señalización cuando el UE se vuelve a activar reanudando la conexión del RRC, en lugar de hacerlo antes de establecer la conexión del RRC desde cero. La reducción de la señalización podría tener varias ventajas, entre ellas la reducción de la latencia (por ejemplo, 15 para los teléfonos inteligentes que acceden a Internet) y la reducción de la señalización conduce a reducir el consumo de batería para los dispositivos de tipo máquina que envían muy pocos datos.

[0022] La solución Ver.-13 se basa en que el UE envía un mensaje RRCConnectionResumeRequest a la red y en respuesta puede recibir un 20 RRCConnectionResume de la red. El RRCConnectionResume no está cifrado, sino protegido contra la integridad.

[0023] El procedimiento de reanudación en LTE se puede encontrar en las especificaciones del RRC (3GPP TS 36.331). Como el UE que realiza la reanudación está en estado RRC_IDLE (con suspendido COMO contexto), activa una transición de RRC_IDLE a 25 RRC_CONNECTED. Por lo tanto, se modela en las especificaciones de la misma subcláusula que captura el establecimiento de la conexión del RRC (subcláusula 5.3.3 establecimiento de conexión del RRC).

- [0024] Hay pocas cosas relevantes que destacar en las configuraciones SCG y SCell para MCG en relación con los procedimientos de suspensión/reanudación. Tras la suspensión, se define que el UE almacena su configuración del RRC utilizado. En otras palabras, si el UE está funcionando en cualquier modo de conectividad dual (y tiene una configuración SCG) o sólo tiene configuradas SCells en el MCG, almacenará todas estas configuraciones. Sin embargo, al reanudarse, al menos hasta la Ver.-15, se define que el UE liberará las configuraciones SCG y SCell, como se muestra en la siguiente tabla:

5.3.3.2 Iniciación

El UE inicia el procedimiento cuando las capas superiores solicitan el establecimiento o reanudación de una conexión de RRC mientras el UE está en RRC_IDLE o cuando las capas superiores solicitan el reanudación de una conexión de RRC o la capa de RRC solicita el restablecimiento de una conexión de RRC para, por ejemplo, RNAU o recepción de buscapersonas RAN mientras el UE está en RRC_INACTIVO.

...

Salvo en el caso del NB-IoT, al iniciar el procedimiento, si se conecta a EPC o 5GC, el UE deberá:

1> si el UE está reanudando una conexión de RRC desde una conexión de RRC suspendida o desde RRC_INACTIVE:

2> si el UE está reanudando una conexión de RRC desde una conexión RRC suspendida:

3> si el UE está configurado con EN-DC:

4> realizar la versión EN-DC, como se especifica en la TS 38.331 [82], cláusula 5.3.5.10;

2> libere las SCell(s) del MCG, si están configuradas, según la cláusula 5.3.10.3a;

...

2> libere toda la configuración de SCG, si está configurada, salvo la configuración de DRB (según la configuración *drb-ToAddModListSCG*);

[0025] Por lo tanto, cuando el UE proviene de RRC_IDLE con el contexto, si la red desea agregar la(s) SCell(s) al MCG o agregar un SCG, debe hacerlo desde cero, incluso si el UE está suspendiendo y reanudando en la misma celda/área en la que todas las configuraciones anteriores de PCell y SCell siguen siendo válidas desde una perspectiva de condiciones de radio.

[0026] Como el caso de uso de los UE con tráfico en ráfaga constantemente suspendido y reanudándose en la misma celda es bastante típico, el 3GPP ha estandarizado una solución en LTE para permitir que el UE ayude a la red con mediciones realizadas mientras el UE está en RRC_IDLE, de modo que la red pueda acelerar la configuración de agregación de portadoras o conectividad dual. Las soluciones están descritas a continuación.

[0027] La solución existente para mediciones tempranas en la transición de inactividad a conexión en LTE (Ver.-15)

[0028] En LTE Ver.-15, es posible configurar el UE para que informe de las llamadas mediciones tempranas en la transición del estado inactivo al estado conectado. Estas mediciones las puede realizar el UE en estado inactivo y, de acuerdo con una configuración proporcionada por la celda de origen, con la intención de recibir estas mediciones inmediatamente después de que el UE se conecte y configure rápidamente la CA y/u otras formas de DC (p. ej., EN-DC, MR-DC, etc.) sin necesidad de proporcionar primero una configuración de medición (measConfig) en RRC_CONNECTED, como se muestra en secciones anteriores, y esperar cientos de milisegundos hasta que se recopilen, supervisen las primeras muestras y, a continuación, se activen y transmitan los primeros informes a la red.

[0029] La configuración de medición para mediciones tempranas tras reanudar en LTE

[0030] Un primer aspecto de la solución existente, tal como se ha estandarizado en EUTRA 36.331, se describe en 5.6.20 Mediciones del modo de inactividad. El UE puede recibir estas configuraciones de medición en modo inactivo en la información del sistema (SIB5) en el campo MeasIdleConfigSIB-R15, indicando hasta 8 celdas o rangos de ID de celda en los que realizar mediciones. Además, el UE se puede configurar tras la transición de

RRC_CONNECTED a RRC_IDLE con una configuración de medición dedicada en el mensaje RRCConnectionRelease con el parámetro measIdleDedicated-R15 que anula las configuraciones difundidas en SIB5. La señalización transmitida y dedicada se muestra en las siguientes tablas:

Mensaje RRCConnectionRelease

```
-- ASN1START

RRCConnectionRelease ::= SEQUENCE {
    rrc-TransactionIdentifier  RRC-TransactionIdentifier,
    criticalExtensions        CHOICE {
        c1 CHOICE {
            rrcConnectionRelease-r8  RRCConnectionRelease-r8-IEs,
            spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
        },
        criticalExtensionsFuture  SEQUENCE {}
    }
}

-- other info has been omitted

RRCConnectionRelease-v1530-IEs ::= SEQUENCE {
    drb-ContinueROHC-r15      ENUMERATED {true}  OPTIONAL, -- Cond UP-EDT
    nextHopChainingCount-r15  NextHopChainingCount  OPTIONAL, -- Cond UP-EDT
    measIdleConfig-r15        MeasIdleConfigDedicated-r15 OPTIONAL, -- Need ON
    rrc-InactiveConfig-r15     RRC-InactiveConfig-r15  OPTIONAL, -- Need OR
    cn-Type-r15               ENUMERATED {epc,fivegc}  OPTIONAL, -- Need OR
    nonCriticalExtension       SEQUENCE {}  OPTIONAL
}

-- ASN1STOP
```

Elemento de información MeasIdleConfig

```
-- ASN1START

MeasIdleConfigSIB-r15 ::= SEQUENCE {
    measIdleCarrierListEUTRA-r15  EUTRA-CarrierList-r15,
    ...
}

MeasIdleConfigDedicated-r15 ::= SEQUENCE {
    measIdleCarrierListEUTRA-r15  EUTRA-CarrierList-r15 OPTIONAL, -- Need OR
    measIdleDuration-r15          ENUMERATED {sec10, sec30, sec60, sec120,
                                              sec180, sec240, sec300, spare},
    ...
}

EUTRA-CarrierList-r15 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxFreqIdle-r15)) OF
MeasIdleCarrierEUTRA-r15

MeasIdleCarrierEUTRA-r15 ::= SEQUENCE {
    carrierFreq-r15          ARFCN-ValueEUTRA-r9,
    allowedMeasBandwidth-r15 AllowedMeasBandwidth,
    validityArea-r15         CellList-r15 OPTIONAL, -- Need OR
    measCellList-r15         CellList-r15 OPTIONAL, -- Need OR
    reportQuantities         ENUMERATED {rsrp, rsrq, both},
    qualityThreshold-r15     SEQUENCE {
        idleRSRP-Threshold-r15 RSRP-Range OPTIONAL, -- Need OR
        idleRSRQ-Threshold-r15 RSRQ-Range-r13 OPTIONAL -- Need OR
    }
    ...
}

CellList-r15 ::= SEQUENCE (SIZE (1.. maxCellMeasIdle-r15)) OF
PhysCellIdRange

-- ASN1STOP
```

Descripciones de los campos <i>MeasIdleConfig</i>
<i>allowedMeasBandwidth</i> Si está ausente, se aplica el valor correspondiente al ancho de banda de enlace descendente indicado por <i>el dl-Bandwidth</i> incluido en <i>MasterInformationBlock</i> de la celda de servicio.
<i>carrierFreq</i> Indica la frecuencia de la portadora E-UTRA que se va a utilizar para las mediciones durante el modo de INACTIVIDAD.
<i>measIdleCarrierListEUTRA</i> Indica los portadores E-UTRA que se van a medir durante el modo de INACTIVIDAD.
<i>measIdleDuration</i> Indica la duración de la realización de mediciones durante el modo INACTIVO para las mediciones asignadas mediante <i>RCConnectionRelease</i>. El valor <i>sec10</i> corresponde a 10 segundos, el valor <i>sec30</i> a 30 segundos, etc.
<i>qualityThreshold</i> Indica los umbrales de calidad para informar las celdas medidas para las medidas del modo INACTIVO.
<i>reportQuantities</i> Indica qué cantidades de medición UE se solicitan para informar en el informe de medición del modo de INACTIVIDAD.
<i>measCellList</i> Indica la lista de celdas que se solicita al UE que mida e informe las mediciones en modo INACTIVO.
<i>validityArea</i> Indica la lista de celdas en las que se solicita un UE que realice mediciones en modo INACTIVO. Si el UE vuelve a seleccionar una celda fuera de esta lista, las mediciones ya no son necesarias.

[0031] Información del operador y lista de celdas

[0032] Se proporciona al UE una lista de portadoras y, opcionalmente, una lista de celdas de las que el UE realizará las mediciones. Los campos *s-NonIntraSearch* en *SystemInformationBlockType3* no afectan los procedimientos de medición del UE en modo INACTIVO.

[0033] Temporizador T331

[0034] Tras la recepción de esa configuración de medición, el UE inicia un temporizador T331 con el valor proporcionado en `messIdleDuration`, que puede pasar de 0 a 300 segundos. El temporizador se detiene al recibir `RCConnectionSetup`, `RCConnectionResume`, que indica una transición a `RRC_CONNECTED`. Ese concepto existe para limitar la cantidad de tiempo que el UE realiza mediciones para ese fin de mediciones tempranas.

