

APARATO, MÉTODO Y PROGRAMA INFORMÁTICO

Campo

La presente solicitud se refiere a un método, aparato, sistema y programa informático y, en particular, pero no exclusivamente, al aprovisionamiento de
5 satélite/tiempo de realimentación en redes no terrestres (NTN) de almacenamiento y reenvío.

Antecedentes

Un sistema de comunicación puede verse como una instalación que
10 habilita sesiones de comunicación entre dos o más entidades tales como terminales de usuario, estaciones base y/u otros nodos proporcionando portadoras entre las diversas entidades implicadas en la trayectoria de las comunicaciones. Un sistema de comunicación puede proporcionarse, por ejemplo, por medio de una red de comunicación y uno o más dispositivos de
15 comunicación compatibles. Las sesiones de comunicación pueden comprender, por ejemplo, comunicación de datos para portar comunicaciones tales como voz, vídeo, correo electrónico (*e-mail*), mensaje de texto, multimedia y/o datos de contenido y así sucesivamente. Los ejemplos no limitantes de servicios proporcionados comprenden llamadas bidireccionales o multidireccionales,
20 comunicación de datos o servicios multimedia y acceso a un sistema de red de datos, tal como Internet.

En un sistema de comunicación inalámbrica, al menos una parte de una sesión de comunicación entre al menos dos estaciones se produce a través de un enlace inalámbrico. Los ejemplos de sistemas inalámbricos comprenden
25 redes móviles públicas terrestres (PLMN), sistemas de comunicación basados

en satélite y diferentes redes locales inalámbricas, por ejemplo, redes de área local inalámbricas (WLAN). Algunos sistemas inalámbricos pueden dividirse en células y, por lo tanto, a menudo se denominan sistemas celulares.

Un usuario puede acceder al sistema de comunicación por medio de un dispositivo de comunicación o terminal apropiado. Un dispositivo de comunicación de un usuario puede denominarse equipo de usuario (UE) o dispositivo de usuario. Un dispositivo de comunicación está provisto de un aparato de recepción y transmisión de señales apropiado para permitir las comunicaciones, por ejemplo, para posibilitar el acceso a una red de comunicación o las comunicaciones directamente con otros usuarios. El dispositivo de comunicación puede acceder a una portadora proporcionada por una estación, por ejemplo, una estación base de una célula, y transmitir y/o recibir comunicaciones en la portadora.

El sistema de comunicación y dispositivos asociados normalmente operan de acuerdo con un estándar o especificación dada que establece lo que se permite que hagan las diversas entidades asociadas con el sistema y cómo se debería lograr. Habitualmente también se definen los protocolos y/o parámetros de comunicación que deberán usarse para la conexión. Un ejemplo de un sistema de comunicaciones es UTRAN (radio 3G). Otros ejemplos de sistemas de comunicación son la evolución a largo plazo (LTE) de la tecnología de acceso de radio del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) y las denominadas redes 5G o Nueva Radio (NR). La NR está siendo normalizada por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP).

Sumario

En un primer aspecto, se proporciona un aparato que comprende: al

menos un procesador y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el aparato al menos proporcione datos desde un equipo de usuario a una primera estación base, teniendo la primera estación base conectividad discontinua con una red central y reciba, desde la primera estación base, primera información que comprende una indicación de al menos una estación base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación asociada con los datos en un momento posterior, teniendo la al menos una estación base adicional conectividad discontinua con la red central.

10 La primera información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una estación base adicional.

Puede hacerse que el aparato reciba la primera información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

La primera estación base y la al menos una estación base adicional pueden comprender una estación base móvil.

20 La estación base móvil puede montarse en un satélite no terrestre.

Puede hacerse adicionalmente que el aparato reciba segunda información que comprende una indicación desde la al menos una estación base adicional de que se aplaza la información de realimentación.

La segunda información puede comprender una indicación de una segunda estación no base adicional desde la que va a proporcionarse la

información de realimentación.

La segunda información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una segunda estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

- 5 La indicación de la al menos una segunda estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una segunda estación base adicional.

Puede hacerse que el aparato reciba la segunda información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

- 10 En un segundo aspecto, se proporciona un aparato que comprende: al menos un procesador y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el aparato al menos reciba, en una primera estación base, datos desde un equipo de usuario, teniendo la primera estación base conectividad discontinua con una red central
- 15 y proporcione, al equipo de usuario y a la red central desde la primera estación base, primera información que comprende una indicación de al menos una estación base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación asociada con los datos recibidos en un momento posterior, teniendo la al menos una estación base adicional conectividad discontinua con
- 20 la red central.

Puede hacerse que el aparato reciba información de ubicación para pasarelas de la red central y determine la al menos una estación base adicional basándose en la información de ubicación.

- 25 Puede hacerse que el aparato reciba al menos una de información de ubicación e información de cobertura para la primera estación base y una

pluralidad de estaciones base adicionales y determine la al menos una estación base adicional basándose en el en al menos una de información de ubicación e información de cobertura.

Puede hacerse que el aparato determine la al menos una estación base adicional basándose en movimiento predicho del equipo de usuario.

Puede hacerse que el aparato reciba una indicación de la al menos una estación base adicional desde la red central.

La primera información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una estación base adicional.

Puede hacerse que el aparato proporcione la primera información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

La primera estación base y la al menos una estación base adicional pueden comprender una estación base móvil.

La estación base móvil puede montarse en un satélite no terrestre.

Puede hacerse adicionalmente que el aparato proporcione segunda información al equipo de usuario que comprende una indicación de que se aplaza la información de realimentación.

La segunda información puede comprender una indicación de una segunda estación no base adicional desde la que va a proporcionarse la información de realimentación.

La segunda información puede comprender una indicación de un tiempo

en el que la al menos una segunda estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una segunda estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al
5 menos una segunda estación base adicional.

Puede hacerse que el aparato proporcione la segunda información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

En un tercer aspecto, se proporciona un método que comprende proporcionar datos desde un equipo de usuario a una primera estación base, teniendo la primera estación base conectividad discontinua con una red central
10 y recibir, desde la primera estación base, primera información que comprende una indicación de al menos una estación base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación asociada con los datos en un momento posterior, teniendo la al menos una estación base adicional
15 conectividad discontinua con la red central.

La primera información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una estación base adicional puede
20 comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una estación base adicional.

El método puede comprender recibir la primera información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

La primera estación base y la al menos una estación base adicional
25 pueden comprender una estación base móvil.

La estación base móvil puede montarse en un satélite no terrestre.

El método puede comprender recibir segunda información que comprende una indicación desde la al menos una estación base adicional de que se aplaza la información de realimentación.

