

TECNOLOGÍAS PARA DESCARGA DE ACCESO DE ÁREA LOCAL INALÁMBRICA NO ININTERRUMPIDA

ANTECEDENTES

5

Las especificaciones técnicas (TS, en inglés) del Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP, en inglés) definen estándares para redes inalámbricas de Nueva Radio (NR, en inglés). Un área de estudio para el desarrollo de estas TS es la gestión de la descarga de red de área local inalámbrica no ininterrumpida (NSWO, en inglés).

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 ilustra un entorno de red de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 2 ilustra un objeto de gestión de configuración de estrato de no acceso de acuerdo con algunas modalidades.

15

La Figura 3 ilustra un archivo elemental de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 4 ilustra otro archivo elemental de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 5 ilustra otro archivo elemental de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 6 ilustra un procedimiento de autenticación de acuerdo con algunas modalidades.

20

La Figura 7 ilustra elementos de información de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 8 ilustra un flujo operativo/estructura algorítmica de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 9 ilustra otro flujo operativo/estructura algorítmica de acuerdo con algunas modalidades.

25

La Figura 10 ilustra otro flujo operativo/estructura algorítmica de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 11 ilustra un equipo de usuario de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 12 ilustra un nodo de red de acuerdo con algunas modalidades.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 La siguiente descripción detallada se refiere a las figuras adjuntas. Los mismos números de referencia pueden usarse en diferentes figuras para identificar los mismos elementos o elementos similares. En la siguiente descripción, para propósitos de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos tales como estructuras particulares, arquitecturas, interfaces, y técnicas para proporcionar una comprensión completa de los diversos aspectos
10 de diversas modalidades. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que tienen el beneficio de la presente descripción que los diversos aspectos de las diversas modalidades pueden practicarse en otros ejemplos que parten de estos detalles específicos. En ciertos casos, se omiten las descripciones de dispositivos, circuitos y métodos muy conocidos para no oscurecer la descripción de las diversas modalidades con detalles
15 innecesarios. Para los fines del presente documento, las frases “A/B” y “A o B” significan (A), (B), o (A y B).

El siguiente es un glosario de términos que pueden usarse en esta descripción.

El término “sistema de circuitos” como se usa en la presente descripción se refiere, es parte o incluye componentes de hardware configurados para proporcionar la
20 funcionalidad descrita. Los componentes de hardware pueden incluir un circuito electrónico, un circuito lógico, un procesador (compartido, dedicado o grupal) o memoria (compartida, dedicada o grupal), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC, en inglés), un dispositivo programable en campo (FPD, en inglés) (p. ej., matriz de puerta programable en campo (FPGA, en inglés), un dispositivo lógico programable (PLD, en
25 inglés), un PLD complejo (CPLD, en inglés), un PLD de alta capacidad (HCPLD, en inglés), un ASIC estructurado o un sistema en chip (SoC, en inglés) programable), o un procesador de señales digitales (DSP, en inglés). En algunas modalidades, el sistema de

circuitos puede ejecutar uno o más programas de software o firmware para proporcionar al menos parte de la funcionalidad descrita. El término “sistema de circuitos” también puede referirse a una combinación de uno o más elementos de hardware (o una combinación de sistema de circuitos usados en un sistema eléctrico o electrónico) con el código de programa usado para llevar a cabo la funcionalidad de ese código de programa. En algunas modalidades, la combinación de elementos de hardware y código de programa puede denominarse un tipo particular de sistema de circuitos.

El término “sistema de circuitos del procesador”, como se usa en la presente descripción, se refiere, es parte de, o incluye un sistema de circuitos capaz de llevar a cabo secuencialmente y automáticamente una secuencia de operaciones aritméticas o lógicas, o registrar, almacenar, o transferir datos digitales. El término “sistema de circuitos del procesador” puede referirse a un procesador de aplicación, uno procesador de banda base, una unidad de procesamiento central física (CPU, en inglés), una unidad de procesamiento de gráficos, un procesador de núcleo único, un procesador de doble núcleo, un procesador de triple núcleo, un procesador de cuatro núcleos, o cualquier otro dispositivo capaz de ejecutar o de cualquier otra manera operar instrucciones ejecutables por computador, tales como código de programa, módulos de software, o procesos funcionales.

El término “sistema de circuitos de interfaz”, como se usa en la presente descripción, se refiere a, es parte de, o incluye un sistema de circuitos que permite el intercambio de información entre dos o más componentes o dispositivos. El término “sistema de circuitos de interfaz” puede referirse a una o más interfaces de hardware, por ejemplo, buses, interfaces de E/S, interfaces de componentes periféricos, o tarjetas de interfaz de red.

El término “equipo de usuario” o “UE”, como se usa en la presente descripción, se refiere a un dispositivo con capacidades de comunicación de radio que puede permitir que un usuario acceda a recursos de red en una red de comunicaciones. El término “equipo de usuario” o “UE” puede considerarse sinónimo, y puede referirse al cliente, móvil, dispositivo móvil, terminal móvil, terminal de usuario, unidad móvil, estación móvil,

usuario móvil, suscriptor, usuario, estación remota, agente de acceso, agente de usuario, receptor, equipo de radio, equipo de radio reconfigurable, o dispositivo móvil reconfigurable. Además, el término “equipo de usuario” o “UE” puede incluir cualquier tipo de dispositivo inalámbrico/cableado o cualquier dispositivo informático que incluya una
5 interfaz de comunicaciones inalámbrica.

El término “sistema informático”, como se usa en la presente descripción, se refiere a cualquier dispositivo electrónico interconectado, dispositivos informáticos o componentes de estos. Adicionalmente, el término “sistema informático” o “sistema” se puede referir a diversos componentes de un computador que están acoplados de manera comunicativa entre sí.

10 Además, el término “sistema informático” o “sistema” se puede referir a múltiples dispositivos informáticos o múltiples sistemas informáticos que están acoplados de manera comunicativa entre sí y configurados para compartir recursos informáticos o en red.