[0035] Área de validez

[0036] Otro concepto introducido en la solución LTE Ver.-15 es un área de validez, que comprende una lista de PCI. La intención es limitar el área en la que se puede configurar la CA o DC más tarde cuando el UE reanuda/configura la conexión, de modo que las mediciones tempranas son algo útiles para ese fin. Si se configura `validityArea` y el UE vuelve a seleccionar una celda de servicio cuya PCI no coincide con ninguna entrada de `validityArea` para la frecuencia de la portadora correspondiente, se detiene el temporizador T331. A continuación, el UE se detiene para realizar mediciones de INACTIVIDAD y libera la configuración (es decir `VarMeasIdleConfig`). Tenga en cuenta que esto no implica necesariamente que el UE libere las mediciones de inactividad que se configuraron en la versión y que se realizaron, es decir, que aún pueden almacenarse y posiblemente ser solicitadas por la red. Además, el UE puede continuar con las mediciones en modo de INACTIVIDAD según la configuración SIB5 transmitida después de que el temporizador T331 haya caducado o se haya detenido.

[0037] Umbral de calidad mínimo

[0038] Observe también que sólo se almacenarán las mediciones por encima de un determinado umbral, ya que los candidatos de celda para la configuración de la CA deben estar dentro de un umbral mínimo aceptable. La forma en que el UE realiza las mediciones en modo INACTIVO llega hasta la implementación del UE siempre y cuando se cumplan los RAN4 requisitos para los informes de medición definidos en 36.133.

[0039] El comportamiento del UE con más detalles se muestra en la siguiente tabla, tal como se aparece en 36.331:

5.6.20	Mediciones del modo inactivo
5.6.20.1	Generalidades
Este procedimiento especifica las mediciones realizadas por un UE en RRC_IDLE cuando tiene una configuración de medición en modo INACTIVO y el almacenamiento de las mediciones disponibles por un UE tanto en RRC_IDLE como en RRC_CONNECTED.	
5.6.20.2	Iniciación
Mientras el T331 esté en funcionamiento, el UE deberá:	
1>	realice las mediciones según lo siguiente:
2>	Para cada entrada en <i>measIdleCarrierListEUTRA</i> dentro de <i>VarMeasIdleConfig</i> :
3>	si el UE admite la agregación de portadoras entre la portadora de servicio y la frecuencia y el ancho de banda de la portadora indicados por <i>carrierFreq</i> y <i>allowedMeasBandwidth</i> dentro de la entrada correspondiente;
4>	realizar mediciones en la frecuencia portadora y el ancho de banda indicado por <i>carrierFreq</i> y <i>allowedMeasBandwidth</i> dentro de la entrada correspondiente;
NOTA: Los campos <i>s-NonIntraSearch</i> en <i>SystemInformationBlockType3</i> no afectan los procedimientos de medición del UE en modo INACTIVO. La forma en que el UE realiza las mediciones en modo INACTIVO llega hasta la implementación del UE siempre y cuando se cumplan los requisitos en la TS 36.133 [16] para el reporte de medición. El UE no es necesario para realizar mediciones de inactividad si la indicación de medición de inactividad SIB2 no se encuentra configurada.	
4>	si se incluye el <i>measCellList</i> :
5>	considere que la PCell y las celdas identificadas por cada entrada dentro de <i>MeasCellList</i> aplican para los informes de medición en modo inactivo;
4>	de lo contrario:
5>	considere que la PCell y hasta <i>maxCellMeasIdle</i> las celdas identificadas con mayor intensidad cuyos resultados de medición RSRP/RSRQ están por encima de los valores proporcionados en <i>qualityThreshold</i> (si los hay) aplican a los informes de medición en modo inactivo;
4>	almacenar los resultados de las mediciones de las celdas que aplican a los informes de medición en modo inactivo dentro de <i>VarMeasIdleReport</i> ;

3> de lo contrario:

4> no considere que la frecuencia de la portadora aplica para los informes de medición del modo de inactividad;

1> si se configura *validityArea* en *VarMeasIdleConfig* y el UE vuelve a seleccionar una celda de servicio cuya PCI no coincide con ninguna entrada en el *validityArea* para la frecuencia de la portadora correspondiente:

2> detener el T331;

5.6.20.3 Caducidad o detención del T331

El UE:

1> si el T331 caduca o se detiene:

2> liberar el *VarMeasIdleConfig*;

NOTA: La implementación del UE depende de si se continúan las mediciones en modo INACTIVO según la configuración del SIB5 después de que el T331 haya caducado o se haya detenido.

[0040] Indicación de mediciones tempranas disponibles tras reanudar/configurar en LTE

5 **[0041]** Otro aspecto de la solución existente ocurre cuando el UE intenta reanudar o configurar una llamada desde RRC_IDLE sin contexto. Si se realiza el paso anterior, es decir, si el UE está configurado para almacenar mediciones de inactividad, la red puede solicitarle al UE después de reanudar/configurar (después de activar la seguridad) si el UE tiene mediciones de inactividad disponibles.

10 **[0042]** En el caso de que el UE esté configurando una conexión procedente de RRC_IDLE sin el contexto AS, la red no tiene en cuenta que el UE tiene mediciones disponibles almacenadas. A continuación, para permitir que la red lo sepa y, posiblemente, solicitar al UE que informe de mediciones tempranas, el UE puede indicar la disponibilidad de mediciones inactivas almacenadas en *RRConnectionSetupComplete*. Como no todas las celdas soportarían la característica de todos modos, el UE sólo incluye esa información de

disponibilidad si la celda difunde en SIB2 la indicación idleModeMeasurements. El indicador de RRCReconnectionSetupComplete y el texto del procedimiento se muestran en las siguientes tablas:

```
RRConnectionSetupComplete-v1530-IEs ::= SEQUENCE {  
    logMeasAvailableBT-r15          ENUMERATED {true} OPTIONAL,  
    logMeasAvailableWLAN-r15        ENUMERATED {true} OPTIONAL,  
    idleMeasAvailable-r15           ENUMERATED {true} OPTIONAL,  
    flightPathInfoAvailable-r15     ENUMERATED {true} OPTIONAL,  
    connectTo5GC-r15               ENUMERATED {true} OPTIONAL,  
    registeredAMF-r15              RegisteredAMF-r15 OPTIONAL,  
    s-NSSAI-list-r15               SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofS-NSSAI-r15)) OF S-  
                                     NSSAI-r15 OPTIONAL,  
    ng-5G-S-TMSI-Bits-r15          CHOICE {  
        ng-5G-S-TMSI-r15          NG-5G-S-TMSI-r15,  
        ng-5G-S-TMSI-Part2-r15    BIT STRING (SIZE (8))  
    } OPTIONAL,  
    nonCriticalExtension            RRConnectionSetupComplete-v1540-IEs OPTIONAL  
}
```

5.3.3.4 Recepción del *RRCCConnectionSetup* por parte del UE

NOTA 1: Antes de esto, la señalización de capa inferior se utiliza para asignar un C-RNTI. Para obtener más información, consulte el TS 36.321 [6];

El UE:

1> Si se recibe *RRCCConnectionSetup* en respuesta a una *RRCCConnectionResumeRequest* de una conexión de RRC suspendida:

. . . .

1> establezca el contenido del mensaje *RCConnectionSetupComplete* de la siguiente manera:

2> si se recibe *RRCCConnectionSetup* en respuesta a un *RRCCConnectionResumeRequest*:

. . . .

2> si el UE es compatible con el EPC:

3> Salvo para el NB-IoT:

. . . .

4> si el SIB2 contiene *idleModeMeasurements*, y el UE tiene información de medición en modo INACTIVO disponible en *VarMeasuIdleReport*:

5> incluir el *idleMeasAvailable*;

4> detener el T331 (si está en ejecución);

. . . .

3> para el NB-IoT:

4> si el UE admite la generación de informes de mediciones en modo de inactividad de celda y *servingCellMeasInfo* está presente en *SystemInformationBlockType2-NB*:

5> establecer la celda *measultResultServCell* para incluir las mediciones de la celda de servicio;

NOTA 2: El UE incluye los últimos resultados de las mediciones de la celda de servicio utilizadas para la selección de celdas/evaluación de reelección, que se realizan según los requisitos de rendimiento especificados en la TS 36.133 [16].

3> incluir *dcn-ID* si se recibe un valor DCN-ID (consulte la TS 23.401 [41]) de las capas superiores;

[0043] En el caso de que este UE se encuentre configurando una conexión procedente de RRC_IDLE pero con un contexto almacenado AS (es decir, reanudar desde suspendido), la red puede notar que el UE puede tener mediciones inactivas disponibles almacenadas después de comprobar el contexto obtenido del nodo de origen donde el UE se suspendió. Sin embargo, aún no es seguro que el UE tenga mediciones disponibles, ya que sólo se requiere que el UE realice las mediciones si las celdas están por encima de los umbrales RSRP/RSRQ configurados y mientras realiza la selección/reselección de celdas dentro del área de validez configurada. A continuación, para permitir que la red lo sepa y, posiblemente, solicitar al UE que informe de mediciones tempranas, el UE puede indicar la disponibilidad de mediciones inactivas almacenadas en RRCConnectionResumeComplete. Como no todas las celdas soportarían la característica de todos modos, el UE sólo incluye esa información de disponibilidad si la celda difunde en SIB2 la indicación idleModeMeasurements. El indicador de RRCReconnectionResumeComplete y el texto del procedimiento se muestran en las siguientes tablas:

15

```

RRCConnectionResumeComplete-v1530-IEs ::= SEQUENCE {
    logMeasAvailableBT-r15          ENUMERATED {true}      OPTIONAL,
    logMeasAvailableWLAN-r15        ENUMERATED {true}      OPTIONAL,
    idleMeasAvailable-r15           ENUMERATED {true}      OPTIONAL,
    flightPathInfoAvailable-r15     ENUMERATED {true}      OPTIONAL,
    nonCriticalExtension             SEQUENCE {}             OPTIONAL
}
```

5.3.3.4a Recepción del *RRConnectionResume* por parte del UE

El UE deberá:

. . . .

1> establecer el contenido del mensaje *RCConnectionResumeComplete* de la siguiente manera:

2> salvo para el NB-IoT:

. . . .

3> si el SIB2 contiene *idleModeMeasurements*, y el UE tiene información de medición en modo INACTIVO disponible en *VarMeasuIdleReport*:

4> incluir el *idleMeasAvailable*;

3> detener el T331 (si está en ejecución);

2> para el NB-IoT:

3> si el UE admite la generación de informes de mediciones en modo de inactividad de celda y *servingCellMeasInfo* está presente en *SystemInformationBlockType2-NB*:

4> establecer la *celda messultResultServCell* para incluir las mediciones de la celda de servicio;

NOTA: El UE incluye los últimos resultados de las mediciones de la celda de servicio utilizadas para la selección de celdas/evaluación de reelección, que se realizan según los requisitos de rendimiento especificados en la TS 36.133 [16].