5 La segunda información puede comprender una indicación de una segunda estación no base adicional desde la que va a proporcionarse la información de realimentación.

La segunda información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una segunda estación base adicional proporcionará
10 cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una segunda estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una segunda estación base adicional.

El método puede comprender recibir la segunda información en
15 señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

En un cuarto aspecto, se proporciona un método que comprende recibir, en una primera estación base, datos desde un equipo de usuario, teniendo la primera estación base conectividad discontinua con una red central y proporcionar, al equipo de usuario y a la red central desde la primera estación
20 base, primera información que comprende una indicación de al menos una estación base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación asociada con los datos recibidos en un momento posterior, teniendo la al menos una estación base adicional conectividad discontinua con la red central.

25 El método puede comprender recibir información de ubicación para

pasarelas de la red central y determinar la al menos una estación base adicional basándose en la información de ubicación.

El método puede comprender recibir al menos una de información de ubicación e información de cobertura para la primera estación base y una
5 pluralidad de estaciones base adicionales y determinar la al menos una estación base adicional basándose en el en al menos una de información de ubicación e información de cobertura.

El método puede comprender determinar la al menos una estación base adicional basándose en movimiento predicho del equipo de usuario.

10 El método puede comprender recibir una indicación de la al menos una estación base adicional desde la red central.

La primera información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

15 La indicación de la al menos una estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una estación base adicional.

El método puede comprender proporcionar la primera información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

20 La primera estación base y la al menos una estación base adicional pueden comprender una estación base móvil.

La estación base móvil puede montarse en un satélite no terrestre.

El método puede comprender proporcionar segunda información al equipo de usuario que comprende una indicación de que se aplaza la información de
25 realimentación.

La segunda información puede comprender una indicación de una segunda estación no base adicional desde la que va a proporcionarse la información de realimentación.

5 La segunda información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una segunda estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una segunda estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una segunda estación base adicional.

10 El método puede comprender proporcionar la segunda información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

En un quinto aspecto, se proporciona un aparato que comprende medios para proporcionar datos desde un equipo de usuario a una primera estación base, teniendo la primera estación base conectividad discontinua con una red central y medios para recibir, desde la primera estación base, primera información que comprende una indicación de al menos una estación base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación asociada con los datos en un momento posterior, teniendo la al menos una estación base adicional conectividad discontinua con la red central.

20 La primera información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una estación base adicional.

25

El aparato puede comprender medios para recibir la primera información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

La primera estación base y la al menos una estación base adicional
5 pueden comprender una estación base móvil.

La estación base móvil puede montarse en un satélite no terrestre.

El aparato puede comprender medios para recibir segunda información que comprende una indicación desde la al menos una estación base adicional de que se aplaza la información de realimentación.

10 La segunda información puede comprender una indicación de una segunda estación no base adicional desde la que va a proporcionarse la información de realimentación.

La segunda información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una segunda estación base adicional proporcionará
15 cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una segunda estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una segunda estación base adicional.

El aparato puede comprender medios para recibir la segunda información
20 en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

En un sexto aspecto, se proporciona un aparato que comprende medios para comprender recibir, en una primera estación base, datos desde un equipo de usuario, teniendo la primera estación base conectividad discontinua con una
25 red central y medios para proporcionar, al equipo de usuario y a la red central

desde la primera estación base, primera información que comprende una indicación de al menos una estación base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación asociada con los datos recibidos en un momento posterior, teniendo la al menos una estación base adicional

5 conectividad discontinua con la red central.

El aparato puede comprender medios para recibir información de ubicación para pasarelas de la red central y determinar la al menos una estación base adicional basándose en la información de ubicación.

El aparato puede comprender medios para recibir al menos una de

10 información de ubicación e información de cobertura para la primera estación base y una pluralidad de estaciones base adicionales y medios para determinar la al menos una estación base adicional basándose en el en al menos una de información de ubicación e información de cobertura.

El aparato puede comprender medios para determinar la al menos una

15 estación base adicional basándose en movimiento predicho del equipo de usuario.

El aparato puede comprender medios para recibir una indicación de la al menos una estación base adicional desde la red central.

La primera información puede comprender una indicación de un tiempo

20 en el que la al menos una estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una estación base adicional.

25 El aparato puede comprender medios para proporcionar la primera

información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

La primera estación base y la al menos una estación base adicional pueden comprender una estación base móvil.

5 La estación base móvil puede montarse en un satélite no terrestre.

El aparato puede comprender medios para proporcionar segunda información al equipo de usuario que comprende una indicación de que se aplaza la información de realimentación.

La segunda información puede comprender una indicación de una
10 segunda estación no base adicional desde la que va a proporcionarse la información de realimentación.

La segunda información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una segunda estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

15 La indicación de la al menos una segunda estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una segunda estación base adicional.

El aparato puede comprender medios para proporcionar la segunda información en señalización específica de equipo de usuario o en información de
20 radiodifusión.

En un séptimo aspecto, se proporciona un medio legible por ordenador que comprende instrucciones de programa para hacer que un aparato realice al menos lo siguiente, proporcionar datos desde un equipo de usuario a una primera estación base, teniendo la primera estación base conectividad
25 discontinua con una red central y recibir, desde la primera estación base, primera

información que comprende una indicación de al menos una estación base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación asociada con los datos en un momento posterior, teniendo la al menos una estación base adicional conectividad discontinua con la red central.

- 5 La primera información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al
10 menos una estación base adicional.

Puede hacerse que el aparato realice la recepción de la primera información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

La primera estación base y la al menos una estación base adicional
15 pueden comprender una estación base móvil.

La estación base móvil puede montarse en un satélite no terrestre.

Puede hacerse que el aparato realice la recepción de segunda información que comprende una indicación desde la al menos una estación base adicional de que se aplaza la información de realimentación.

20 La segunda información puede comprender una indicación de una segunda estación no base adicional desde la que va a proporcionarse la información de realimentación.

La segunda información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una segunda estación base adicional proporcionará
25 cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una segunda estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una segunda estación base adicional.

5 Puede hacerse que el aparato realice la recepción de la segunda información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

En un octavo aspecto, se proporciona un medio legible por ordenador que comprende instrucciones de programa para hacer que un aparato realice al menos lo siguiente, recibir, en una primera estación base, datos desde un equipo de usuario, teniendo la primera estación base conectividad discontinua con una red central y proporcionar, al equipo de usuario y a la red central desde la primera estación base, primera información que comprende una indicación de al menos una estación base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación asociada con los datos recibidos en un momento posterior, 10 teniendo la al menos una estación base adicional conectividad discontinua con la red central.