El término “recurso”, como se usa en la presente descripción, se refiere a un dispositivo físico o virtual, un componente físico o virtual dentro de un ambiente computarizado, o un
15 componente físico o virtual dentro de un dispositivo particular, tal como dispositivos informáticos, dispositivos mecánicos, espacio de memoria, tiempo de proceso/tiempo de CPU, uso de procesador/CPU, cargas de procesador y acelerador, tiempo o uso de hardware, energía eléctrica, operaciones de entrada/salida, puertos o enchufes de red, asignación de canal/enlace, rendimiento, uso de memoria, almacenamiento, red, base de
20 datos y aplicaciones, o unidades de carga de trabajo. Un “recurso de hardware” se puede referir a los recursos informáticos, de almacenamiento o de red proporcionados por elementos físicos de hardware. Un “recurso virtualizado” puede referirse a recursos informáticos, de almacenamiento o de red proporcionados por infraestructura de virtualización a una aplicación, dispositivo o sistema. El término “recurso de red” o “recurso
25 de comunicación” puede referirse a recursos que son accesibles por dispositivos/sistemas informáticos a través de una red de comunicaciones. El término “recursos del sistema” puede referirse a cualquier tipo de entidades compartidas para proporcionar servicios, y

puede incluir recursos informáticos o de red. Los recursos del sistema pueden considerarse como un conjunto de funciones coherentes, objetos o servicios de datos de red, accesibles a través de un servidor donde dichos recursos del sistema residen en un solo huésped o múltiples huéspedes y son claramente identificables.

- 5 El término “canal”, como se usa en la presente descripción, se refiere a cualquier medio de transmisión, ya sea tangible o intangible, que se usa para comunicar datos o una corriente de datos. El término “canal” puede ser sinónimo o equivalente a “canal de comunicaciones”, “canal de comunicaciones de datos”, “canal de transmisión”, “canal de transmisión de datos”, “canal de acceso”, “canal de acceso de datos”, “enlace”, “enlace de datos”, “portador”, “portador de radiofrecuencia” o cualquier otro término similar que denota una vía o medio a través del cual se comunican los datos. Además, el término “enlace”, como se usa en la presente descripción, se refiere a una conexión entre dos dispositivos para el propósito de transmitir y recibir información.

- Los términos “instanciar”, “instanciación” y lo similar, como se utilizan en la presente, se refieren a la creación de una instancia. Una “instancia” también se refiere a una ocurrencia concreta de un objeto, que puede ocurrir, por ejemplo, durante la ejecución del código de programa.

El término “conectado” puede significar que dos o más elementos, en una capa de protocolo de comunicación común, tienen una relación de señalización establecida entre sí sobre un canal de comunicación, enlace, interfaz o punto de referencia.

- 20 El término “elemento de red”, como se usa en la presente descripción, se refiere a equipos o infraestructura físicos o virtualizados usados para proporcionar servicios de red de comunicación cableada o inalámbrica. El término “elemento de red” puede considerarse sinónimo o referirse a un computador en red, hardware en red, equipo de red, nodo de red o una función de red virtualizada.

- 25 El término “elemento de información” se refiere a un elemento estructural que contiene uno o más campos. El término “campo” se refiere a contenidos individuales de un

elemento de información, o un elemento de datos que contiene contenido. Un elemento de información puede incluir uno o más elementos de información adicionales.

La Figura 1 ilustra un entorno de red 100 de acuerdo con algunas modalidades. El entorno de red 100 puede incluir un equipo de usuario (UE) 104, componentes de un dominio del Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP, en inglés) y componentes de un dominio que no es del 3GPP. Los componentes del dominio 3GPP pueden incluir una red de acceso de quinta generación (5G), representada por la estación base 108, y una central 5G (5GC, en inglés) que incluye una función de acceso y movilidad (AMF, en inglés) 112, una función de gestión de sesiones (SMF, en inglés) 116, y una función de plano de usuario (UPF, en inglés) 120 acoplada con una red de datos 124, que puede incluir un servidor de la alianza móvil abierta (OMA, en inglés) para la gestión de datos (DM, en inglés) 126. Un sistema de quinta generación (5GS, en inglés) puede incluir la red de acceso 5G y la 5GC.

El UE 104 y la estación base 108 pueden comunicarse a través de interfaces aéreas compatibles con las 3GPP TS tales como las que definen los estándares 5GS. La estación base 108 puede ser un gNB para proporcionar una o más celdas de Nueva Radio (NR, en inglés) 5G que presentan terminaciones de protocolo de plano de usuario NR y plano de control hacia el UE 104.

El UE 104 puede incluir un equipo móvil (ME, en inglés) 144 acoplado con una tarjeta de circuito integrado universal (UICC, en inglés) 148. El ME 144 puede representar los componentes fijos del UE 104 mientras que la UICC 148 puede ser un componente auxiliar, que puede ser extraíble, que se usa para garantizar la integridad y seguridad de los datos personales. El ME 144 puede corresponder al dispositivo de la Figura 11. La UICC 148, que también puede denominarse tarjeta de módulo de identidad del suscriptor (SIM, en inglés) o tarjeta inteligente, puede incluir el sistema de circuitos de procesamiento (por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), sistema de circuitos de memoria (por ejemplo, memoria de solo lectura, memoria de acceso aleatorio, o memoria de solo lectura

programable borrrable eléctricamente (EEPROM, en inglés) y sistema de circuitos de entrada/salida (E/S). El sistema de circuitos de E/S de la UICC 148 puede acoplarse con el controlador u otro sistema de circuitos de E/S del ME 144.

La UICC 148 puede implementar un módulo de identidad del suscriptor universal (USIM, en inglés) para realizar diversas operaciones de autenticación e identidad del usuario, algunas de las cuales se describen con más detalle en la presente descripción.

La AMF 112 puede encargarse de la gestión del registro (p. ej., del registro del UE 104, etc.), gestión de la conexión, gestión de la disponibilidad, gestión de la movilidad, intercepción legal de los eventos relacionados con la AMF, y autenticación y autorización del acceso. La AMF 112 puede acoplarse con el UE 104 a través de una interfaz N1 y puede acoplarse con la SMF 116 a través de una interfaz N11.

La SMF 116 puede configurar la dirección de tráfico, el control de calidad de servicio (QoS, en inglés) y las funciones relacionadas con políticas en la UPF 120, realizar la gestión de sesión de unidad de datos de protocolo (PDU, en inglés), asignación de direcciones de protocolo de Internet (IP, en inglés), gestión de túneles del protocolo de tunelización del servicio general de radio de paquetes - plano de usuario (GTP-U, en inglés), selección y control de funciones de plano de usuario y gestión de notificación de enlace descendente. La SMF 116 se puede acoplar con la UPF 120 a través de una interfaz N4.