1> enviar el mensaje *RCConnectionResumeComplete* a las capas inferiores para su transmisión;

1> el procedimiento finaliza.

[0044] Informe de mediciones tempranas disponibles tras reanudar/configurar en LTE

[0045] Una vez que el UE indique a la celda de destino cuando se reanude o configure que las mediciones inactivas están disponibles, la red puede solicitar al UE que informe de estas mediciones disponibles incluyendo el campo *idleModeMeasurementReq* en el mensaje
5 UEInformationRequest transmitido al UE. A continuación, el UE responde con una respuesta UEInformationResponse que contiene estas mediciones (ver la FIG. 6).

[0046] Recepción del mensaje UEInformationRequest

[0047] Al recibir el mensaje UEInformationRequest, el UE sólo deberá, después de una activación de seguridad correcta y si el idleModeMeasurementReq está incluido en UEInformationRequest y el UE ha almacenado VarMeasIdleReport: i) establecer el valor de measResultListIden el mensaje UEInformationResponse en el valor de idleMeasureReport en VarMeasIdleReport; y ii) descartar VarMeasIdleReport tras la entrega correcta del mensaje UEInformationResponse confirmado por las capas inferiores.

[0048] El mensaje UEInformationResponse se ilustra en la siguiente tabla:

```
-- ASN1START

UEInformationResponse-r9 ::= SEQUENCE {
    rrc-TransactionIdentifier    RRC-TransactionIdentifier,
    criticalExtensions           CHOICE {
        c1                     CHOICE {
            ueInformationResponse-r9    UEInformationResponse-r9-IEs,
            spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
        },
        criticalExtensionsFuture        SEQUENCE {}
    }
}

UEInformationResponse-v1530-IEs ::= SEQUENCE {
    measResultListIdle-r15        MeasResultListIdle-r15  OPTIONAL,
    flightPathInfoReport-r15      FlightPathInfoReport-r15  OPTIONAL,
    nonCriticalExtension           SEQUENCE {}              OPTIONAL
}
```

[0049] Mediciones tempranas en Ver.-16 (LTE y NR)

10 **[0050]** En LTE y NR Ver.-16, en el marco de las mejoras de WI en CA y DC, se han iniciado debates sobre la adopción de (una versión mejorada del) concepto de medición de inactividad también en NR (y su mejora también para LTE). En RAN2 #105 en Atenas, se acordó que para INOPERANTE/INACTIVO:

15 **[0051]** 1) La configuración de medición temprana Ver.-16 puede contener tanto la configuración NR como la LTE, sólo la configuración NR o sólo la configuración LTE, para admitir varios escenarios MR-DC y CA. FFS en los detalles. Los detalles del modo INOPERANTE y del modo INACTIVO se tratarán por separado;

[0052] 2) La configuración de medición temprana de la NR debe incluir configuraciones de parámetros de medición específicos de la NR;

[0053] 3) Los resultados de medición del haz y del nivel celular disponibles se pueden incluir en los informes de medición temprana si se configuran.

5 **[0054]** Por lo tanto, la configuración de medición del modo de inactividad en LTE Ver.-16 probablemente terminará como se muestra en la siguiente tabla:

```
MeasIdleConfigDedicated-r16 ::= SEQUENCE {
    measIdleCarrierListEUTRA-r16  EUTRA-CarrierList-r15 OPTIONAL, -- Need OR
    measIdleCarrierListNR-r16     NR-CarrierList-r15  OPTIONAL, -- Need OR
    measIdleDuration-r16          ENUMERATED {sec10, sec30, sec60, sec120,
                                              sec180, sec240, sec300,
    spare},
    ...
}
```

[0055] En la NR, también tendremos configuración de medición inoperante/inactiva para portadoras EUTRA y NR.

RESUMEN

10 **[0056]** En LTE Ver.-15, el IE IRAT-ParametersNR-r15 proporciona información sobre si un UE es compatible o no con EN-DC, como se muestra en la siguiente tabla:

```
IRAT-ParametersNR-r15 ::= SEQUENCE {
    en-DC-r15          ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    eventB2-r15        ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    supportedBandListEN-DC-r15 SupportedBandListNR-r15 OPTIONAL
}
```

[0057] A partir de este IE, la red sabrá si el UE admite EN-DC o no, y por lo tanto configurará el UE para mediciones/eventos relacionados con la configuración EN-DC sólo si el UE lo admite.

15 **[0058]** Además, existen IE de capacidades UE (ca-IdleModeMeasurements-r15 y ca-IdleModeValidityArea-R15) que indican si el UE admite o no mediciones en modo inoperante, como se muestra a continuación:

```
MeasParameters-v1530 ::= SEQUENCE {
```

qoe-MeasReport-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
qoe-MTSI-MeasReport-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
ca-IdleModeMeasurements-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
ca-IdleModeValidityArea-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
heightMeas-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
multipleCellsMeasExtension-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL
}	

[0059] También lo utiliza la red para decidir configurar el UE con mediciones de modo inoperante o no.

[0060] Con la introducción de la medición NR en la configuración de medición en modo de inoperatividad de las mediciones LTE Ver.-16 y LTE en las configuraciones de medición en modo inoperante/inactivo NR Ver.-16, la red no estará segura de si el UE también será compatible con mediciones de modo inoperante NR en LTE sólo porque la compatibilidad con EN-DC se indica mediante el indicador de capacidad IRAT-ParametersNR.

[0061] Del mismo modo, en NR Ver.-15 (en la TS 38.331 y la TS 38.306), se ha acordado tener un IE de capacidad ("ne-DC") que indique si NE-DC es compatible con el UE (R2-1902800), como se muestra en la siguiente tabla.

EUTRA-Parameters ::=	SEQUENCE {
supportedBandListEUTRA	SEQUENCE (SIZE (1..maxBandsEUTRA)) OF
FreqBandIndicatorEUTRA,	
eutra-ParametersCommon	EUTRA-ParametersCommon OPTIONAL,
eutra-ParametersXDD-Diff	EUTRA-ParametersXDD-Diff OPTIONAL,
...	
[[	
ne-DC	ENUMERATED {supported} OPTIONAL
]]	
}	

[0062] Dado que el concepto de medición de inoperancia/inactividad no está disponible en NR Ver.-15, la información de capacidad de medición del modo de inoperancia es equivalente a la descrita anteriormente, aún no existe para LTE.

[0063] En LTE Ver.-15, existe una capacidad UE que indica si un UE es compatible con EN-DC o no, como se muestra a continuación:

UE-EUTRA-CapabilityAddXDD-Mode-v15x0 ::=	SEQUENCE {
pdcp-ParametersNR-v15x0	PDCP-ParametersNR-v15x0,

<code>irat-ParametersNR-v15x0</code>	<code>IRAT-ParametersNR-v15x0</code>
<code>}</code>	
<code>IRAT-ParametersNR-v15x0 ::=</code>	<code>SEQUENCE {</code>
<code> ng-en-DC-r15 ENUMERATED {supported} OPTIONAL</code>	
<code>}</code>	

[0064] Dado que las indicaciones de capacidad para el soporte de NE-DC/NE-DC/NGEN-DC se introdujeron en la Ver.-15, si se introducen mediciones de inoperancia/inactividad en la Ver.-16, la red no podrá deducir de la capacidad para el MR-DC, que el UE admite mediciones inoperantes/inactivas inter-RAT, aunque el UE admita mediciones inter-RAT para configurar el MR-DC inter-RAT.

[0065] Otro problema es que las frecuencias NR pueden abarcar un rango mucho más amplio, y no es seguro que un UE que está acampando en LTE sea capaz de medir la NR de banda alta (FR2). Del mismo modo, si el UE está acampando en la NR de banda alta, no está seguro de que sea capaz de medir LTE (que está en banda baja).

[0066] Aunque un UE puede admitir EN-DC, puede que no admita la realización de mediciones NR mientras se encuentre en modo LTE INOPERANTE/INOPERANTE con modo suspendido/INACTIVO. Por lo tanto, si la red asume que el UE admite la realización de mediciones NR sólo porque ha indicado compatibilidad con EN-DC, y le envía una configuración de medición en modo inactivo que contiene mediciones NR, puede provocar una discrepancia de estado (es decir, la red espera que el UE informe de mediciones NR, pero el UE no realizará este informe) o, en el peor de los casos, incluso un fallo. La situación es similar en caso de que la red intente configurar un UE con mediciones LTE mientras está en modo NR INOPERANTE/INACTIVO sólo porque el UE indica compatibilidad con NE-DC.

[0067] En consecuencia, esta divulgación propone añadir nueva información de capacidad UE tanto para LTE como para la NR, de modo que la red pueda determinar: 1) si el UE admite la realización de mediciones NR mientras está en modo LTE INOPERANTE, INOPERANTE con modo suspendido o INACTIVO; 2) si el UE admite la realización de

mediciones LTE mientras está en modo NR INOPERANTE o INACTIVO; y/o 3) si el UE admite la realización de mediciones inter-RAT en un rango de frecuencia diferente, cuando el UE está acampando en un rango de frecuencia.

[0068] En un aspecto se proporciona un método realizado por un UE. El método incluye que el UE reciba un mensaje de solicitud de capacidad transmitido por un nodo de red de una red de acceso a radio, RAN, utilizando una primera tecnología de acceso de radio, RAT, donde la primera RAT puede ser una Nueva Radio, NR, o Evolución a Largo Plazo, LTE. En respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de capacidad, el UE genera un mensaje de respuesta de capacidad que indica si el UE admite un determinado tipo de medición. El método también incluye el UE que transmite el mensaje de respuesta de capacidad 822 al nodo de red 804. Si el primer RAT es LTE, entonces i) la respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR cuando está en modo LTE INOPERANTE o INOPERANTE con modo suspendido o INACTIVO y/o ii) si el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR en un primer rango de frecuencia, FR1, o un segundo rango de frecuencia, FR2. Si la primera RAT es NR, el i) mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones LTE cuando el UE está en modo INOPERANTE o INACTIVO; ii) si el UE admite mediciones LTE sólo cuando el UE está acampando en FR1, y/o iii) el mensaje de respuesta de capacidad indica que cuando el UE está acampando en el segundo rango de frecuencia, FR2, el UE no soporta medidas LTE.

[0069] En otro aspecto se proporciona un programa que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan mediante el procesamiento de circuitos de un UE, hacen que el UE realice el método descrito anteriormente. En otro aspecto se proporciona una portadora que contiene el programa, donde la portadora es de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio y un medio de almacenamiento legible por computador.