Puede hacerse que el aparato realice la recepción de información de ubicación para pasarelas de la red central y la determinación de la al menos una estación base adicional basándose en la información de ubicación.

20 Puede hacerse que el aparato realice la recepción de al menos una de información de ubicación e información de cobertura para la primera estación base y una pluralidad de estaciones base adicionales y la determinación de la al menos una estación base adicional basándose en el en al menos una de información de ubicación e información de cobertura.

25 Puede hacerse que el aparato realice la determinación de la al menos una

estación base adicional basándose en movimiento predicho del equipo de usuario.

Puede hacerse que el aparato realice la recepción de una indicación de la al menos una estación base adicional desde la red central.

- 5 La primera información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al
10 menos una estación base adicional.

Puede hacerse que el aparato realice la provisión de la primera información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

La primera estación base y la al menos una estación base adicional
15 pueden comprender una estación base móvil.

La estación base móvil puede montarse en un satélite no terrestre.

Puede hacerse que el aparato realice la provisión de segunda información al equipo de usuario que comprende una indicación de que se aplaza la información de realimentación.

20 La segunda información puede comprender una indicación de una segunda estación no base adicional desde la que va a proporcionarse la información de realimentación.

La segunda información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una segunda estación base adicional proporcionará
25 cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una segunda estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una segunda estación base adicional.

5 Puede hacerse que el aparato realice la provisión de la segunda información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

En un noveno aspecto, se proporciona un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones de programa para hacer que un aparato realice al menos el método de acuerdo con el tercer o el cuarto aspecto.

10 En lo anterior, se han descrito muchas realizaciones diferentes. Debería apreciarse que pueden proporcionarse realizaciones adicionales por la combinación de cualesquiera dos o más de las realizaciones descritas anteriormente.

Descripción de las figuras

15 Ahora se describirán realizaciones, únicamente a modo de ejemplo, haciendo referencia a las figuras en las que:

la figura 1 muestra un diagrama esquemático de un sistema de comunicación de 5GS de ejemplo;

20 la figura 2 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación móvil de ejemplo;

la figura 3 muestra un diagrama esquemático de un aparato de control de ejemplo;

la figura 4 muestra un escenario de NTN a intervalos de tiempo dados;

la figura 5 muestra un diagrama de bloques de una red terrestre de DTN;

25 la figura 6 muestra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con una

realización de ejemplo;

la figura 7 muestra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con una realización de ejemplo;

la figura 8 muestra un escenario de NTN a intervalos de tiempo dados de
5 acuerdo con una realización de ejemplo;

la figura 9 muestra un flujo de señalización de ejemplo para el escenario de la figura 8;

la figura 10 muestra un diagrama de flujo de un método de ejemplo para la identificación de satélites objetivo.

10 Descripción detallada

Antes de explicar con detalle los ejemplos, se explican brevemente ciertos principios generales de un sistema de comunicación inalámbrica y dispositivos de comunicación móvil con referencia a las figuras 1 a 3 para facilitar el entendimiento de la tecnología que subyace a los ejemplos descritos.

15 Un ejemplo de un sistema de comunicaciones adecuado es el sistema de 5G (5GS). La arquitectura de red en 5GS puede ser similar a la de LTE avanzada. Las estaciones base de los sistemas de NR pueden conocerse como nodos B de próxima generación (gNB). Los cambios a la arquitectura de red pueden depender de la necesidad para soportar diversas tecnologías de radio y de un
20 soporte de QoS más fino, y algunos requisitos bajo demanda, por ejemplo, niveles de QoS para soportar QoE del punto de vista del usuario. Asimismo, los servicios y aplicaciones conscientes de la red, y las redes con conocimiento del servicio y la aplicación pueden aportar cambios a la arquitectura. Estos están relacionados con los enfoques de red centrada en la información (ICN) y de red
25 de entrega de contenido centrada en el usuario (UC-CDN). NR puede usar

antenas de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO), muchas más estaciones base o nodos que LTE (un así denominado concepto de célula pequeña), incluyendo macro sitios que operan en cooperación con estaciones más pequeñas y quizás también emplean una diversidad de tecnologías de radio para una mejor cobertura y tasas de datos potenciadas.

Las redes de 5G pueden utilizar virtualización de funciones de red (NFV) que es un concepto de arquitectura de red que propone virtualizar funciones de nodo de red para dar "bloques de construcción" o entidades que pueden conectarse o enlazarse operativamente entre sí para proporcionar servicios. Una función de red virtualizada (VNF) puede comprender una o más máquinas virtuales que ejecutan códigos de programa informático usando servidores de tipo convencional o general en lugar de hardware personalizado. También puede utilizarse computación en la nube o almacenamiento de datos. En comunicaciones de radio esto puede significar que se lleven a cabo operaciones de nodo, al menos parcialmente, en un servidor, anfitrión o nodo operacionalmente acoplado a una unidad de entrada de radio remota. También es posible que las operaciones de los nodos se distribuyan entre una pluralidad de servidores, nodos o anfitriones. Debería entenderse también que la distribución del trabajo entre las operaciones de red central y las operaciones de estación base pueden diferir de la LTE o incluso ser inexistentes.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema de 5G (5GS) 100. El 5GS puede comprender un equipo de usuario (UE) 102 (que también puede denominarse dispositivo de comunicación o terminal), una red de acceso de radio de 5G (5GRAN) 104, una red central de 5G (5GCN) 106, una o más funciones de aplicación (AF) 108 y una o más redes de datos (DN) 110.

Una red central (CN) de 5G de ejemplo comprende entidades funcionales. La 5GCN 106 puede comprender una o más funciones de gestión de acceso y movilidad (AMF) 112, una o más funciones de gestión de sesión (SMF) 114, una función de servidor de autenticación (AUSF) 116, una gestión de datos unificada (UDM) 118, una o más funciones de plano de usuario (UPF) 120, un repositorio de datos unificado (UDR) 122 y/o una función de exposición de red (NEF) 124. La UPF es controlada por la SMF (función de gestión de sesión) que recibe directivas desde una PCF (función de control de directivas).

La CN se conecta a un dispositivo terminal a través de la red de acceso de radio (RAN). La 5GRAN puede comprender una o más funciones de unidad distribuida de gNodoB (GNB) conectadas a una o más funciones de unidad centralizada de gNodoB (GNB). La RAN puede comprender uno o más nodos de acceso.

Una UPF (función de plano de usuario) cuyo papel se denomina PSA (anclaje de sesión de unidad de datos de protocolo (PDU)) puede ser responsable de reenviar tramas de ida y vuelta entre el DN (red de datos) y los túneles establecidos a través de la 5G hacia el/los UE que intercambia(n) tráfico con el DN.