La UPF 120 puede manejar el trayecto del plano de usuario de las sesiones de PDU para facilitar el enrutamiento del tráfico hacia y desde la red de datos 124. La UPF 120 puede acoplarse con la red de datos 124 a través de una interfaz N6 y con la estación base 108 a través de una interfaz N3.

Las modalidades de la presente descripción proporcionan NSWOW al permitir que el UE 104 descargue tráfico seleccionado a una red de acceso que no es del 3GPP, por ejemplo, una red de área local inalámbrica (WLAN, en inglés) representada por el punto de acceso de WLAN 128. Esto puede realizarse mediante la conexión del UE 104 al AP de WLAN 128, a través de una interfaz Y1, al usar la autenticación de acceso basada en el módulo de identidad del

suscriptor (SIM) a través de componentes de la 5GC. De esta manera, el UE 104 puede conectarse a un lugar con WLAN tal como un hotel o estadio usando la autenticación de acceso basada en SIM. Esto puede permitir el uso de una suscripción de red móvil y acuerdos de itinerancia para el acceso a WLAN y para descargar el tráfico seleccionado a la WLAN. El tráfico seleccionado para la descarga puede basarse en varias políticas.

Los componentes de la 5GC usados para autenticar el UE 104 para NSW0 incluyen una función de red (NF, en inglés) de NSW0 132, una función de servidor de autenticación (AUSF, en inglés) 136 y una gestión unificada de datos (UDM, en inglés) 140.

La NF de NSW0 132 puede usarse para aislar la AUSF 136 de la red de acceso de WLAN.

La NF de NSW0 132 puede acoplarse con el AP de WLAN 128 usando un punto de referencia SWa y a la AUSF 136 usando una interfaz Nx que es una interfaz basada en servicios (SBI, en inglés).

La AUSF 136 puede operar como una función del plano de control que soporta la autenticación del suscriptor y de la red. Por ejemplo, la AUSF 136 puede verificar que el UE 104 es un suscriptor autorizado y también puede permitir al UE 104 verificar el 5GS.

La UDM 140 puede ser una función del plano de control que gestiona y almacena datos del suscriptor.

El 5GS puede soportar dos métodos de autenticación mutua entre el UE 104 y la red: un método basado en el protocolo de autenticación extensible (EAP, en inglés) y un método

basado en el acuerdo de autenticación y clave 5G (AKA, en inglés). El método basado en el EAP puede ser un método EAP-AKA preferencial (EAP-AKA') como se define en la solicitud de comentarios (RFC, en inglés) 5448 del Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF, en inglés), por ejemplo, o un método de EAP-seguridad de capa de transporte (TLS, en inglés). El 5GS soporta un marco de autenticación unificado que soporta más casos de uso que el Sistema de 4.^a generación (4GS). El EAP-TLS puede utilizarse para credenciales que no son de SIM.

En las redes de servicio de paquetes evolucionado (EPS, en inglés), un UE envía su identificador permanente (por ejemplo, el identificador internacional del suscriptor móvil (IMSI, en inglés)) como texto en claro a la red. Esto expone la identidad a la posibilidad de ser robada por una red maliciosa (por ejemplo, una estación base falsa) o un adversario pasivo a través de los enlaces de radio si no se protege adecuadamente los enlaces. Para hacer frente a esta vulnerabilidad, el 5GS proporciona al UE 104 una clave pública de una red doméstica para usarla para cifrar su identificador permanente de suscripción (SUPI, en inglés) como un identificador oculto de suscripción (SUCI, en inglés) antes de enviarlo a la red 5G. Esto aumenta la protección de la identidad del equipo de usuario en el 5GS, ya que una identidad internacional del suscriptor móvil (IMSI) nunca se envía en claro.

Para soportar NSW0 para los usuarios con credenciales definidas en una 5GC, el procedimiento de autenticación de NSW0 puede hacer uso de las credenciales proporcionadas por componentes de la 5GC incluida, por ejemplo, una función de procesamiento y repositorio de credenciales de autenticación (ARPF, en inglés) de la UDM 140. Para asegurar que los procedimientos de autenticación de NSW0 soportan el mismo o similar nivel de seguridad y privacidad que el 5GS y no exponen el IMSI/SUPI en claro, las modalidades describen el uso del método de autenticación EAP-AKA' usando credenciales 5GC para NSW0. El método de autenticación EAP-AKA' se realiza entre el UE 104, NF de NSW0 132, AUSF 136 y la UDM 140 y se describe con más detalle con respecto a la Figura 6.

Diversas modalidades describen detalles sobre el procedimiento de autenticación que se utilizará para NSW0 5G. En particular, algunas modalidades describen cómo debe soportarse la autenticación para NSW0 5G; el formato del SUCI usado para el proceso de autenticación de NSW0; las configuraciones de ME y UICC para manejar NSW0 5G para HPLMN; los impactos en AUSF para soportar el método de autenticación EAP-AKA'; y los impactos en la UDM para recuperar información de autenticación para el método de autenticación EAP-AKA.

En el caso de que una HPLMN soporte NSW0 5G y desee que el UE 104 use NSW0, puede configurar el UE 104 a través de una configuración de ME 144 usando, por ejemplo, un objeto de gestión (MO, en inglés) de configuración de estrato de no acceso (NAS, en inglés), o una configuración de la UICC 148. Si se incluyen las configuraciones de UICC y ME, la configuración de UICC puede tener prioridad sobre la configuración de ME. En algunas modalidades, si el UE 104 soporta NSW0 5G y se configura para usarlo, el UE 104 usará NSW0 5G y no usará NSW0 EPS como se define en 3GPP TS 23.402 v17.0.0 (30-03-2021). Las Figuras 2-5 describen varios aspectos de las configuraciones de ME y UICC con más detalle.

Las modalidades de la presente descripción permiten al UE 104 realizar NSW0 para el acceso 3GPP mientras toma en cuenta las preferencias de HPLMN y sin impactos significativos en la 5GC. Algunas modalidades pueden implementarse sin cambios en la UICC 148 y solo cambios en el ME 144. Otras modalidades pueden implementarse con cambios en la UICC 148.

La Figura 2 ilustra un MO de configuración de NAS 200 que puede usarse para una configuración del ME de acuerdo con algunas modalidades. El MO de configuración de NAS 200 puede usarse para administrar los parámetros de configuración relacionados con la funcionalidad del NAS. Salvo que se describa de cualquier otra manera en la presente descripción, el MO de configuración de NAS 200 puede ser similar a un MO de configuración de NAS como se describe en la cláusula 4 de 3GPP TS 24.368 v17.1.0 (12-2021). Los parámetros del MO de configuración de NAS 200 pueden ser similares a los parámetros con nombres similares descritos en la cláusula 5 de 3GPP TS 24.368.