[0070] En otro aspecto se proporciona un método realizado por un nodo de red que opera según una primera RAT, en el que es NR o LTE. El método incluye el nodo de red que transmite una mensaje de solicitud de capacidad hacia un UE. El método también incluye el nodo de red que recibe un mensaje de respuesta de capacidad transmitido por el UE en respuesta al mensaje

de solicitud de capacidad, en el que el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite un determinado tipo de medida. El método también incluye el nodo de red que genera un mensaje de control para hacer que el UE entre en modo INOPERANTE, en donde el paso de generar el mensaje de control comprende que el nodo de red determine, con base en la información transmitida por el mensaje de respuesta de capacidad, si debe incluir cierta información de configuración de medición en el mensaje de control. El método además incluye el nodo de red que transmite el mensaje de control hacia el UE. Si el primer RAT es LTE, entonces i) la respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR cuando está en modo LTE INOPERANTE o INOPERANTE con modo suspendido o INACTIVO y/o ii) si el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR en FR1 o en FR2. Si la primera RAT es NR, entonces el i) mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones LTE cuando el UE está en modo INOPERANTE o INACTIVO; ii) si el UE admite mediciones LTE sólo cuando el UE está acampando en el primer rango de frecuencia, FR1, y/o iii) el mensaje de respuesta de capacidad indica que cuando el UE está acampando en el segundo rango de frecuencia, FR2, el UE no soporta medidas LTE.

[0071] En otro aspecto se proporciona un programa que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan mediante el circuito de procesamiento de un nodo de red, hacen que la red realice el método descrito anteriormente. En otro aspecto se proporciona una portadora que contiene el programa, donde la portadora es de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio y un medio de almacenamiento legible por computador.

[0072] A manera de ventaja, con la introducción de capacidades que indican si el UE admite la realización de mediciones NR mientras está en modo LTE INOPERANTE/INOPERANTE con modo suspendido/INACTIVO, y de forma similar, si el UE admite mediciones LTE mientras está en modo NR INOPERANTE/INACTIVO, las ambigüedades y posibles casos de fallo mencionados anteriormente pueden evitarse.

[0073] Se revela lo siguiente según algunas aplicaciones: Definición de las capacidades del UE para determinar si admite en LTE; mediciones NR durante INOPERACIÓN o INOPERACIÓN con modos suspendido o INACTIVO; capacidades para diferenciar las

mediciones admitidas en modo INOPERANTE, INOPERANTE con modo suspendido o INACTIVO; capacidades para diferenciar las mediciones admitidas para FR1 y FR2 en NR; mediciones LTE durante los modos INOPERANTE o INACTIVO; mediciones NR (para propósitos de DC y CA) durante los modos INOPERANTE o INACTIVO; capacidades para diferenciar las mediciones admitidas en modo INOPERANTE o INACTIVO; capacidades para diferenciar las mediciones admitidas en LTE dependiendo de si el UE está acampando en FR1 o FR2 en NR.

[0074] A continuación se describen los aspectos y las aplicaciones adicionales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

10 **[0075]** Las figuras adjuntas, forman parte de la especificación e ilustran varias aplicaciones.

[0076] La FIG. 1 ilustra celdas que se agregan al MAC-level.

[0077] La FIG. 2 ilustra un ejemplo de diagrama de estado.

15 **[0078]** La FIG. 3 es un diagrama de flujo de mensajes que muestra el mensaje RRC que se comunica entre un UE y una red.

[0079] La FIG. 4 muestra cómo las estaciones base están conectadas entre sí y los nodos en 5GC.

[0080] La FIG. 5 muestra diferentes opciones para implementar una red 5G.

20 **[0081]** La FIG. 6 es un diagrama de flujo de mensajes que muestra el mensaje RRC que se comunica entre un UE y una red.

[0082] La FIG. 7 es un cuadro de flujo que ilustra un proceso según una aplicación.

[0083] La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de mensajes según una aplicación.

[0084] La FIG. 9 es un cuadro de flujo que ilustra un proceso según una aplicación.

25 **[0085]** La FIG. 10 es un diagrama de bloque que ilustra un UE según una aplicación.

[0086] La FIG. 11 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de red RAN según una aplicación.

[0087] La FIG. 12 ilustra esquemáticamente una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a un equipo anfitrión.

5 **[0088]** La FIG. 13 es un diagrama de bloques generalizado de un equipo anfitrión que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica.

[0089] La FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustran un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo anfitrión, una estación base y un equipo de
10 usuario.

[0090] La FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustran un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo anfitrión, una estación base y un equipo de usuario.

[0091] La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustran un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo anfitrión, una estación base y un equipo de
15 usuario.

[0092] La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustran un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo anfitrión, una estación base y un equipo de usuario.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0093] 1. Capacidades para realizar mediciones NR en modo LTE INOPERANTE/INACTIVO con modos suspendido/INACTIVO

[0094] En una aplicación, las capacidades definidas en LTE para el soporte de mediciones de un UE del modo INOPERANTE se mejoran para indicar la capacidad del UE de
25 realizar mediciones NR en modo INOPERANTE. En una aplicación, esto se hace introduciendo nuevos IE, por ejemplo, dc-IdleModeMeasurements y dc-IdleModeValidityArea. Por ejemplo,

como se muestra en la siguiente tabla, se actualiza un IE de parámetros de medición para incluir los IE dc-IdleModeMeasurement y dc-IdleModeValidityArea.

MeasParameters-v16xx ::=	SEQUENCE {
qoe-MeasReport-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
qoe-MTSI-MeasReport-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
ca-IdleModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
ca-IdleModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
heightMeas-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
multipleCellsMeasExtension-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
dc-IdleModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
dc-IdleModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
}	}

[0095] También se pueden añadir nuevos IE adicionales al parámetro de medición IE.

En una variante, también se pueden incluir indicaciones de capacidad adicionales, como:

- 5 1) un soporte de configuración de medición independiente para el modo INOPERANTE e INACTIVO (p. ej. CA-InactiveModeMeasurement, dc-InactiveModeMeasurement, CA-InactiveModeValidityArea, dc-InactiveModeValidityArea, etc.);
- 2) Si las mediciones de inoperancia relacionadas con DC (es decir, NR) podría ser sólo a nivel de celda o tanto a nivel de celda como de haz;
- 10 3) Si las mediciones inactivas relacionadas con DC (es decir, NR) podría ser sólo a nivel de celda o tanto a nivel de celda como de haz.

A continuación se muestra un ejemplo:

MeasParameters-v1530 ::=	SEQUENCE {
qoe-MeasReport-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
qoe-MTSI-MeasReport-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
ca-IdleModeMeasurements-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
ca-IdleModeValidityArea-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
heightMeas-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
multipleCellsMeasExtension-r15	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
}	}
MeasParameters-v16xx ::=	SEQUENCE {
dc-IdleModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
dc-IdleModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
ca-InactiveModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
ca-InactiveModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
dc-InactiveModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,

dc-InactiveModeValidityArea-r16 ENUMERATED {supported} OPTIONAL, }
--

[0096] Tenga en cuenta que en lo anterior se muestra común o diferenciada la medida de INOPERANTE e INACTIVO y las configuraciones de área de validez. También es posible tener una configuración de medición común, pero separar las áreas de validez para los modos INOPERANTE e INACTIVO, o viceversa (es decir, área de validez común pero configuraciones de medición separadas).

[0097] También se puede considerar una ampliación adicional de las capacidades, donde también hay una diferenciación entre los modos INOPERANTE e INOPERANTE con suspensión (por ejemplo, el UE puede tener limitaciones de consumo de energía más estrictas en modo INOPERANTE en comparación con INOPERANTE con suspensión, y, como tal, puede que no sea capaz de realizar mediciones detalladas del nivel del haz). Se puede prever una diferenciación aún mayor de la capacidad en la que la diferenciación también podría hacerse en aspectos más detallados, como el número de capas/células de frecuencia que EL UE puede soportar para medir durante la INOPERANCIA o INOPERANCIA con el modo suspendido o el modo INACTIVO, etc.

[0098] Utilizando la información de capacidad proporcionada por el UE, la red (NR) podrá configurar las mediciones de modo inoperante/inactivo adecuadas que son compatibles con la capacidad del UE. Por ejemplo, la red (es decir, la estación base) no configurará el UE con mediciones NR si el UE no admite la realización de dichas mediciones en el modo al que se está realizando la transición del UE, por ejemplo, a través de RRCConnectionRelease.

[0099] 2. Capacidades para realizar mediciones LTE en modos NR INOPERANTE/INACTIVO.

[00100] Dado que la NR admite tanto CA como DC entre dos portadoras NR, las capacidades de medición de inoperante/inactivo están estructuradas con base en RAT en lugar de CA o DC.

[00101] Las capacidades definidas en NR para las mediciones se mejoran para indicar la capacidad del UE para realizar mediciones en modo INOPERANTE/INACTIVO. Esta (estas) capacidad(es) podría incluir:

- 1) si el UE admite mediciones en modo INOPERANTE/INACTIVO (es decir, una capacidad para indicar la compatibilidad con mediciones NR y LTE);
- 2) capacidades separadas para mediciones NR (CA y/o NR-DC) y mediciones LTE (DC);
- 3) un área de validez independiente para el caso LTE (por ejemplo, eutra-IdleModeValidityArea);
- 4) un soporte de configuración de medición independiente para el modo INOPERANTE e INACTIVO (p. ej. nr-InactiveModeMeasurement, dc-InactiveModeMeasurement, ca-InactiveModeValidityArea, dc-InactiveModeValidityArea, etc.);
- 5) si las mediciones de inoperancia relacionadas con NR (es decir, para CA y/o mediciones de NR-DC) podrían ser sólo a nivel de celda o a nivel de celda y de haz; y
- 6) incluso se puede prever una diferenciación de la capacidad en la que podría hacerse en aspectos más detallados, como el número de capas/células de frecuencia que el UE puede soportar para medir durante el modo INOPERANTE o INACTIVA, etc.