Un posible dispositivo de comunicación móvil se describirá a continuación con más detalle con referencia a la figura 2 que muestra una vista esquemática en sección parcial de un dispositivo de comunicación 200. Un dispositivo de este tipo se denomina a menudo equipo de usuario (UE) o terminal. Un dispositivo de comunicación móvil apropiado puede ser proporcionado por cualquier dispositivo capaz de enviar y recibir señales de radio. Los ejemplos no limitantes comprenden una estación móvil (MS) o dispositivo móvil tal como un teléfono

móvil o lo que se conoce como un 'teléfono inteligente', un ordenador provisto de una tarjeta de interfaz inalámbrica u otra instalación de interfaz inalámbrica (por ejemplo, una llave USB), un asistente de datos personal (PDA) o una tableta provista de capacidades de comunicación inalámbrica, teléfonos de voz sobre IP (VoIP), ordenadores portátiles, ordenador de sobremesa, dispositivos terminales de captura de imágenes tales como cámaras digitales, dispositivos terminales de juegos, aparatos de almacenamiento y reproducción de música, dispositivos de terminal inalámbrico montados en vehículo, puntos de extremo inalámbricos, estaciones móviles, equipos integrados en portátiles (LEE), equipos montados en portátil (LME), dispositivos inteligentes, equipos inalámbricos en las instalaciones del cliente (CPE) o cualquier combinación de estos o similares. Un dispositivo de comunicación móvil puede proporcionar, por ejemplo, comunicación de datos para portar comunicaciones tales como voz, correo electrónico (*e-mail*), mensajes de texto, multimedia, etc. De este modo, se pueden ofrecer y prestar numerosos servicios a los usuarios a través de sus dispositivos de comunicación. Los ejemplos no limitantes de estos servicios comprenden llamadas bidireccionales o multidireccionales, comunicación de datos o servicios multimedia o simplemente un acceso a un sistema de red de comunicaciones de datos, tal como Internet. Los usuarios también pueden recibir datos de radiodifusión o multidifusión. Los ejemplos no limitantes del contenido incluyen descargas, programas de radio y televisión, vídeos, anuncios, alertas diversas y otra información.

Un dispositivo móvil habitualmente está provisto de al menos una entidad de procesamiento de datos 201, al menos una memoria 202 y otros posibles componentes 203 para su uso en la ejecución asistida por software y hardware

de tareas para las que está diseñado, incluyendo control de acceso a, y comunicaciones con, sistemas de acceso y otros dispositivos de comunicación. El procesamiento de datos, el almacenamiento y otros aparatos de control relevantes pueden estar proporcionados en una placa de circuito apropiada y/o en conjuntos de chips. Esta característica se indica con la referencia 204. El usuario puede controlar el funcionamiento del dispositivo móvil por medio de una interfaz de usuario adecuada tal como un teclado numérico 205, comandos de voz, una pantalla o panel sensible al tacto, combinaciones de los mismos o similares. También se pueden proporcionar una pantalla 208, un altavoz y un micrófono. Además, un dispositivo de comunicación móvil puede comprender conectores apropiados (ya sea cableados o inalámbricos) a otros dispositivos y/o para conectar accesorios externos, por ejemplo, equipos manos libres, a los mismos.

El dispositivo móvil 200 puede recibir señales a través de una interfaz aérea o de radio 207 a través de un aparato apropiado para recibir y puede transmitir señales a través de un aparato apropiado para transmitir señales de radio. En la figura 2, el aparato transceptor se designa esquemáticamente por el bloque 206. El aparato transceptor 206 puede proporcionarse, por ejemplo, por medio de una parte de radio y disposición de antena asociada. La disposición de antena puede estar dispuesta interna o externamente al dispositivo móvil.

La figura 3 muestra un ejemplo de un aparato de control 300 para un sistema de comunicación, por ejemplo, para acoplarse a y/o para controlar una estación de un sistema de acceso, tal como un nodo de RAN, por ejemplo, una estación base, eNB o gNB, un nodo de retransmisión o un nodo de red central tal como una MME o pasarela de servicio (S-GW) o pasarela de datos por

paquetes (P-GW), o una función de red central tal como AMF/SMF, o un servidor o anfitrión. El método puede implementarse en un único aparato de control o en más de un aparato de control. El aparato de control puede estar integrado con, o ser externo a, un nodo o módulo de una red central o RAN. En algunas

5 modalidades, las estaciones base comprenden una unidad o módulo de aparato de control independiente. En otras modalidades, el aparato de control puede ser otro elemento de red tal como un controlador de red de radio o un controlador de espectro. En algunas modalidades, cada estación base puede tener un aparato de control de este tipo, así como un aparato de control proporcionado en un

10 controlador de red de radio. El aparato de control 300 puede disponerse para proporcionar control sobre las comunicaciones en el área de servicio del sistema. El aparato de control 300 comprende al menos una memoria 301, al menos una unidad de procesamiento de datos 302, 303 y una interfaz de entrada/salida 304. A través de la interfaz, el aparato de control puede acoplarse a un receptor y un

15 transmisor de la estación base. El receptor y/o el transmisor pueden implementarse como un extremo frontal de radio o una unidad de entrada de radio remota.

Lo siguiente se dirige a redes no terrestres (NTN), que se han definido para NR e Internet de las Cosas (IoT) de banda estrecha (NB)/comunicación de

20 tipo de máquina potenciada (eMTC).

Se ha propuesto una operación de almacenamiento y reenvío para NTN de IoT. El almacenamiento y reenvío (S&F) es una característica que permitirá que un satélite proporcione servicio a dispositivos de NTN de IoT incluso en períodos o áreas en donde el satélite no está conectado a una pasarela (GW) en

25 tierra. Se supone una arquitectura de eNB a bordo. Se supone una operación no

simultánea del enlace de servicio y el enlace de alimentación. Los mensajes se almacenan a bordo hasta que hay línea de visión con la GW. Se requiere el soporte de procedimientos de señalización desacoplados "UE <-> Satélite con nodo de RAN a bordo" y "Satélite con nodo de RAN a bordo <-> CN en tierra"

5 para lograr una funcionalidad de extremo a extremo, así como una anexión dinámica entre S-GW y eNB.

La operación de almacenamiento y reenvío se basa en el concepto del escenario de cobertura discontinua, en donde el UE tiene cobertura desde un satélite solo ocasional y temporalmente. El escenario de cobertura discontinua

10 se expande definiendo que el satélite no siempre está conectado con la red central.