Además de los parámetros descritos en la cláusula 5 de 3GPP TS 24.368, el MO de configuración de NAS 200 puede incluir un parámetro de NSW0 (HPLMSupportNSWOin5GS) 204. El parámetro de NSW0 204 puede ser una hoja del MO de configuración de NAS 200 que indica si la HPLMN soporta la descarga WLAN no ininterrumpida en 5GS y desea que el UE la use o no.

El parámetro de NSW0 204 puede ser un valor de un bit que indica si la NSW0 en 5GS está habilitada o deshabilitada. En algunas modalidades, el parámetro de NSW0 204 puede tener las siguientes propiedades:

- Ocurrencia: ZeroOrOne
- 5 - Formato: bool
- Tipos de acceso: Obtener, reemplazar
- Valores: 0, 1
 - 0 para indicar que el uso de NSW0 en el 5GS está deshabilitado, ver, por ejemplo, 3GPP TS 24.502 v17.4.0 (09-01-2021).
 - 10 ○ 1 para indicar que el uso de NSW0 en el 5GS está habilitado, ver, por ejemplo, 3GPP TS 24.502 v17.4.0 (09-01-2021).
 - Se aplicará el valor predeterminado de 0 si esta hoja no se proporciona.

En otras modalidades, el parámetro de NSW0 204 puede ser un valor de dos bits para proporcionar una primera indicación de si la HPLMN soporta NSW0 en el 5GS y una
15 segunda indicación de si el UE debe usar NSW0 en el 5GS.

En algunas modalidades, el servidor de OMA DM 126 puede proporcionar el MO de configuración de NAS 200 al ME 144 usando, por ejemplo, el protocolo OMA DM.

La configuración de UICC puede usarse para indicar si la HPLMN soporta NSW0 5G y desea que el UE 104 use NSW0 de acuerdo con una o más de las siguientes opciones.

20 En una primera opción, la configuración de UICC puede proporcionarse al incluir un parámetro de NSW0 en un archivo elemental de tabla de servicio de USIM (EF_UST). La Figura 3 ilustra un EF_UST 300 de acuerdo con algunas modalidades. Salvo que se describa de cualquier otra manera en la presente descripción, el MO de configuración de NAS 300 puede ser similar a un EF_UST como se describe en la cláusula 4.2.8 de 3GPP TS 31.102 v17.4.0 (12-2021).

25 El EF_UST 300 puede almacenarse en el USIM de la UICC 148 y puede indicar qué servicios están disponibles. El ME 144 puede acceder al EF_UST para identificar los servicios

disponibles. Si el servicio no se indica como disponible en el USIM, el ME 144 no seleccionará el servicio.

La lista de servicios disponibles puede proporcionarse en los contenidos del servicio 304.

Los contenidos del servicio 304 pueden incluir al menos un byte para proporcionar una indicación para los servicios correspondientes. Por lo tanto, el byte 1 se muestra como obligatorio y los bytes restantes se muestran como opcionales. Si los contenidos del servicio 304 incluyen un byte opcional, entonces puede ser obligatorio para los contenidos del servicio 304 incluir todos los bytes antes de ese byte.

Los contenidos del servicio 304 pueden identificar los servicios disponibles de la lista de servicios proporcionados en la cláusula 4.2.8 de 3GPP TS 31.102. Adicionalmente, en algunas modalidades, los contenidos del servicio 304 pueden incluir una indicación de que un servicio de soporte NSW0 5G está disponible. Esto puede representarse genéricamente como “Servicio núm. xxx – Soporte NSW0 5G” como se proporciona en el Byte X de los contenidos del servicio 304.

Además de actualizar la cláusula 4.2.8 de 3GPP TS 31.102 para tener en cuenta el servicio de soporte NSW0 5G, la cláusula 4.4.11 de 3GPP TS 31.102 puede actualizarse para reflejar el contenido de NSW0 de los archivos en el nivel de archivo dedicado 5GS (DF_5GS). El DF_5GS proporciona servicios que son específicos para el 5GS. El DF_5GS estará presente en el nivel de DF de aplicación del USIM (ADF_USIM) si alguno de los servicios 5GS enumerados en la cláusula 4.4.11.1 de 3GPP TS 31.102 está “disponible” en el EF_UST. Los servicios enumerados en la cláusula 4.4.11.1 de 3GPP TS 31.102 pueden actualizarse para incluir el servicio núm. xxx – soporte NSW0 5G. Los archivos dedicados de la aplicación USIM pueden contener información relacionada con el servicio y la red que puede permitir a un ME buscar información relevante (por ejemplo, el parámetro de soporte NSW0) en el lugar adecuado.

Pueden añadirse/actualizarse cláusulas adicionales de 3GPP TS 31.102 para proporcionar el procedimiento NSWO 5G. Por ejemplo, puede añadirse una cláusula, denominada genéricamente cláusula 5.3.xx Procedimiento NSWO 5G, con lo siguiente:

- Requisito: El servicio núm. xxx está “disponible”
- Si el ME soporta la descarga de WLAN no ininterrumpida (NSWO), el ME deberá seguir el procedimiento de autenticación para NSWO en el 5GS (NSWO 5G) como se define en TS 33.501 v17.4.2 (26-01-2022), Anexo S.

En una segunda opción, la configuración de UICC puede proporcionarse al incluir un parámetro de NSWO en un EF de información de ubicación del 5GS que no es del 3GPP (EF_5GSN3GPPLOCI). La Figura 4 ilustra un EF_5GSN3GPPLOCI 400 de acuerdo con algunas modalidades. Salvo que se describa de cualquier otra manera en la presente descripción, el EF_5GSN3GPPLOCI 400 puede ser similar a un EF_5GSN3GPPLOCI como se describe en la cláusula 4.4.11.3 de 3GPP TS 31.102.