[00102] Dado que las mediciones en modo inoperante/inactivo aún no están definidas para la NR, aquí en la tabla siguiente se incluyen ejemplos de realizaciones en las que el IE MeasAndMobParameters se amplía para incluir capacidades para mediciones en modo inoperante/inactivo tanto de LTE como de NR.

```
MeasAndMobParameters ::= SEQUENCE {  
    measAndMobParametersCommon    MeasAndMobParametersCommon OPTIONAL,  
    measAndMobParametersXDD-Diff   MeasAndMobParametersXDD-Diff  OPTIONAL,  
    measAndMobParametersFRX-Diff   MeasAndMobParametersFRX-Diff  OPTIONAL  
}
```

Ejemplo 1: no diferenciar las mediciones INOPERANTE e INACTIVO:

```
MeasAndMobParametersCommon ::= SEQUENCE {  
    supportedGapPattern    BIT STRING (SIZE (22)) OPTIONAL,  
    ssb-RLM                ENUMERATED {supported} OPTIONAL,  
    ssb-AndCSI-RS-RLM      ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
```

```

    ...,
    [[
    eventB-MeasAndReport    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    handoverFDD-TDD    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    eutra-CGI-Reporting    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    nr-CGI-Reporting    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL
    ]],
    [[
    independentGapConfig    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    periodicEUTRA-MeasAndReport    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    handoverFR1-FR2    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    maxNumberCSI-RS-RRM-RS-SINR    ENUMERATED {n4, n8, n16, n32, n64, n96}
OPTIONAL
    ]],
    nr-IdleModeMeasurements-r16    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    nr-IdleModeValidityArea-r16    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    eutra-IdleModeMeasurements-r16    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    eutra-IdleModeValidityArea-r16    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
}

```

Ejemplo 2: diferenciar las mediciones INOPERANTE e INACTIVO:

```

MeasAndMobParametersCommon ::=          SEQUENCE {
    supportedGapPattern          BIT STRING (SIZE (22)) OPTIONAL,
    ssb-RLM          ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    ssb-AndCSI-RS-RLM          ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    ...,
    [[
    eventB-MeasAndReport          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    handoverFDD-TDD          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    eutra-CGI-Reporting          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    nr-CGI-Reporting          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL
    ]],
    [[
    independentGapConfig          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    periodicEUTRA-MeasAndReport    ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    handoverFR1-FR2          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    maxNumberCSI-RS-RRM-RS-SINR    ENUMERATED {n4, n8, n16, n32, n64, n96}
OPTIONAL
    ]],
    nr-IdleModeMeasurements-r16          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    nr-IdleModeValidityArea-r16          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    nr-InactiveModeMeasurements-r16          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    nr-InactiveModeValidityArea-r16          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    eutra-IdleModeMeasurements-r16          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    eutra-IdleModeValidityArea-r16          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    eutra-InactiveModeMeasurements-r16          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL,
    eutra-InactiveModeValidityArea-r16          ENUMERATED {supported}    OPTIONAL
}

```

[00103] El uso anterior de MeasAndMobParameters es un ejemplo y puede haber otras posibilidades, como: 1) todas las capacidades relacionadas con las mediciones DE INOPERANTE/INACTIVO se incluyen en MeasAndMobParameters; 2) todas las capacidades relacionadas con las mediciones de INOPERANCIA/INACTIVO se incluyen en MeasAndMobParametersMRDC; 3) un nuevo IE de contenedor de capacidad (por ejemplo MeasAndMobParameters-IdleInactive) se define para las capacidades de medición de inoperancia/inactividad; 4) dos nuevos contenedores de capacidad (por ejemplo MeasAndMobParameters-Idle, MeasAndMobParameters-Inactive) se definen por razones de capacidad de medición inoperante e inactiva; 5) etc.

[00104] 3. Capacidades para realizar mediciones NR-DC en modos NR INOPERANTE/INACTIVO.

[00105] En una variante de esta aplicación, los indicadores de capacidad de medición inoperante y/o inactivo se diferencian entre CA y CC (en lugar de entre NR y LTE). Para el caso CA definido en MeasAndMobParametersCommon de acuerdo con la aplicación descrita anteriormente podría significar capacidades para realizar mediciones NR para el caso NR-DC, mientras que en otra variante, las capacidades bajo MeasAndMobParametersMRDC-Common significan las capacidades para realizar mediciones NR para el caso NR-DC.

[00106] En otra variante, la capacidad de medición relacionada con DC se indica a través de IE diferentes de las utilizadas para mediciones NR con fines de CA y mediciones LTE con fines de DC. Se muestra un ejemplo a continuación:

MeasAndMobParametersCommon ::=	SEQUENCE {
supportedGapPattern	BIT STRING (SIZE (22)) OPTIONAL,
ssb-RLM	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
ssb-AndCSI-RS-RLM	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
...	
[	
eventB-MeasAndReport	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
handoverFDD-TDD	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
]	

eutra-CGI-Reporting	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
nr-CGI-Reporting	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL
]],		
[[		
independentGapConfig	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
periodicEUTRA-MeasAndReport	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
handoverFR1-FR2	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
maxNumberCSI-RS-RRM-RS-SINR	ENUMERATED {n4, n8, n16, n32, n64, n96}	
OPTIONAL		
]],		
ca-IdleModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
ca-IdleModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
ca-InactiveModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
ca-InactiveModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
dc-IdleModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
dc-IdleModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
dc-InactiveModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
dc-InactiveModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
}		
MeasAndMobParametersMRDC-v16xx ::=	SEQUENCE {	
measAndMobParametersMRDC-Common-r16	MeasAndMobParametersMRDC-	
Common-r16 OPTIONAL,		
measAndMobParametersMRDC-XDD-Diff	MeasAndMobParametersMRDC-XDD-	
Diff OPTIONAL,		
measAndMobParametersMRDC-FRX-Diff	MeasAndMobParametersMRDC-FRX-	
Diff OPTIONAL		
}		
MeasAndMobParametersMRDC-Common-r16 ::=	SEQUENCE {	
independentGapConfig	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
ne-dc-IdleModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
ne-dc-IdleModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
ne-dc-InactiveModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
ne-dc-InactiveModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL,
}		

[00107] Tenga en cuenta que en lo anterior hemos diferenciado la medida INOPERANTE e INACTIVO y las configuraciones de área de validez. También es posible tener IE comunes para INOPERANTE e INACTIVO (por ejemplo, ne-dc-IdleModemeasurects-r16, que se utiliza tanto para los modos inactivo como inoperante). También es posible tener una configuración de medición común, pero separar las áreas de validez para los modos INOPERANTE e INACTIVO, o viceversa (es decir, área de validez común pero configuraciones de medición separadas).

[00108] Capacidades para realizar mediciones de inoperancia/inactividad entre RAT en diferentes rangos de frecuencia

[00109] En NR, las bandas de frecuencia de portadora se han dividido en dos rangos separados: FR1 y FR2. FR1 es de banda baja, inferior a 6 GHz, mientras que FR2 es de banda alta, superior a 6 GHz.

[00110] Si una UE está acampando en una banda de frecuencia, no es seguro que el UE pueda realizar mediciones inoperantes/inactivas en otra banda de frecuencia.

[00111] Por ejemplo, si el UE está acampando en LTE, sólo puede medir FR1 en NR o puede medir tanto FR1 como FR2, o sólo FR2.

[00112] Si el UE está acampando en NR el FR1, puede ser capaz de medir en LTE, pero si el UE está acampando en FR2 no puede medir en LTE. Alternativamente, si el UE está acampando en FR2 es capaz de medir en LTE.

[00113] Esto se puede capturar, por ejemplo, en la función MeasAndMobParametersFRX-Diff, como se muestra a continuación:

MeasAndMobParametersFRX-Diff ::=	SEQUENCE {
ss-SINR-Meas	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
csi-RSRP-AndRSRQ-MeasWithSSB	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
csi-RSRP-AndRSRQ-MeasWithoutSSB	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
csi-SINR-Meas	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
csi-RS-RLM	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
...	
[[	
handoverInterF	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
handoverLTE	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
handover-eLTE	ENUMERATED {supported} OPTIONAL
]],	
[[	
maxNumberResource-CI-RS-RLM	ENUMERATED {n2, n4, n6, n8} OPTIONAL
]],	
[[	
simultaneousRxDataSSB-DiffNumerology	ENUMERATED {supported} OPTIONAL
]],	
[[	
fr1-EUTRA-IdleModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
fr1-EUTRA-IdleModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
fr2-EUTRA-IdleModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
fr2-EUTRA-IdleModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
fr1-FR2-NR-IdleModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
fr1-FR2-NR-IdleModeValidityArea-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
fr2-FR1-NR-IdleModeMeasurements-r16	ENUMERATED {supported} OPTIONAL,

```
fr2-FR1-NR-IdleModeValidityArea-r16  ENUMERATED {supported} OPTIONAL
]]
}
```

[00114] Donde fr1-EUTRA-IdleModeMeasurements/fr1-EUTRA-IdleModeValidityArea y fr2-EUTRA-IdleModeMeasurements/fr2-EUTRA-IdleModeValidityArea indican la compatibilidad para realizar mediciones inactivas/inactivas (y configurar el área de validez) en LTE mientras acampan en FR1 y FR2, respectivamente.

[00115] Las medidas FR1-FR2-NR-IdleModeMeasurements y FR2-FR1-NR-IdleModeMeasurements indican apoyo para realizar mediciones inoperantes/inactivas en un rango de frecuencia en NR, mientras acampan en otro rango de frecuencia (es decir, acampando en FR1 y midiendo en FR2 o viceversa).

[00116] De forma similar, en LTE, las capacidades se pueden introducir como:

```
MeasParameters-v1530 ::= SEQUENCE {
    qoe-MeasReport-r15          ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    qoe-MTSI-MeasReport-r15     ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    ca-IdleModeMeasurements-r15 ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    ca-IdleModeValidityArea-r15 ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    heightMeas-r15             ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    multipleCellsMeasExtension-r15 ENUMERATED {supported} OPTIONAL
}

MeasParameters-v16xx ::= SEQUENCE {
    nr-FR1-IdleModeMeasurements-r16 ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    nr-FR1-IdleModeValidityArea-r16  ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    nr-FR1-InactiveModeMeasurements-r16 ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    nr-FR1-InactiveModeValidityArea-r16 ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    nr-FR2-IdleModeMeasurements-r16  ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    nr-FR2-IdleModeValidityArea-r16  ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    nr-FR2-InactiveModeMeasurements-r16 ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
    nr-FR2-InactiveModeValidityArea-r16 ENUMERATED {supported}
OPTIONAL,
}
```

[00117] Donde nr-FR1-IdleModeMeasurements y nr-FR2-IdleModeMeasurements indican apoyo para realizar mediciones de inactividad en NR en FR1 y FR2 respectivamente mientras se acampa en LTE. Del mismo modo, para el área de validez y capacidades separadas para las mediciones inactivas.

[00118] Tenga en cuenta que en lo anterior hemos diferenciado la medida INOPERANTE e INACTIVO y las configuraciones de área de validez. También es posible tener IE comunes para INOPERANCIA e INACTIVO. También es posible tener una configuración de medición común, pero separar las áreas de validez para los modos INOPERANTE e INACTIVO, o viceversa (es decir, área de validez común pero configuraciones de medición separadas).