La arquitectura de almacenamiento y reenvío posibilita un despliegue de bajo coste que consiste en solo unos pocos satélites y unas pocas estaciones terrestres. Esto significa que el coste de conectividad por cada dispositivo puede

15 reducirse adicionalmente al coste de solo ser capaz de soportar datos tolerantes al retardo.

Lo siguiente se refiere al orden en el que los satélites se conectan con los UE y las NTN-GW, respectivamente. El orden afecta a si un cierto satélite (SAT) portará, o no, información relevante para el UE.

20 La figura 4 ilustra un escenario, en donde el Satélite1 (SAT1) recibe datos desde el UE en el tiempo $T = 0$. En $T = 1$, el SAT1 transfiere los datos a la red central. Los datos dan como resultado una realimentación de enlace descendente, que la red central envía al SAT2 en $T = 2$. En $T = 3$, el SAT2 transfiere la realimentación al UE. Sin embargo, si SAT2 o bien tiene conectividad

25 de red central antes de $T = 1$ o después de $T = 3$ (y no entre $T = 1$ y $T = 3$), el

SAT2 puede no ser capaz de proporcionar la realimentación al UE. Después de $T = 3$, SAT2 sería capaz de proporcionar realimentación, pero esta llegará más tarde al UE.

En la edición 17, RAN2 ha acordado que la red proporcionará información de asistencia de satélite (es decir, datos de efemérides) al UE, que se refiere a satélites que proporcionarán cobertura al área del UE en el futuro. La información de asistencia de satélite puede ser usada por el UE para predecir cuándo reactivarse para transferir datos y/o monitorizar en busca de radiobúsqueda. La información está contenida en bloque de información de sistema (SIB)³².

En la comunicación basada en el espacio heredada, existen protocolos de interconexión en red tolerante a retardo/interrupción.

Por ejemplo, la interconexión en red tolerante a retardo/interrupción (DTN) es un conjunto de protocolos convencionales que usan información dentro del flujo de datos (encabezamientos anexados a unidades de datos) para lograr una entrega de datos de extremo a extremo a través de nodos de red. DTN posibilita la entrega de datos en situaciones que implican desconexiones (por ejemplo, indisponibilidad de enlace de extremo a extremo), retardos (por ejemplo, misiones de espacio profundo) y desajustes de tasa de datos (por ejemplo, enlaces descendentes de ciencia de tasa de datos alta pero conexiones terrestres de tasa más baja).

Una arquitectura de DTN es una arquitectura de comunicaciones de almacenamiento y reenvío en la que los nodos de origen envían agrupamientos de DTN a través de una red a nodos de destino.

El protocolo por paquetes espacial soporta una capacidad de direccionamiento de trayectoria, esencialmente la capacidad de reenviar

paquetes a través de una trayectoria de datos de extremo a extremo gestionada a través de la red, pero esta capacidad nunca se ha implementado en un sistema espacial. No se hace ninguna provisión para abordar la naturaleza planificada de la conectividad, ni el protocolo de paquetes espaciales soporta ninguna de las
5 capacidades de DTN enumeradas anteriormente (más allá de un transporte de datos simple y no fiable).

El protocolo de entrega de archivos (CFDP) del Comité Consultivo para Sistemas de Datos Espaciales (CCSDS) es un protocolo de transferencia de archivos que proporciona una entrega fiable de archivos, e incluye sus propios
10 mecanismos de almacenamiento y reenvío de capa de aplicación opcionales. Estas operaciones de almacenamiento y reenvío forman la base para los mecanismos de transferencia de datos fiable de DTN, pero el CFDP propiamente dicho solo soporta transferencias de archivos (no mensajería, transmisión por flujo continuo u otras aplicaciones).

15 Estos conceptos se centran en la entrega de datos en agrupamientos en lugar del encaminamiento de la realimentación de capa de aplicación.

La figura 5 muestra un ejemplo de CFDP.

La figura 6 muestra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con una realización de ejemplo. El método puede realizarse en un equipo de usuario

20 En S1, el método comprende proporcionar datos desde un equipo de usuario a una primera estación base, teniendo la primera estación base conectividad discontinua con una red central.

En S2, el método comprende recibir, desde la primera estación base, primera información que comprende una indicación de al menos una estación
25 base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación

asociada con los datos en un momento posterior, teniendo la al menos una estación base adicional conectividad discontinua con la red central.

El método puede comprender recibir la información de realimentación asociada con los datos desde la al menos una estación base adicional.

5 La figura 7 muestra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con una realización de ejemplo. El método puede realizarse en una estación base (por ejemplo, eNB o gNB) que tiene conectividad discontinua con una red central.

En R1, el método comprende recibir, en una primera estación base, datos desde un equipo de usuario, teniendo la primera estación base conectividad
10 discontinua con una red central.

En R2, el método comprende proporcionar, al equipo de usuario y a la red central, desde la primera estación base, primera información que comprende una indicación de al menos una estación base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación asociada con los datos recibidos
15 en un momento posterior, teniendo la al menos una estación base adicional conectividad discontinua con la red central.

La primera estación base y la al menos una estación base adicional pueden comprender una estación base móvil. La estación base móvil puede montarse en un vehículo tal como un satélite de una NTN.

20 La primera información puede comprender una indicación de un tiempo en el que la al menos una estación base no terrestre adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario.

La indicación de la al menos una estación base adicional puede comprender una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al
25 menos una estación base adicional.

La primera información puede proporcionarse al equipo de usuario en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

En una realización de ejemplo, la primera estación base es una célula de servicio (Satélite1 (SAT1) en el ejemplo de la figura 4) que recibe datos de enlace ascendente desde un equipo de usuario y potencia la información de asistencia de satélite con primera información que incluye una indicación de que al menos un(os) satélite(s)/célula(s) será(n) capaz/capaces de proporcionar información de realimentación asociada con los datos y de cuándo la información de realimentación estará disponible en el área del UE (en otras palabras, cuándo la al menos una estación base adicional proporcionará cobertura al UE). SAT1 es consciente de satélites/células futuros en el área del UE, y SAT1 informa a la red central acerca de cómo encaminar la realimentación a los satélites/células correctos.

La figura 8 proporciona una ilustración de cómo puede aplicarse el método en el escenario de almacenamiento y reenvío.

En el tiempo $T = 0$, el UE transfiere datos a SAT1. SAT1 es consciente de que el UE espera realimentación a los datos.