Si el servicio núm. 122 (información de gestión de la movilidad del 5GS) está “disponible” en el EF_UST, el EF_5GSN3GPPLOCI 400 debe estar presente. El EF_5GSN3GPPLOCI 400 puede incluir información de ubicación del 5GS para acceso que no es del 3GPP. Además de la información descrita en la cláusula 4.4.11.3 de 3GPP TS 31.102, el EF_5GSN3GPPLOCI 400 puede incluir adicionalmente/alternativamente el parámetro HPLM-supports-NSWO 404 para indicar si la HPLMN soporta la descarga de WLAN no ininterrumpida en el 5GS y desea que el UE 104 la use o no. El parámetro HPLM-supports-NSWO 404 puede ser un byte, mostrado como byte 21 en el EF_5GSN3GPPLOCI 400, que puede ser opcional u obligatorio.

En una tercera opción, la configuración de UICC puede proporcionarse al incluir un parámetro de NSWO en un EF de contexto de seguridad de NAS del 5GS para acceso que no es del 3GPP (EF_5GSN3GPPNSC). La Figura 5 ilustra un EF_5GSN3GPPNSC 500 de acuerdo con algunas modalidades. Salvo que se describa de cualquier otra manera en la

presente descripción, el EF_5GSN3GPPNSC 500 puede ser similar a un EF_5GSN3GPPNSC como se describe en la cláusula 4.4.11.5 de 3GPP TS 31.102.

Si el servicio núm. 122 (información de gestión de la movilidad del 5GS) está “disponible” en el EF_UST, el EF_5GSN3GPPNSC 500 debe estar presente. El EF_5GSN3GPPNSC

5 500 puede incluir información de contexto de seguridad de NAS del 5GS para acceso que no es del 3GPP. Además de la información descrita en la cláusula 4.4.11.5 de 3GPP TS 31.102, el EF_5GSN3GPPNSC 500 puede incluir adicionalmente/alternativamente el parámetro HPLM-supports-NSWO 504 para indicar si la HPLMN soporta la descarga de WLAN no ininterrumpida en el 5GS y desea que el UE 104 la use o no. El parámetro HPLM-supports-NSWO 504 puede ser de byte, mostrado como byte X+1 en el EF_5GSN3GPPNSC 500, que puede ser opcional u obligatorio.

La Figura 6 ilustra un procedimiento de autenticación 600 de acuerdo con algunas modalidades. El procedimiento de autenticación 600 puede ser una autenticación EAP-AKA' entre el UE 104, el AP de WLAN 128, NF de NSWO 132, AUSF 136 y UDM 140 para soportar NSWO del 5GS. Salvo que se describa de cualquier otra manera en la presente descripción, el procedimiento de autenticación 600 puede ser similar al descrito en el Anexo S de 3GPP TS 33.501

El procedimiento de autenticación 600 puede comenzar en 604 mediante el establecimiento de una conexión de WLAN con el AP de WLAN 128 por parte del UE 104.

20 La conexión de WLAN puede ser una conexión de capa de enlace establecida por el UE 104 para realizar NSWO a través del acceso de WLAN. La conexión de WLAN puede establecerse según las especificaciones IEEE 802.11-2016.

En 608, el AP de WLAN 128 puede enviar una solicitud de EAP-ID al UE 104.

Al recibir la solicitud de EAP-ID, el UE 104 puede construir una respuesta de EAP-ID, que puede enviarse al AP de WLAN 128 en 612. El UE 104 puede construir la respuesta de EAP-ID para incluir un SUCI en un formato de identificador de acceso a la red (NAI, en inglés) a partir de la IMSI que se almacena en la UICC 148. La construcción del SUCI en

formato de NAI cuando el SUPI almacenado en la UICC 148 es IMSI puede realizarse de la siguiente manera.

El ME 144 puede recuperar el SUCI del USIM de la UICC 148 usando un comando GET IDENTITY. Si el tipo de formato de SUPI es IMSI y el SUCI necesita estar en el formato de NAI, posiblemente el ME 144 solo necesitará añadir la parte del dominio al SUCI recuperado para generar el SUCI en el formato de NAI. El ME 144 puede construir el SUCI recuperado del USIM en formato de NAI como se define en 3GPP TS 23.003.

El ME 144 puede añadir la parte del dominio al SUCI usando un identificador de red doméstica obtenido de la IMSI. El identificador de red doméstica puede incluir un código de país móvil (MCC, en inglés) y un código de red móvil (MNC en inglés) de la IMSI. La parte del dominio del NAI puede ser, por ejemplo, '@5gc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org'.

Por lo tanto, para el mensaje de respuesta de EAP, el UE 104 puede usar el SUCI en formato de NAI (por ejemplo, "formato username@realm") como su identidad independientemente de si el tipo de SUPI configurado en el USIM es IMSI o NAI. Si el tipo de SUPI que se configura en el USIM es IMSI, el UE 104 puede construir el SUCI en formato de NAI con el nombre de usuario que contiene el número de identificación del suscriptor móvil cifrado (MSIN, en inglés) y la parte de dominio que contiene el MCC/MNC.

La Figura 7 ilustra elementos de información (IE, en inglés) 704 y 708 de acuerdo con algunas modalidades. El IE 704 puede ser un IE de identidad móvil del 5GS para el tipo de identidad "SUCI" y el formato de SUPI "IMSI". El IE 708 puede representar un IE de identidad móvil del 5GS para el tipo de identidad "SUCI" y el formato de SUPI "Identificador específico de red". Salvo que se describa de cualquier otra manera en la presente descripción, los IE 704 y 708 pueden ser similares respectivamente a las Figuras 9.11.3.4.3 y 9.11.3.4.4 de 3GPP TS 24.501 v17.5.0 (05-01-2022) y las descripciones asociadas.

El IE 704 puede representar la información que la UICC 148 proporcionó al ME 144 en respuesta a un comando GET IDENTITY. El ME 144 puede convertir el IE 704 en el IE 708

como se describió anteriormente. El ME 144 puede entonces incluir el IE 708 en la respuesta de EAP-ID transmitida al AP de WLAN 128 como parte del procedimiento de autenticación 600.

Para tener en cuenta el uso y conversión de los IE descritos anteriormente, se puede actualizar el texto de 3GPP TS 24.501 y 3GPP TS 24.502. Por ejemplo, 3GPP TS 24.501 puede actualizarse para incluir el siguiente texto: “La Figura 9.11.3.4.3 representa la identidad móvil cuando el tipo de identidad es SUCI y el formato SUPÍ es IMSI en UICC. El ME convierte esta identidad móvil de formato SUPÍ=IMSI a formato SUPÍ=identificador específico de red como se muestra en la Figura 9.11.3.4.4 cuando los datos se envían a través de una red de acceso que no es del 3GPP (para la NSWÓ)”.