[00119] La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 700 de acuerdo con una aplicación. El proceso 700 puede incluir cualquier combinación de uno o más de los pasos ilustrados. En una aplicación, el proceso 700 puede comenzar con el paso s702.

[00120] El paso s702 comprende un UE 802 (ver FIG. 8) recepción de un mensaje de solicitud de capacidad 820 transmitido por un nodo de red 804 de una red de acceso a radio (RAN) (por ejemplo, el nodo de red 804 es un eNB o gNB y el mensaje de solicitud de capacidad es un mensaje UECapabilityEnquiry).

[00121] El paso s704 comprende el UE 802, en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de capacidad, generando un mensaje de respuesta de capacidad que indica si el UE admite un determinado tipo de medición. Por ejemplo, en una aplicación, donde la RAN es de un primer tipo de tecnología de acceso a radio (RAT) (por ejemplo, una LTE RAN), el mensaje de respuesta de capacidad puede indicar que el UE tiene la capacidad de medir señales transmitidas por un nodo de red de una RAN de un segundo tipo de RAT (por ejemplo, un NR RAN) mientras el UE está en modo inoperante o inactivo. Por ejemplo, cuando la RAN es una LTE RAN, el mensaje de respuesta de capacidad puede indicar que el UE admite mediciones NR cuando el UE está en modo INOPERANTE o INACTIVO con modo suspendido o INACTIVO. Como otro ejemplo, cuando la RAN es una NR RAN (es decir, el nodo 804 es un gNB), el mensaje de respuesta de capacidad puede indicar que el UE admite mediciones LTE durante los modos INOPERANTE o INACTIVO. Como otro ejemplo, cuando el RAN es un NR RAN (es decir, el nodo 804 es un gNB), el mensaje de respuesta de capacidad puede indicar que el UE admite mediciones NR para propósitos de conectividad dual (DC) durante los modos INOPERANTE o INACTIVO. Como otro ejemplo, si la primera RAT es LTE, el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR en FR1 o FR2; y/o si la primera

RAT es NR, el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones LTE sólo si el UE está acampando en FR1, y/o si el UE está acampando en FR2, el UE no indica la capacidad de medición LTE.

[00122] El paso s704 comprende el UE transmitiendo el mensaje de respuesta de capacidad 822 al nodo de red 804.

[00123] En algunos procesos de aplicaciones 700 también incluye el UE 802 recibiendo (paso s708) un mensaje de control 824 (por ejemplo, RRCConnectionRelease) transmitido por el nodo de red 804, donde el mensaje de control incluye una configuración de medición dedicada para configurar el UE para realizar mediciones mientras se encuentra en estado INOPERANTE.

El proceso 700 puede incluir además el paso S710 en el que el UE 802 entra en estado de INOPERANCIA en respuesta a la recepción del mensaje de control y, mientras se encuentra en estado de INOPERANCIA, el UE realiza una medición de acuerdo con la configuración de medición específica.

[00124] La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 900 de acuerdo con una aplicación. El proceso 900 puede incluir cualquier combinación de uno o más de los pasos ilustrados. En una aplicación, el proceso 900 puede comenzar con el paso s902.

[00125] El paso s902 comprende el nodo de red 804 que transmite al UE 802 el mensaje de solicitud de capacidad 820 (ver la FIG. 10).

[00126] El paso s904 comprende el nodo de red 804 que recibe el mensaje de respuesta de capacidad 822 transmitido por el UE 802.

[00127] El paso s906 comprende el nodo de red 804, generando un mensaje de control (por ejemplo, RRCConnectionRelease) para hacer que el UE 802 entre en modo INOPERANTE, en donde el paso de generar el mensaje de control comprende que el nodo de red 804 determine, con base en la información transmitida por el mensaje de respuesta de capacidad, si debe incluir cierta información de configuración de medición en el mensaje de control.

[00128] El paso s908 comprende el nodo de red 804 que transmite el mensaje de control a UE 802.

[00129] En algunas aplicaciones, el mensaje de control 824 es un mensaje RRCConnectionRelease que incluye una configuración de medición dedicada. En algunas aplicaciones, el UE está configurado para entrar en estado de INOPERANCIA en respuesta a la recepción del mensaje de control y, mientras se encuentra en estado de INOPERANCIA, el UE realiza mediciones de acuerdo con la configuración de medición dedicada.

[00130] En algunas aplicaciones, la primera RAT es LTE y el mensaje de respuesta de capacidad 822 comprende un elemento de información (IE) UE-EUTRA-Capability que contiene información que indica que el UE soporta el cierto tipo de medición. En algunas aplicaciones, el IE UE-EUTRA-Capability contiene un IE de parámetros de medición que a su vez contienen la información que indica que el UE soporta el cierto tipo de medición.

[00131] En algunas aplicaciones, la primera RAT es NR y el mensaje de respuesta de capacidad 822 comprende un elemento de información, IE, que indica capacidades relacionadas con mediciones para la gestión de recursos de radio, RRM, monitoreo de enlace de radio, RLM, y movilidad (por ej., entrega) y el IE contiene información que indica que el UE soporta cierto tipo de medición.

[00132] La FIG. 10 ilustra un diagrama de bloques de un UE 802 según algunas aplicaciones. Como se ve en la FIG. 10, el UE 802 puede comprender: circuitos de procesamiento (PC) 1002, que pueden incluir uno o más procesadores (P) 1055 (por ejemplo, un microprocesador de uso general y/o uno o más procesadores, como un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), matrices de puerta programables en campo (FPGA) y similares), un circuito de comunicación 1048, que se acopla a un arreglo de antena 1049 que comprende una o más antenas y que consta de un transmisor (Tx) 1045 y un receptor (Rx) 1047 para permitir un UE 802 transmitir y recibir datos (por ejemplo, transmitir/recibir datos de manera inalámbrica); y una unidad de almacenamiento local (también conocida como “sistema de almacenamiento de datos”) 1008, que puede incluir uno o más dispositivos de

almacenamiento no volátiles y/o uno o más dispositivos de almacenamiento volátiles. En las aplicaciones donde el PC 1002 incluye un procesador programable, un medio de almacenamiento legible por computador (CPP) 1041 se puede proporcionar. El CPP 1041 incluye un medio legible por computador (CRM) 1042 que almacena un programa (CP) 1043 y comprende instrucciones legibles por computador (CRI) 1044. El CRM 1042 puede ser un medio no transitorio legible por computador, como, por ejemplo, medios magnéticos (un disco duro), soportes ópticos, dispositivos de memoria (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio, memoria flash) y similares. En algunas aplicaciones, las CRI 1044 del programa 1043 se configuran de tal manera que cuando se ejecuta por el PC 1002, el CRI hace que el UE 802 realice los pasos descritos aquí (por ejemplo, con referencia a los diagramas de flujo). En otras aplicaciones, el UE 802 se puede configurar para realizar los pasos descritos aquí sin necesidad de un código. Es decir, por ejemplo, el PC 1002 puede consistir simplemente de uno o más ASIC. Por lo tanto, las características de las aplicaciones descritas aquí se pueden implementar en hardware y/o software.

15 **[00133]** La FIG. 11 ilustra un diagrama de bloques de un nodo de red 804 según algunas aplicaciones. Como se ve en la FIG. 11, el nodo de red puede comprender: circuitos de procesamiento (PC) 1102, que pueden incluir uno o más procesadores (P) 1155 (por ejemplo, un microprocesador de uso general y/o uno o más procesadores, como un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), matrices de puerta programables en campo (FPGA) y similares), que pueden estar ubicados en una sola carcasa o en un único centro de datos o se pueden distribuir geográficamente (es decir, el nodo de red 804 puede ser un aparato de cómputo distribuido); una interfaz de red 748 que consta de un transmisor (Tx) 1165 y un receptor (Rx) 1167 para permitir un nodo de red 804 para transmitir y recibir datos de otros nodos conectados a una red 110 (por ejemplo, una red de Protocolo de Internet (IP)) a la que está conectada la interfaz de red 1148; un circuito de comunicación 1148, acoplada a una disposición de antenas 1149 que comprende una o más antenas con un transmisor (Tx) 1145 y un receptor (Rx) 1147 para permitir un nodo de red 804 para transmitir y recibir datos (por ejemplo, datos transmitidos/recibidos inalámbricamente); y una unidad local de almacenamiento (también

conocida como “sistema de almacenamiento de datos”) 1108, que puede incluir uno o más dispositivos de almacenamiento no volátiles y/o volátiles. En las aplicaciones donde el PC 1102 incluye un procesador programable, un medio de almacenamiento legible por computador (CPP) 1141 se puede proporcionar. El CPP 1141 incluye un medio legible por computador (CRM) 1142 que almacena un programa (CP) 1143 y comprende instrucciones legibles por computador (CRI) 1144. El CRM 1142 puede ser un medio no transitorio legible por computador, como, por ejemplo, medios magnéticos (un disco duro), soportes ópticos, dispositivos de memoria (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio, memoria flash) y similares. En algunas aplicaciones, las CRI 1144 del programa 1143 se configuran de tal manera que cuando se ejecuta por el PC 1102, el CRI hace que el nodo de red 804 realice los pasos descritos aquí (por ejemplo, con referencia a los diagramas de flujo). En otras aplicaciones, el nodo de red 804 se puede configurar para realizar los pasos descritos aquí sin necesidad de un código. Es decir, por ejemplo, el PC 1102 puede consistir simplemente de uno o más ASIC. Por lo tanto, las características de las aplicaciones descritas aquí se pueden implementar en hardware y/o software.

[00134] La FIG. 12 ilustra una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a un equipo anfitrión de acuerdo con algunas aplicaciones. Con referencia a la FIG. 12, según algunas aplicaciones, un sistema de comunicación incluye una red de telecomunicaciones 1210, como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red de acceso 1211, como una red de acceso por radio y una red central 1214. La red de acceso 1211 comprende una pluralidad de AP (en adelante, estaciones base) 1212a, 1212b, 1212c, tales como las NB, eNB, GNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos, cada uno definiendo un área de cobertura correspondiente 1213a, 1213b, 1213c. Cada estación base 1212a, 1212b, 1212c se puede conectar a la red central 1214 a través de una conexión alámbrica o inalámbrica 1215. Un primer UE 1291 ubicado en el área de cobertura 1213c está configurado para conectarse de forma inalámbrica a la estación base correspondiente 1212c o para que sea paginado por ella. Un segundo UE 1292 en el área de cobertura 1213a se puede conectar de forma inalámbrica a la estación base 1212a correspondiente. Mientras que varios UE 1291, 1292 se ilustran en este ejemplo, las aplicaciones reveladas igualmente atienden a una situación en donde un UE único

está en el área de cobertura o donde un UE único se conecta a la estación base correspondiente 1212.