SAT1 indica entonces al UE que SAT3 proporcionará realimentación. SAT1 puede proporcionar el tiempo en el que SAT3 estará disponible para el UE. El SAT 1 puede proporcionar información acerca de múltiples satélites (y tiempos) si este no está seguro al 100 % de qué SAT será capaz de proporcionar realimentación. Como alternativa, o además, el SAT1 puede indicar células (por ejemplo, mediante identidades de célula física (PCI)) o área(s) de rastreo para portar la realimentación. La indicación puede estar en señalización específica de UE o información de radiodifusión para la célula o área de rastreo actual.

En el tiempo $T = 1$, SAT1 proporciona los datos a la red central a través de NTN-GW1. SAT1 puede informar a la CN de que SAT3 deberá proporcionar la realimentación al UE, como alternativa que la realimentación deberá enviarse al área/ubicación (de rastreo) del UE.

- 5 La red central obtiene información de realimentación para los datos y retransmite la realimentación a la NTN-GW2 que atiende a SAT3

SAT3 recibe la realimentación desde la NTN-GW2

En este momento, el UE puede transferir datos a SAT2 y monitorizar la radiobúsqueda, etc., pero no recibe realimentación a los datos.

- 10 En el tiempo $T = 2$, SAT3 transfiere la información de realimentación al UE.

La figura 9 muestra un flujo de señalización de acuerdo con realizaciones de ejemplo. El flujo de señalización puede usarse en un escenario que comprende un UE, SAT1, SAT2, SAT3 y CN como se describe con referencia a la figura 9.

- 15

En 901, la UE proporciona datos de UL a SAT1.

En 902, SAT1 proporciona una indicación al UE de que SAT3 proporcionará información de realimentación. Como alternativa, o además, SAT1 puede proporcionar una indicación al UE del tiempo mínimo hasta la realimentación.

- 20

En 903, SAT1 proporciona los datos a la CN. SAT1 puede proporcionar opcionalmente una indicación a la CN de que SAT3 deberá proporcionar la realimentación al UE.

En 904, SAT2 pasa por el UE pero no proporciona realimentación.

- 25 En 905, la CN obtiene información de realimentación asociada con los

datos para el UE y determina que SAT3 puede proporcionar la información de realimentación al UE.

En 906, la CN proporciona la información de realimentación a SAT3.

En 907, SAT3 proporciona la información de realimentación al UE.

5 El método puede comprender proporcionar segunda información que comprende una indicación al equipo de usuario de que se aplaza la información de realimentación. La segunda información puede comprender una indicación de una segunda estación base adicional desde la que va a proporcionarse la información de realimentación en un momento posterior. La indicación de la al
10 menos una segunda estación base adicional comprende una indicación de una célula o un área de rastreo asociada con la al menos una segunda estación base adicional. La segunda información comprende una indicación de un tiempo en el que la al menos una segunda estación base adicional proporcionará cobertura al equipo de usuario. La al menos una segunda estación base adicional puede
15 comprender una estación base móvil. La estación base móvil puede montarse en un vehículo tal como un satélite de una NTN. El método puede comprender recibir la segunda información en señalización específica de equipo de usuario o en información de radiodifusión.

Por ejemplo, si la predicción de qué célula/satélite proporciona
20 realimentación es incorrecta o la realimentación no estaba disponible tan pronto como se esperaba desde el sumidero/capa de aplicación, hay aspectos adicionales para reiniciar el temporizador de UE para realimentación basándose en el estado de la realimentación recibida desde el próximo SAT. Una NW/SAT puede indicar el primer satélite en el que se espera potencialmente que se envíe
25 la realimentación. Si la CN no puede entregar la realimentación a SAT3 debido a

otros datos pendientes, esta puede proporcionar una indicación a través de SAT3 de que se aplaza la realimentación, incluyendo potencialmente qué SAT proporcionará la realimentación en su lugar.

SAT3 puede indicar esta información a través de radiobúsqueda o
 5 conexión de RRC de tal modo que el UE puede reiniciar el temporizador para realimentación. Por ejemplo, si la realimentación está con CN, puede esperarse que esta llegue a través del próximo SAT (como es indicado por SAT3).

El UE puede utilizar la información de realimentación para evitar que
 10 temporizadores (de capa de aplicación) expiren de tal forma que se evita la retransmisión de los datos de enlace ascendente o fallo de capa de aplicación.

El UE puede utilizar la información de realimentación para ajustar su patrón de búsqueda de célula y/o monitorización de radiobúsqueda cuando están disponibles satélites/células relevantes (que portan realimentación).

Es un prerequisite que el satélite que atiende al UE sea consciente de la
 15 temporización de una conectividad de NTN-GW futura del satélite de servicio, la temporización de satélites venideros en el área del UE y la temporización de la conectividad de NTN-GW futura de satélites venideros.

Esto se requiere para determinar qué satélites serán capaces de proporcionar realimentación al UE, e
 20 informar al UE de qué satélites serán capaces de proporcionar la realimentación y cuándo. Específicamente, el orden de conexiones debería ser:

1. El satélite de servicio tiene conectividad de red central
2. La red central tiene conectividad con el "sumidero de aplicación"
3. La red central tiene conectividad con el(los) satélite(s) futuro(s)
- 25 4. El/los satélite(s) futuro(s) cubre(n) el área del UE.

Debido a que el transporte y procesamiento de datos está en una escala de milisegundos o segundos y se espera que el tiempo entre satélites esté en una escala de minutos/horas, se considera factible que el satélite de servicio realice estas predicciones.

5 La primera estación base puede recibir al menos una de información de ubicación e información de cobertura para la primera estación base y una pluralidad de estaciones base adicionales y determinar la al menos una estación base adicional basándose en el en al menos una de información de ubicación e información de cobertura. En una realización de ejemplo, la red central
10 (potencialmente un centro de control de satélites) proporciona a los satélites información acerca de efemérides para otros satélites y la ubicación de NTN-GW relevantes. En la edición 17, los satélites en cobertura discontinua proporcionan efemérides para otros satélites.

 La primera estación base puede recibir información de ubicación para
15 pasarelas de la red central y determine la al menos una estación base adicional basándose en la información de ubicación. Por ejemplo, las ubicaciones de NTN-GW pueden compartirse entre CN y RAN, es decir, la interfaz de RAN-CN se potencia con un contenedor para esta información. Esto posibilita que el satélite de servicio informe al UE acerca de la primera información propuesta.

20 En una realización alternativa, un nodo en la CN es responsable de precalcular qué satélites objetivo proporcionarán cobertura a ciertas áreas en momentos específicos, en donde ciertas áreas y momentos específicos se basan en las efemérides del satélite, que va a recibir los datos precalculados. La determinación de los satélites objetivo se basa en los prerequisites anteriores,
25 es decir, ha tenido lugar el orden correcto de conectividad de NTN-GW. En esta

realización, la primera estación base recibe una indicación de la al menos una estación base adicional desde la red central.