Se puede actualizar 3GPP TS 24.502 para incluir la sección 6.3.X de la siguiente manera:
6.3.X Autenticación y autorización a través de una red de acceso que no es del 3GPP para la NSWÓ

- Para realizar la NSWÓ a través de un acceso de WLAN, el UE establece una conexión de capa de enlace a la red de acceso de WLAN que después inicia la autenticación y autorización para la NSWÓ. Dado que el UE desea usar credenciales de 5GC, la 5GC selecciona el método de autenticación EAP-AKA' para la NSWÓ.

- Al recibir el mensaje de solicitud/identidad de EAP, el UE deberá:

- a) construir un mensaje de respuesta/identidad de EAP como se describe en IETF RFC 3748 (junio de 2004) que contenga un username@realm del NAI como se especifica en IETF RFC 7542 (mayo de 2015); Cuando el tipo de SUPÍ en el USIM es IMSI y el SUCI necesita estar en el formato de NAI, el ME recupera el SUCI actual del USIM usando el comando GET IDENTITY como se especifica en TS 31.102, y construye el SUCI en el formato de NAI que se usará para la autenticación y autorización de la siguiente manera. El SUCI que la UICC retorna consiste en la concatenación de la siguiente información, como se describe en 3GPP TS 23.003 v17.4.0 (16-12-2021);

▪ el tipo de SUPI, ii) identificador de red doméstica (es decir, MCC y MNC cuando el tipo de SUPI es IMSI o nombre de dominio cuando el tipo de SUPI es identificador específico de red, identificador de línea global o identificador de cable global), iii) indicador de enrutamiento, iv) identificador de esquema de protección v) salida del esquema, resultante del perfil del esquema de protección, identificado por el identificador del esquema de protección. El perfil del esquema de protección será uno de los definidos en el Anexo C de 3GPP TS 33.501 o uno de los especificados por la red doméstica.

- b) para el caso de NSW 5G, dado que el identificador de red doméstica con MCC y MNC está en claro, el ME puede construir el SUCI en el formato de NAI de la siguiente manera:

▪ El tipo de SUPI, ii) indicador de enrutamiento, iii) identificador del esquema de protección iv) identificador de clave pública de red doméstica v) salida del esquema, resultante del perfil del esquema de protección, identificado por el identificador del esquema de protección. El perfil del esquema de protección será uno de los definidos en el Anexo C de 3GPP TS 33.501 o uno de los especificados por la red doméstica y vi) parte de dominio de NAI '@5gc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org' (el identificador de la red doméstica (es decir, MCC y MNC) recibido del USIM se usará para construir la parte del dominio en el formato de NAI); y

- c) transmitir la respuesta de EAP del tipo de identidad encapsulada en los paquetes del protocolo de capa de enlace hacia la NF de NSW.

▪ Como un ejemplo:

- Asumiendo el IMSI 234150999999999, donde MCC=234, MNC=15 y MSISN=0999999999, el indicador de enrutamiento 678, y un identificador de clave pública de red doméstica de 27, el formato de NAI para el SUCI toma la forma (para el esquema de protección del Perfil <A>) como: type0.rid678.schid1.hnkey27.ecckey<ECC ephemeral public key>.cip< encryption of 0999999999>.mac<MAC tag value>@5gc.mnc015.mcc234.3gppnetwork.org.

En 616, el AP de WLAN puede transmitir un mensaje de protocolo SWa a la NF de NSW0 132 basado en la parte de dominio del SUCI. El mensaje del protocolo SWa puede incluir la respuesta de EAP-ID y el SUCI recibido del UE 104.

En 620, la NF de NSW0 132 puede enviar un mensaje de solicitud de autenticación (por ejemplo, mensaje Nausf_UEAuthentication_Authenticate_request) a la AUSF 136. El mensaje de solicitud de autenticación puede activar una operación de servicio de autenticación que permite a la NF de NSW0 132 iniciar la autenticación del UE 104. El mensaje de solicitud de autenticación puede proporcionar a la AUSF 136 la siguiente información: el SUCI, el nombre de la red de servicio y un indicador de NSW0. El indicador de NSW0 puede transmitir la información a la AUSF 136 de que este procedimiento de autenticación se activa para propósitos de NSW0. El nombre de la red de servicio puede establecerse como "5G:NSW0".

En este contexto, la AUSF 136 puede estar actuando como un productor de servicios de NF para proporcionar los servicios de autenticación del UE (por ejemplo, servicio Nausf_UEAuthentication) a la NF de NSW0 132, que puede estar actuando como el consumidor del servicio de NF. El servicio de autenticación del UE debe autenticar el UE y proporcionar una o más claves maestras que puede usar la NF de NSW0 132 para derivar claves posteriores.

Se pueden proporcionar actualizaciones al texto de 3GPP TS 29.509 v17.4.0 (17-12-2021) para adaptar el indicador de NSW0 en los servicios de autenticación del UE. Por ejemplo, la cláusula 5.2.2.2.1 puede actualizarse para reflejar que, para proporcionar servicios de autenticación, la AUSF puede recibir un indicador de NSW0 además de un ID de UE (por ejemplo, SUPI o SUCI) y el nombre de la red de servicio.

Los servicios Nausf_UEAuthentication proporcionados por la AUSF 136 pueden ser similares a lo descrito en la cláusula 5.2 de 3GPP TS 29.509, y una interfaz de programación de aplicaciones (API, en inglés) de servicio Nausf_UEAuthentication puede ser similar a lo descrito en la cláusula 6.1 de 3GPP TS 29.509.

En 624, la AUSF 136 puede enviar un mensaje get-request de autenticación (por ejemplo, un mensaje Nudm_UEAuthentication_GetRequest) a la UDM 140. La AUSF 436 puede usar el mensaje get-request de autenticación, que puede incluir el SUCI, el nombre de la red de servicio y el indicador de NSW0, para recuperar de la UDM 140 el método de autenticación suscrito del UE.

Al recibir el mensaje get-request de autenticación, la UDM 140 puede usar una función de desocultación de identificador de suscripción (SIDF, en inglés) para desocultar el SUPI del SUCI.

Los servicios Nausf_UEAuthentication proporcionados por la UDM 140 pueden ser similares a lo descrito en la cláusula 5.4 de 3GPP TS 29.503, y una API de servicio Nausf_UEAuthentication puede ser similar a lo descrito en la cláusula 6.3 de 3GPP TS 29.503 v17.5.0 (17-12-2021).