[00135] La red de telecomunicaciones 1210 se conecta a sí misma al equipo anfitrión 1230, que puede estar incorporado en el hardware y/o software de un servidor independiente, un servidor en la nube, un servidor distribuido o como recurso de procesamiento en una comunidad de servidores. El equipo anfitrión 1230 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede estar operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 1221 y 1222 entre la red de telecomunicaciones 1210 y el equipo anfitrión 1230 pueden extenderse directamente desde la red central 1214 al equipo anfitrión 1230 o pueden ir a través de una red intermedia opcional 1220. La red intermedia 1220 puede ser una, o una combinación de más de una, red pública, privada o alojada; la red intermedia 1220, si la hubiera, puede ser una red troncal o la Internet; en particular, la red intermedia 1220 puede estar compuesta por dos o más subredes (no se muestra).

[00136] El sistema de comunicación de la FIG. 12 en su conjunto permite la conectividad entre uno de los UE 1291, 1292 conectados y el equipo anfitrión 1230. La conectividad puede describirse como una conexión de libre transmisión (OTT) 1250. El equipo anfitrión 1230 y los UE 1291, 1292 conectados están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT 1250, utilizando la red de acceso 1211, la red central 1214, cualquier red intermedia 1220 y una posible infraestructura adicional (no se muestra) como intermediarios. La conexión OTT 1250 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT 1250 no son conscientes del enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y descendente. Por ejemplo, la estación base 1212 puede que no se informe o no los necesita respecto al enrutamiento pasado de una comunicación entrante de enlace descendente con datos provenientes del equipo anfitrión 1230 para reenviarse (por ejemplo, entregada) a un UE 1291 conectado. Del mismo modo, la estación base 1212 no tiene por qué tener en cuenta el futuro enrutamiento de una comunicación ascendente saliente procedente del UE 1291 hacia el equipo anfitrión 1230.

[00137] Las implementaciones de ejemplo, según una aplicación, del UE, la estación base y el equipo anfitrión discutidas en los párrafos anteriores ahora se describirán con referencia a la Figura 13, que ilustra un equipo anfitrión que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica según algunas aplicaciones.

5 En el sistema de comunicación 1300, el equipo anfitrión 1310 consta de hardware 1315, incluida una interfaz de comunicación 1316 configurada para configurar y mantener una conexión cableada o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1300. El equipo anfitrión 1310 comprende además los circuitos de procesamiento 1318, que pueden tener capacidad de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, los circuitos de procesamiento 1318 pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptadas para ejecutar instrucciones. El equipo anfitrión 1310 comprende además el software 1311, que se almacena en el equipo anfitrión 1310 o al que puede acceder, y se puede ejecutar mediante el circuito de procesamiento 1318. El software 1311 incluye una aplicación de anfitrión 1312. La aplicación de anfitrión 1312 puede estar operativa para proporcionar un servicio a un usuario remoto, como un UE 1330 que se conecta a través de una conexión OTT 1350 que termina en el UE 1330 y el equipo anfitrión 1310. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación anfitriona 1312 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten mediante la conexión OTT 1350.

20 **[00138]** El sistema de comunicaciones 1300 incluye además una estación base 1320 provista en un sistema de telecomunicaciones y que comprende el hardware 1325 que le permite comunicarse con el equipo anfitrión 1310 y con el UE 1330. El hardware 1325 puede incluir una interfaz de comunicación 1326 para configurar y mantener una conexión cableada o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1300, así como una interfaz de radio 1327 para configurar y mantener al menos una conexión inalámbrica 1370 con un UE 1330 ubicado en un área de cobertura (no se muestra en la Figura 13) atendida por la estación base 1320. La interfaz de comunicación 1326 se puede configurar para facilitar la conexión 1360 al equipo anfitrión 1310. La conexión 1360 puede ser directa o

puede pasar a través de una red central (no se muestra en la Figura 13) del sistema de telecomunicaciones y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la aplicación mostrada, el hardware 1325 de la estación base 1320 incluye además el procesamiento de circuitos 1328, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación, arreglos de puertas programables de campo o combinaciones de estos (no se muestran) adaptados para ejecutar instrucciones. La estación base 1320 también tiene el software 1321 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

[00139] El sistema de comunicación 1300 incluye además el UE 1330 ya mencionado. Su hardware 1335 puede incluir una interfaz de radio 1337 programada para configurar y mantener una conexión inalámbrica 1370 con una estación base que sirva a un área de cobertura en la que se encuentra actualmente el UE 1330. El hardware 1335 del UE 1330 incluye además el procesamiento de circuitos 1338, que puede comprender uno o más procesadores programables integrados específicos de la aplicación, arreglos de puertas programables de campo o combinaciones de estos (no se muestran) adaptados para ejecutar instrucciones. El UE 1330 comprende además el software 1331, que se almacena o se encuentra disponible mediante el UE 1330, y se puede ejecutar mediante el circuito de procesamiento 1338. El software 1331 incluye una aplicación de anfitrión 1332. La aplicación de cliente 1332 se puede operar para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 1330, con el apoyo del equipo anfitrión 1310. En el equipo anfitrión 1310, una aplicación de anfitrión 1312 se puede ejecutar y comunicarse con la aplicación de cliente 1332 que se ejecuta a través de la conexión OTT 1350 que termina en el UE 1330 y el equipo anfitrión 1310. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación de cliente 1332 puede recibir datos de solicitud de la aplicación de anfitrión 1312 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 1350 puede transferir tanto los datos de solicitud como los datos de usuario. La aplicación de cliente 1332 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

[00140] Se observa que el equipo anfitrión 1310, la estación base 1320 y el UE 1330 se ilustran en la Figura 13 pueden ser similares o idénticos al equipo anfitrión 1230, una de las

estaciones base 1212a, 1212b, 1212C y uno de los UE 1291, 1292 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 la red circundante puede ser la de la FIG. 12.

5 **[00141]** En la FIG. 13, la conexión OTT 1350 se ha esquematizado abstractamente para ilustrar la comunicación entre el equipo anfitrión 1310 y el UE 1330 a través de la estación base 1320, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, que se puede configurar para que se oculte del UE 1330 o del proveedor de
10 servicios que opera el equipo anfitrión 1310, o ambos. Mientras la conexión OTT 1350 está activa, la infraestructura de red puede tomar decisiones mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, en función de la consideración del equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

[00142] La conexión inalámbrica 1370 entre el UE 1330 y el estación base 1320 está de
15 acuerdo con los aprendizajes de las aplicaciones descritas a lo largo de este documento. Una o más de las diversas aplicaciones mejoran el funcionamiento de los servicios OTT proporcionados al UE 1330 usando la conexión OTT 1350, en la cual la conexión inalámbrica 1370 puede formar el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas aplicaciones pueden mejorar una o más de la velocidad de datos, latencia, relación de error de bloque (BLER), sobrecarga y
20 consumo de energía y, por lo tanto, proporcionar beneficios tales como tiempo de espera reducido del usuario, mejor capacidad de respuesta, duración de la batería ampliada, etc.

[00143] Un procedimiento de medición se puede proporcionar para el propósito de la velocidad de los datos de monitoreo, latencia y de otros factores en los cuales una o más aplicaciones mejoran. Además, puede haber una funcionalidad de red opcional para reconfigurar
25 la conexión OTT 1350 entre el equipo anfitrión 1310 y el UE 1330, en respuesta a las variaciones en los resultados de la medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión OTT 1350 se pueden implementar en el software 1311 y en el hardware 1315 del equipo anfitrión 1310 o en el software 1331 y el hardware 1335 del UE 1330, o en

ambos. En las aplicaciones, los sensores (no se muestran) se pueden desplegar o asociar con los dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT 1350; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades monitoreadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 1311, 1331 puede calcular o estimar las cantidades monitoreadas. La reconfiguración de la conexión OTT 1350 puede incluir formato de mensaje, ajustes de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no tiene que afectar a la estación base 1320, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 1320. Algunos procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas aplicaciones, las mediciones pueden implicar la señalización del UE patentada que facilita las mediciones de rendimiento del equipo anfitrión 1310, los tiempos de propagación, la latencia y variables similares. Las medidas se pueden implementar en el software 1311 y 1331 haciendo que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o 'ficticios', usando la conexión OTT 1350 mientras monitorea tiempos de propagación, errores, etc.

[00144] La FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una aplicación. El sistema de comunicación incluye un equipo anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 12 y 13. En el paso S1410, el equipo anfitrión proporciona datos de usuario. En un subpaso S1411 (que puede ser opcional) del paso S1410, el equipo anfitrión proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación de anfitrión. En el paso S1420, el equipo anfitrión inicia una transmisión que lleva los datos de usuario al UE. En el paso S1430 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario que fueron transportados en la transmisión que el equipo anfitrión inició, de acuerdo con los aprendizajes de las aplicaciones descritas a través de las aplicaciones descritas en el presente documento. En el paso S1440 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación de cliente asociada con la aplicación de anfitrión ejecutada por el equipo anfitrión.

[00145] La Fig. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una aplicación. El sistema de comunicación incluye

un equipo anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 12 y 13. Para facilitar la divulgación actual, sólo se incluirán en esta sección las referencias a la Figura 15. En el paso S1510 del método, el equipo anfitrión proporciona datos de usuario. En un subpaso opcional (que no se muestra), el equipo anfitrión proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación de anfitrión. En el paso S1520, el equipo anfitrión inicia una transmisión que lleva los datos de usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con los aprendizajes de las aplicaciones descritas a lo largo de esta divulgación. En el paso S1530 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario que se transportan en la transmisión.

[00146] La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una aplicación. El sistema de comunicación incluye un equipo anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 12 y 13. Para facilitar la divulgación actual, sólo se incluirán en esta sección las referencias a la Figura 16. En el paso S1610 (que puede ser opcional) el UE recibe los datos de entrada proporcionados por el equipo anfitrión. Además, o alternativamente, en el paso S1620, el UE proporciona datos de usuario. En el subpaso S1621 (que puede ser opcional) del paso S1620, el UE proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación de cliente. En el subpaso S1611 (que puede ser opcional) del paso S1610, el UE ejecuta una aplicación de cliente, que proporciona los datos de usuario en respuesta a los datos de entrada recibidos proporcionados por el equipo anfitrión. Al proporcionar los datos del usuario, la aplicación de cliente ejecutada puede considerar aún más la entrada del usuario recibida del usuario. Independientemente de la manera específica en que se proporcionaron los datos del usuario, el UE inicia, mediante el subpaso S1630 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos del usuario al equipo anfitrión. En el paso S1640 del método, el equipo anfitrión recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, según los aprendizajes de las aplicaciones descritas a lo largo de esta divulgación.