La Tabla 1 ilustra cómo un nodo de CN puede determinar que las ubicaciones de SAT A en el tiempo X, Y y Z son la ubicación 1, 2 y 3, respectivamente. El nodo de CN determina cuándo el SAT A tendrá conectividad de CN después del tiempo X, Y y Z, respectivamente, es decir, X', Y' y Z'. Entonces, el nodo de CN determina qué satélites tendrán conectividad de CN después de X', Y' y Z', y cubrirán la ubicación 1, 2 y 3 después de X', Y' y Z'. Obsérvese que la conectividad de CN tiene que ocurrir antes de que el satélite alcance el área designada, por ejemplo, el satélite objetivo alcanza la ubicación en el tiempo X''' después de haberse conectado con CN en el tiempo X'' en donde $X''' > X'' > X' > X$.

El tiempo en el que los satélites objetivo alcanzan la ubicación respectiva se da como (Tiempo) en la última columna de la tabla 1. Por ejemplo, el nodo de CN determina que SAT B estará en la ubicación 1 en el tiempo B, que es después de X', mientras que SAT C estará en la misma ubicación en el tiempo C.

	Ubicación de SAT A	Satélites objetivo
Tiempo X	1	SAT B (Tiempo B), SAT C (Tiempo C)
Tiempo Y	2	SAT D (Tiempo D)
Tiempo Z	3	SAT E (Tiempo E), SAT F (Tiempo F)

Tabla 1

Al habilitar que el nodo de CN proporcione el conjunto precalculado de satélites objetivo con referencia a ubicación y tiempo, el SAT A es capaz de informar al UE de cuándo el UE puede esperar realimentación dependiendo de su ubicación. Si tales datos precalculados no están disponibles, el satélite puede

identificar los satélites objetivo por sí mismo, siguiendo el mismo procedimiento.

La figura 10 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para la identificación de satélites objetivo como se describe con referencia a la tabla 1.

En 1001, se determina la ubicación 1 del SAT A en el tiempo X. En 1002,
 5 se determina la conectividad de CN del SAT A en el tiempo X'. En 1003, se
 identifican satélites objetivo que proporcionan cobertura en la ubicación 1. En
 1004, se determina para cada satélite objetivo si hay conectividad de CN
 después de X'. En caso negativo, el satélite objetivo se descarta de la lista en
 1005. En caso afirmativo, en 1006 se determina si el satélite objetivo tiene
 10 conectividad de CN antes de alcanzar la ubicación 1. En caso afirmativo, en 1007
 el satélite se añade a una lista de objetivos. Se incluye el tiempo de cobertura en
 la ubicación 1. En caso negativo, el satélite objetivo se descarta de la lista en
 1005. El proceso mostrado en la figura 10 se repite en bucle, 1000, a lo largo de
 ubicaciones e instancias de tiempo.

15 Suponiendo que la información relevante está disponible en el satélite de
 servicio, se proponen las siguientes opciones para asegurar que la
 realimentación se reenvía al/a los satélite(s) correcto(s). Este es un aspecto
 importante, debido a que habitualmente la información de realimentación volverá
 a la entidad que reenvió los datos de aplicación originales (las opciones se dan
 20 en el contexto del escenario de las figuras 8 y 9).

Cuando SAT1 envía los datos de UL a CN, el SAT1 también informa a CN
 de que la realimentación deberá enviarse a SAT3

SAT1 es capaz de informar directamente al UE acerca de SAT3
 proporcionando realimentación potencial

25 Cuando SAT1 envía los datos de UL a CN, el SAT1 también informa a la

CN de que la realimentación deberá enviarse al/a los próximo(s) satélite(s) que proporciona(n) cobertura a la misma área en la que está SAT1 (estaba en el momento de recibir datos de UE). En lugar de "misma área", también puede ser "ubicación de UE" o "UE" (es decir, enlace a área de rastreo). La CN puede
5 preguntar a un centro de control de satélites acerca de unos ID de SAT/eNB para el área específica, de tal modo que se reenvían datos a esos satélites/eNB

Esto puede posibilitar que la CN establezca el campo de destino del paquete de IP a la dirección de, por ejemplo, SAT3. Los datos se encaminarán entonces a través de NTN-GW2 en el momento correcto. Esto requiere que la
10 interfaz de RAN-CN se potencie con un contenedor para el ID de eNB/satélite/dirección de destino.

SAT1 también puede proporcionar información acerca de múltiples satélites que pueden proporcionar realimentación si SAT1 no está seguro al 100 % de qué satélite cubrirá al UE o no está seguro de si habrá realimentación
15 disponible.

Cuando se determina la dirección de destino, el satélite puede utilizar la información precalculada de la Tabla 1, si está disponible.

El método puede comprender determinar la al menos una estación base adicional basándose en movimiento predicho del equipo de usuario. En otras
20 palabras, el movimiento del UE puede tenerse en cuenta expandiendo la ubicación del UE a un área cuando se hace el cálculo. El área representa el área a la que el UE puede moverse dentro de un cierto tiempo. SAT1 puede proporcionar una indicación de los diferentes satélites y los tiempos que los mismos están cubriendo esta área al UE. Adicionalmente, SAT1 puede añadir
25 explícitamente la cantidad de movimiento considerada o el área de cobertura.

Como alternativa, la trayectoria del UE puede proporcionarse si se conoce (por ejemplo, si el UE está en un barco con una ruta conocida).

En una realización adicional, el satélite de servicio informa al UE acerca del tiempo para obtener realimentación en una(s) área(s)/célula(s) vecina(s) si es probable que el UE se mueva. Por simplicidad de red, puede ser beneficioso limitar a un área de rastreo. Si se sabe que el UE se mueve, puede ser beneficioso preparar una escalada de radiobúsqueda (distribución de realimentación a más satélites). Esta acción también puede realizarse si el UE ha compartido su itinerario con la red.

En una realización adicional, si el UE ha realizado una actualización de área de rastreo (TAU), este debería considerar que no hay realimentación disponible en el nuevo satélite al que el mismo le realizó la TAU. Debido a que el nuevo satélite no sabrá cuándo puede haber realimentación disponible, el UE debería monitorizar la radiobúsqueda de ahora en adelante.

En una realización, si las ubicaciones de NTN-GW son conocidas por el UE, el UE puede estimar qué satélites futuros se habrán comunicado con la CN. El UE puede decidir entonces qué satélites monitorizar, dando cuenta también del procesamiento de CN y los retardos de encaminamiento (es decir, algún umbral de tiempo mínimo).