En 628, la UDM 140 puede responder con un mensaje get-response de autenticación (por ejemplo, mensaje Nudm_UEAuthentication_GetResponse) a la AUSF 136. El mensaje get-response de autenticación puede incluir un vector de autenticación (AV, en inglés) EAP-AKA' y un SUPI. El AV EAP-AKA' puede incluir una parte aleatoria (RAND), una parte autenticadora (AUTN), una parte de resultado esperado (XRES), una clave de sesión para verificación de integridad (IK') y una clave de sesión para cifrado (CK').

Dependiendo de la información proporcionada por la UDM 140 en el mensaje get-response de autenticación, la AUSF 136 puede ingresar un procedimiento 5G-AKA o un procedimiento de autenticación basado en EAP. Como se describió anteriormente, cuando se autentica el UE 104 para fines de NSW0 5G, la AUSF 136 puede seleccionar la autenticación basada en EAP (por ejemplo, EAP-AKA') y puede generar un recurso en consecuencia. En particular, la AUSF 136 puede generar un desafío de AKA'.

En 632, la AUSF 136 puede transmitir un mensaje de respuesta de autenticación (por ejemplo, Nausf_UEAuthentication_Authenticate_Response) a la NF de NSW0 132. El mensaje de respuesta de autenticación puede incluir una solicitud de EAP y el desafío de AKA'.

Para adaptar la selección de la autenticación basada en EAP para los servicios de autenticación de NSWO del 5GS, se pueden proporcionar actualizaciones al texto de 3GPP TS 29.509 para operaciones relacionadas con la interfaz basada en el servicio Nausf (entre la NF de NSWO 132 y la AUSF 136) y se pueden proporcionar actualizaciones al texto de 3GPP TS 29.503 para operaciones relacionadas con la interfaz basada en el servicio Nudm (entre la AUSF 136 y la UDM 140).

Por ejemplo, la cláusula 5.2.2.2.1 de 3GPP TS 29.509 puede actualizarse para reflejar que, cuando se incluye el indicador de NSWO (en los mensajes 620 y 624, por ejemplo), la UDM debe seleccionar la autenticación basada en EAP (EAP-AKA').

10 Varias otras tablas en 3GPP TS 29.509 pueden actualizarse para adaptarse a la autenticación del UE para la NSWO del 5GS de la siguiente manera.

La Tabla 6.1.3.1-1 puede actualizarse para tener en cuenta la selección de EAP AKA' basada en la presencia del indicador de NSWO como se muestra en la Tabla 1 más abajo.

Nombre de recurso (Arquetipo)	URI de recurso	Método HTTP u operación personalizada	Descripción
ue-authentications (colección)	/ue-authentications	POST	Iniciar el proceso de autenticación proporcionando entradas relacionadas con el UE. Si se incluye NSW0_indicator, se selecciona EAP AKA' como el método de autenticación.
	/ue-authentications/ cancelar el registro	cancelar el registro (POST)	Limpiar el contexto de seguridad del UE

Tabla 1

La Tabla 6.1.3.2.3.1-2 de 3GPP TS 29.509, que define las estructuras de datos soportadas por el cuerpo de la solicitud POST en un recurso, puede actualizarse para tener en cuenta la presencia del indicador de NSW0 en la información de autenticación como se muestra en la Tabla 2 más abajo.

5

Tipo de datos	P	Cardinalidad	Descripción
AuthenticationInfo	M	1	Contiene el ID del UE (es decir, SUCI o SUPI como se especifica en 3GPP TS 33.501), indicador de NSW0 y el nombre de la red de servicio. También puede contener datos de rastreo como se especifica en 3GPP TS 23.501.

Tabla 2

La información de autenticación puede incluirse en el mensaje autenticación-solicitud transmitido en 620, por ejemplo.

10

La Tabla 6.1.6.1-1 de 3GPP TS 29.509, que define los tipos de datos específicos de Nausf, puede actualizarse para tener en cuenta la presencia del indicador de NSW0 en la información de autenticación como se muestra en la Tabla 3 más abajo.

Tipo de datos	Cláusula definida	Descripción
AuthenticationInfo	6.1.6.2.2	Contiene el ID del UE (es decir, SUCI o SUPI, el indicador de NSW0 y el nombre de la red de servicio.

15

Tabla 3

La Tabla 6.1.6.2.2 de 3GPP TS 29.509, que proporciona la definición del tipo AuthenticationInfo, puede actualizarse para tener en cuenta la presencia del indicador de NSWO en la información de autenticación como se muestra en la Tabla 4 más abajo.

Nombre de atributo	Tipo de datos	P	Cardinalidad	Descripción
...				
nswIndicator	booleano	O	0...1	Indica si la solicitud de autenticación es para la operación de NSWO

Tabla 4

Para las actualizaciones de la interfaz basada en el servicio Nudm, la cláusula 5.4.2.2.2 de 3GPP TS 29.503, que describe la recuperación de información de autenticación, puede actualizarse para indicar que

la Figura 5.4.2.2.2-1 muestra un escenario en el que el consumidor de servicios de la NF (AUSF) recupera información de autenticación para el UE de la UDM (ver también la cláusula 6.1.2 de 3GPP TS 33.501). La solicitud contiene la identidad del UE (supi o suci), el nombre de servicio, NSWO_indicator que se usa para indicar que la solicitud de autenticación es para fines de descarga de WLAN no ininterrumpida, y puede contener información de resincronización.

Varias otras tablas en 3GPP TS 29.503 pueden actualizarse para adaptarse a la autenticación del UE para la NSWO del 5GS de la siguiente manera.

La Tabla 6.3.3.1-1 puede actualizarse para tener en cuenta la selección de EAP AKA' basada en la presencia del indicador de NSWO como se muestra en la Tabla 5 más abajo.

Nombre de recurso (Arquetipo)	URI de recurso	Método HTTP u operación personalizada	Descripción
SecurityInformation (Operación personalizada)	/{supiOrSuci}/ security- information/ generate-auth- data	generate-auth-data (POST)	Si la variable {supiOrSuci} toma el valor de un SUCI, la UDM calcula el SUPI correspondiente. La UDM calcula un vector de autenticación nuevo basado en la información recibida y la información de seguridad almacenada para el SUPI si se selecciona 5G-AKA o EAP-AKA'. De cualquier otra manera, la UDM proporciona la información de autenticación correspondiente. Si se incluye NSW0_indicator, se selecciona EAP AKA' como el método de autenticación.