[00147] La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una aplicación. El sistema de comunicación incluye

un equipo anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 12 y 13. Para facilitar la divulgación actual, sólo se incluirán en esta sección las referencias a la Figura 17. En el paso S1710 (que puede ser opcional) según los aprendizajes de las aplicaciones descritas a lo largo de esta divulgación, la estación base recibe los datos de usuario desde el UE. En el paso S1720 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al equipo anfitrión. En el paso S1730 (que puede ser opcional), el equipo anfitrión recibe los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

[00148] Cualquier paso, método, características, funciones o beneficios apropiados que se revelen aquí pueden realizarse a través de una o más unidades funcionales o módulos de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual puede comprender varias de estas unidades funcionales. Estas unidades funcionales se pueden implementar a través de circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microcontroladores o microprocesador, así como otro hardware digital, que puede incluir el Procesador de Señal Digital (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento pueden configurarse para ejecutar código de programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como la Memoria de Sólo Lectura (ROM), la Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), la memoria caché, los dispositivos de memoria flash, los 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 comunicaciones de datos, así como instrucciones para realizar una o más de las técnicas descritas en este documento. En algunas implementaciones, el circuito de procesamiento se puede utilizar para hacer que la unidad funcional respectiva realice las funciones correspondientes según una o más aplicaciones de la presente divulgación.

[00149] Resumen de varias aplicaciones

[00150] A1. Método realizado por un UE (802), que comprende uno o varios de los siguientes elementos: recibir (s702) un mensaje de solicitud de capacidad (820) transmitido por un nodo de red (804) de una RAN que implementa una primera RAT (por ejemplo LTE o NR);

en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de capacidad, generar (s704) un mensaje de respuesta de capacidad (822) que indica si el UE admite un determinado tipo de medición; y transmitir (s706) el mensaje de respuesta de capacidad 822 al nodo de red 804, en el que si la primera RAT es LTE, entonces el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR cuando el UE está en modo INOPERANTE o INACTIVO con modo suspendido o INACTIVO, y/o en donde si la primera RAT es NR, entonces el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones LTE cuando el UE está en modo INOPERANTE o INACTIVO; y/o en donde si la primera RAT es LTE, el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR en FR1 o FR2; y/o en donde si la primera RAT es NR, el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones LTE sólo si el UE está acampando en FR1 y/o en FR2, el UE no indica la capacidad de medición LTE.

[00151] A2. El método de la aplicación A1, además comprende recibir (s708) un mensaje de control (por ejemplo, RConnectionRelease) transmitido por el nodo de red, en donde el mensaje de control incluye una configuración de medida dedicada.

[00152] A3. El método de la aplicación A2, además comprende entrar en estado de INOPERANCIA en respuesta a la recepción del mensaje de control y/o, mientras se encuentra en estado de INOPERANCIA, realizar mediciones de acuerdo con la configuración de medición dedicada.

[00153] A4. El método de una de las aplicaciones A1 a A3, en el que la primera RAT es LTE y el mensaje de respuesta de capacidad comprende un elemento de información (IE) UE-EUTRA-Capability que contiene información que indica que el UE soporta el cierto tipo de medición.

[00154] A5. El método de la aplicación A4, en donde el IE UE-EUTRA-Capability contiene un IE de parámetro de medición y este a su vez contiene la información que indica que el UE soporta el cierto tipo de medición.

[00155] A6. El método de cualquiera de las aplicaciones A1 a A3, caracterizado porque la primera RAT es NR y el mensaje de respuesta de capacidad comprende un elemento de

información, IE) que indica capacidades relacionadas con mediciones para la gestión de recursos de radio, RRM, monitoreo de enlace de radio, RLM, y movilidad (por ejemplo, entrega) y el IE contiene información que indica que el UE admite cierto tipo de medición.

[00156] B1. Un método realizado por un nodo de red (804), que opera según una primera tecnología de acceso de radio, RAT, (por ejemplo, NR, LTE, etc.), y que comprende uno o varios de los siguientes elementos: transmitir (s902) un mensaje de solicitud de capacidad (820) a un UE (802); recibir (s904) un mensaje de respuesta de capacidad (822) transmitido por el UE en respuesta al mensaje de solicitud en el que el mensaje de respuesta (822) indica si el UE soporta un cierto tipo de medición; generar (s906) un mensaje de control (824) (por ejemplo, RRCConnectionRelease) para hacer que el UE entre en modo de INOPERANCIA, en el que el paso de generar el mensaje de control comprende que el nodo de red determine, con base en la información transmitida por el mensaje de respuesta de capacidad, si incluye o no cierta información de configuración de medición en el mensaje de control; y/o transmitir (s908) el mensaje de control al UE (802), en el que si la primera RAT es LTE, entonces el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR cuando el UE está en modo INOPERANTE o INOPERANTE con modo suspendido o INACTIVO, y/o en donde si la primera RAT es NR, entonces el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones LTE cuando el UE está en modo INOPERANTE o INACTIVO; y/o en donde si la primera RAT es LTE, el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR en FR1 o FR2; y/o en donde si la primera RAT es NR, el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones LTE sólo si el UE está acampando en FR2, el UE no indica la capacidad de medición LTE.

[00157] B2. El método de algunas aplicaciones B1, en el que el mensaje de control es un mensaje RRCConnectionRelease que incluye una configuración de medición dedicada.

[00158] B3. El método de la aplicación B2, en el que el UE está configurado para entrar en estado de INOPERANCIA en respuesta a la recepción del mensaje de control y, mientras se encuentra en estado de INOPERANCIA, el UE realiza mediciones de acuerdo con la configuración de medición dedicada.

[00159] B4. El método de una de las aplicaciones B1 a B3, en el que la primera RAT es LTE y el mensaje de respuesta de capacidad comprende un elemento de información (IE) UE-EUTRA-Capability que contiene información que indica que el UE soporta el cierto tipo de medición.

5 **[00160]** B5. El método de la aplicación B4, en donde el IE UE-EUTRA-Capability contiene un IE de parámetro de medición y este a su vez contiene la información que indica que el UE soporta el cierto tipo de medición.

[00161] B6. El método de cualquiera de las aplicaciones B1 a B3, caracterizado porque la primera RAT es NR y el mensaje de respuesta de capacidad comprende un elemento de información, IE) que indica capacidades relacionadas con mediciones para la gestión de recursos de radio, RRM, monitoreo de enlace de radio, RLM, y movilidad (por ejemplo, entrega) y el IE contiene información que indica que el UE admite cierto tipo de medición.

10

[00162] C1. Un programa que comprende instrucciones que cuando se ejecutan por circuitos de procesamiento de un equipo de usuario (802) hace que el equipo de usuario realice el método de cualquiera de las aplicaciones anteriores A1 a A3.

15

[00163] D1. Un programa que comprende instrucciones que cuando se ejecuta por el circuito de procesamiento de un nodo de red (804) hace que el nodo de red realice el método de cualquiera de las aplicaciones anteriores B1 a B3.

[00164] E1. Una portadora que contiene el programa de la reivindicación C1 o D1, en el que la portadora es una señal electrónica, una señal óptica, o una señal de radio, o un medio de almacenamiento legible por computador.

20

[00165] F1. Un UE (802), el UE se adapta a: en respuesta a recibir un mensaje de solicitud de capacidad transmitido por un nodo de red (804) de una RAN implementando una primera RAT (e.g. LTE o NR), generar (s704) un mensaje de respuesta de capacidad (822) que indica si el UE soporta un cierto tipo de medición; y transmitir (s706) el mensaje de respuesta de capacidad 822 al nodo de red 804, en el que si la primera RAT es LTE, entonces el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR cuando el UE está en modo

25

INOPERANTE o INACTIVO con modo suspendido o INACTIVO, y/o en donde si la primera RAT es NR, entonces el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones LTE cuando el UE está en modo INOPERANTE o INACTIVO; y/o en donde si la primera RAT es LTE, el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR en FR1 o FR2; y/o en donde si la primera RAT es NR, el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones LTE sólo si el UE está acampando en FR1 y/o en FR2, el UE no indica la capacidad de medición LTE.

[00166] G1. Un nodo de red (804), que opera según una primera tecnología de acceso de radio, RAT, (por ejemplo, NR, LTE, etc.), y que está adaptado a: transmitir (s902) un mensaje de solicitud de capacidad (820) a un UE (802); recibir (s904) un mensaje de respuesta de capacidad (822) transmitido por el UE en respuesta al mensaje de solicitud en el que el mensaje de respuesta (822) indica si el UE soporta un cierto tipo de medición; generar (s906) un mensaje de control (824) para hacer que el UE entre en modo de INOPERANCIA, en el que el paso de generar el mensaje de control comprende que el nodo de red determine, con base en la información transmitida por el mensaje de respuesta de capacidad, si incluye o no cierta información de configuración de medición en el mensaje de control; y transmitir (s908) el mensaje de control (824) al UE, en el que si la primera RAT es LTE, entonces el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR cuando el UE está en modo INOPERANTE o INOPERANTE con modo suspendido o INACTIVO, y/o en donde si la primera RAT es NR, entonces el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones LTE cuando el UE está en modo INOPERANTE o INACTIVO; y/o en donde si la primera RAT es LTE, el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones NR en FR1 o FR2; y/o en donde si la primera RAT es NR, el mensaje de respuesta de capacidad indica si el UE admite mediciones LTE sólo si el UE está acampando en FR2, el UE no indica la capacidad de medición LTE.

[00167] Mientras que varias aplicaciones de las que aquí se describen, se debe entender que han sido presentadas solamente a modo de ejemplo, y no de limitación. Por lo tanto, la amplitud y el alcance de la presente divulgación no se deben limitar por ninguna de las

aplicaciones de ejemplo que se hayan descrito anteriormente. Además, toda combinación de los elementos descritos anteriormente en todas las posibles variaciones de los mismos está incluida en la divulgación, a menos que se indique lo contrario en el presente documento o se contradigan claramente por contexto.

- 5 **[00168]** Además, si bien los procesos descritos anteriormente e ilustrados en las figuras se muestran como una secuencia de pasos, la intención detrás de dicha descripción se realizó únicamente para permitir que la ilustración tuviera sentido. En consecuencia, se contempla que se puede tanto agregar como omitir algunos pasos, así como reorganizar el orden y llevar a cabo algunos de los pasos en paralelo.