Un aparato puede comprender medios para proporcionar datos desde un equipo de usuario a una primera estación base, teniendo la primera estación base conectividad discontinua con una red central y recibir, desde la primera estación base, primera información que comprende una indicación de al menos una estación base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación asociada con los datos en un momento posterior, teniendo la al

menos una estación base adicional conectividad discontinua con la red central.

Como alternativa, o además, un aparato puede comprender medios para recibir, en una primera estación base, datos desde un equipo de usuario, teniendo la primera estación base conectividad discontinua con una red central
5 y proporcionar, al equipo de usuario y a la red central desde la primera estación base, primera información que comprende una indicación de al menos una estación base adicional desde la que va a proporcionarse información de realimentación asociada con los datos recibidos en un momento posterior, teniendo la al menos una estación base adicional conectividad discontinua con
10 la red central.

Debería entenderse que los aparatos pueden comprender o acoplarse a otras unidades o módulos, etc., tales como partes de radio o unidades de entrada de radio, usados en o para transmisión y/o recepción. Aunque los aparatos se han descrito como una entidad, pueden implementarse diferentes módulos y
15 memoria en una o más entidades físicas o lógicas.

Se hace notar que, aunque se han descrito algunas realizaciones en relación con las redes de 5G, pueden aplicarse principios similares en relación con otras redes y sistemas de comunicación. Por lo tanto, aunque se describieron ciertas realizaciones anteriormente a modo de ejemplo con
20 referencia a ciertas arquitecturas de ejemplo para redes inalámbricas, tecnologías y normas, las realizaciones pueden aplicarse a cualesquiera otras formas adecuadas de sistemas de comunicación que no sean los ilustrados y descritos en el presente documento.

También se hace notar en el presente documento que, aunque lo anterior
25 describe realizaciones de ejemplo, hay diversas variaciones y modificaciones

que pueden hacerse a la solución divulgada sin apartarse del alcance de la presente invención.

En general, las diversas realizaciones pueden implementarse en hardware o circuitería de propósito especial, software, lógica o cualquier
5 combinación de los mismos. Algunos aspectos de la divulgación pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que puede ejecutarse por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a estos. Aunque diversos aspectos de la divulgación pueden ilustrarse y
10 describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo o usando alguna otra representación gráfica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitantes, hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, controlador o hardware de propósito general u otros
15 dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

Como se usa en esta solicitud, el término "circuitería" puede referirse a uno o más o a la totalidad de los siguientes:

- (a) implementaciones de circuito solo de hardware (tales como implementaciones en circuitería solo analógica y/o digital) y
- 20 (b) combinaciones de circuitos de hardware y software, tales como (según sea aplicable):
 - (i) una combinación de circuito(s) de hardware analógico y/o digital con software/firmware y
 - (ii) cualquier porción de procesador(es) de hardware con software
25 (incluyendo procesador(es) de señales digitales), software y

memoria(s) que trabajan conjuntamente para hacer que un aparato, tal como un teléfono móvil o servidor, realice diversas funciones) y

5 (c) circuito(s) de hardware y/o procesador(es), tales como un(os) microprocesador(es) o una porción de un(os) microprocesador(es), que requieren software (por ejemplo, firmware) para el funcionamiento, pero el software puede no estar presente cuando no es necesario para el funcionamiento".

Esta definición de circuitería es aplicable a todos los usos de este término
10 en esta solicitud, incluyendo en cualquier reivindicación. Como un ejemplo adicional, como se usa en esta solicitud, el término circuitería también cubre una implementación de meramente un circuito de hardware o procesador (o múltiples procesadores) o porción de un circuito de hardware o procesador y su software y/o firmware adjunto. El término circuitería también cubre, por ejemplo, y si es
15 aplicable al elemento de reivindicación particular, un circuito integrado de banda base o circuito integrado de procesador para un dispositivo móvil o un circuito integrado similar en servidor, un dispositivo de red celular u otro dispositivo informático o de red.

Las realizaciones de esta divulgación pueden implementarse por software
20 informático ejecutable por un procesador de datos del dispositivo móvil, tal como en la entidad de procesador, o por hardware, o por una combinación de software y hardware. El software o programa informático, también llamado producto de programa, incluyendo rutinas de software, subprogramas y/o macros, puede almacenarse en cualquier medio de almacenamiento de datos legible por
25 aparato y comprende instrucciones de programa para realizar tareas

particulares. Un producto de programa informático puede comprender uno o más componentes ejecutables por ordenador que, cuando se ejecuta el programa, están configurados para llevar a cabo las realizaciones. Los uno o más componentes ejecutables por ordenador pueden ser al menos un código de software o porciones del mismo.

Además, a este respecto, cabe señalar que cualquier bloque del flujo lógico como en las figuras puede representar etapas de programa, o circuitos, bloques y funciones lógicas interconectados, o una combinación de etapas de programa y circuitos, bloques y funciones lógicas. El software puede almacenarse en tales medios físicos como chips de memoria, o bloques de memoria implementados dentro del procesador, medios magnéticos tales como disco duro o discos flexibles, y medios ópticos tales como, por ejemplo, DVD y las variantes de datos de los mismos, CD. Los medios físicos son medios no transitorios.

La memoria puede ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basados en semiconductores, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los procesadores de datos pueden ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local y pueden comprender uno o más ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), FPGA, circuitos a nivel de puertas y procesadores basándose en arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitantes.

Las realizaciones de la divulgación pueden ponerse en práctica en diversos componentes tales como módulos de circuitos integrados. El diseño de circuitos integrados es, en términos generales, un proceso altamente automatizado. Están disponibles herramientas de software complejas y potentes
5 para convertir un diseño de nivel lógico en un diseño de circuito de semiconductores listo para grabarse y formarse sobre un sustrato de semiconductores.

El alcance de protección buscado para diversas realizaciones de la divulgación se establece por las reivindicaciones independientes. Las
10 realizaciones y características, si las hay, descritas en esta memoria descriptiva que no estén dentro del alcance de las reivindicaciones independientes deben interpretarse como ejemplos útiles para comprender las diversas realizaciones de la divulgación.

La descripción anterior ha proporcionado a modo de ejemplos no
15 limitantes una descripción completa e informativa de la realización ilustrativa de esta divulgación. Sin embargo, diversas modificaciones y adaptaciones pueden hacerse evidentes para los expertos en la materia en vista de la descripción anterior, cuando se lee conjuntamente con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, todas estas modificaciones y similares
20 de las enseñanzas de esta divulgación seguirán estando dentro del alcance de esta invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. De hecho, existe una modalidad adicional que comprende una combinación de una o más modalidades con cualquiera de las otras modalidades analizadas anteriormente.