Tabla 5

La cláusula 6.3.3.2.4.2.1 de 3GPP TS 29.503, que proporciona una descripción del recurso de información de seguridad, también puede actualizarse para tener en cuenta la selección de EAP-AKA' cuando se incluye el indicador de NSW0 de la siguiente manera:

Esta operación personalizada es usada por el consumidor de servicios de la NF (AUSF) para solicitar a la UDM datos de información de autenticación para el SUPI/SUCI. Si se proporciona el SUCI, la

UDM calcula el SUPI a partir del SUCI (ver 3GPP TS 33.501). La UDM calcula un vector de autenticación al tomar en cuenta la información recibida del consumidor de servicio de la NF (AUSF) y la representación actual de este recurso si se selecciona AKA 5G o EAP-AKA'. Cuando se incluye NSW0_Indicator, se selecciona EAP-AKA'. Para más detalles, ver 3GPP TS 33.501.

La Tabla 6.3.3.2.4.2.2-1, que proporciona las estructuras de datos soportadas por el cuerpo de la solicitud POST en un recurso, puede actualizarse para tener en cuenta la presencia del indicador de NSW0 en la solicitud de información de autenticación como se muestra en la Tabla 6 más abajo.

Tipo de datos	P	Cardinalidad	Descripción
AuthenticationInfo Request	M	1	Contiene el nombre de la red de servicio, el indicador de NSW0 y la información de resincronización

Tabla 6

La solicitud de información de autenticación puede incluirse en el mensaje get-request de autenticación transmitido en 624, por ejemplo.

La Tabla 6.3.6.1-1, que proporciona los tipos de datos específicos de Nudm_UEAU, también puede actualizarse para tener en cuenta la presencia del indicador de NSW0 en la solicitud de información de autenticación como se muestra en la Tabla 7 más abajo.

Tipo de datos	Cláusula definida	Descripción
AuthenticationInfo Request	6.3.6.2.2	Contiene el nombre de la red de servicio, el indicador NSW0 y la información de resincronización

Tabla 7

- 5 La Tabla 6.3.6.2.2-1, que proporciona una definición del tipo AuthenticationInfoRequest, también puede actualizarse para tener en cuenta la presencia del indicador de NSW0 en la solicitud de información de autenticación como se muestra en la Tabla 8 más abajo.

Nombre de atributo	Tipo de datos	P	Cardinalidad	Descripción
...				
nswIndicator	booleano	O	0..1	Indica si la solicitud de autenticación es para la operación de NSW0

10 Tabla 8

En 636, el NF de NSW0 132 puede transmitir un mensaje de protocolo SWa, con la solicitud de EAP y el desafío de AKA', al AP de WLAN 128. El AP de WLAN 128 puede reenviar la solicitud de EAP y el desafío de AKA' al UE 104 en 640.

- 15 En 644, el UE 104 puede calcular la respuesta de autenticación. Por ejemplo, el ME 144 puede construir el nombre de la red de servicio al configurarlo como "5G:NSW0", y el USIM puede verificar el AV' al determinar si se puede aceptar la AUTN. Si se puede aceptar la AUTN, el USIM puede calcular una respuesta (RES) que se proporciona al ME 144 con la CK y la IK. El ME 144 puede entonces derivar la CK' y la IK' y usar esos
- 20 parámetros para derivar una clave de sesión maestra (MSK, en inglés).

En 648, el UE transmite una respuesta de EAP/desafío de AKA' al AP de WLAN 128.

En 652, el AP de WLAP 128 puede transmitir un mensaje de protocolo SWa, que incluye la respuesta de EAP y el desafío de AKA', a la NF de NSW0 132.

En 656, la NF de NSW0 132 puede generar un mensaje de solicitud de autenticación de UE que incluye la respuesta de EAP y el desafío de AKA' y enviar el mensaje de solicitud de autenticación de UE a la AUSF 136.

En 660, la AUSF 136 puede verificar la respuesta. En particular, la AUSF 136 puede determinar si la respuesta recibida (RES) coincide con la respuesta esperada (XRES). De ser el caso, la AUSF 136 puede derivar la MSK requerida de la CK' y la IK' basado en el indicador de NSW0.

Asumiendo que la respuesta se verificó exitosamente en 660, el procedimiento puede incluir, en 664, que la AUSF 136 transmita un mensaje de respuesta de autenticación de UE que incluye una indicación de éxito de EAP y una clave maestra (por ejemplo, la MSK).

En 668, la NF de NSW0 132 puede transmitir el mensaje de protocolo SWa al AP de WLAN con el éxito de EAP y la clave maestra.

En 672, el AP de WLAN 128 puede transmitir el mensaje de éxito de EAP al UE 104.

En 676, el UE 104 y el AP de WLAN 128 pueden derivar las claves de WLAN de la clave PMK y usar las claves para realizar un protocolo de acuerdo de 4 vías para establecer una asociación segura en 680.

En 684, el UE 104 y el AP de WLAN 128 pueden intercambiar una configuración de IP local. En este punto, el UE 104 puede descargar exitosamente datos al AP de WLAN 128.

La Figura 8 ilustra un flujo operativo/estructura algorítmica 800 de acuerdo con algunas modalidades. El flujo operativo/estructura algorítmica 800 puede realizarse por un UE tal como, por ejemplo, el UE 104 o el UE 1100, o componentes de estos, por ejemplo, el sistema de circuitos de procesamiento 1104.

El flujo operativo/estructura algorítmica 800 puede incluir, en 804, acceder a un parámetro de una configuración de ME o UICC. En algunas modalidades, el parámetro puede

proporcionarse como parte de una configuración del ME en un MO de configuración de NAS. En otras modalidades, el parámetro puede proporcionarse como parte de un archivo de una configuración de UICC. El archivo puede ser un EF tal como, por ejemplo, un EF_UST, un EF_5GSN3GPPLOCI, o un EF_5GSN3GPPNSC.

- 5 Adicionalmente/alternativamente, el archivo puede ser un DF tal como, por ejemplo, un DF_5GS.

El flujo operativo/estructura algorítmica 800 puede incluir además, en 808, determinar que la HPLMN soporta la NSW0 del 5GS basado en el parámetro. En algunas modalidades, el UE puede detectar un primer parámetro de una configuración de UICC que proporciona una primera indicación con respecto al soporte de NSW0 del 5GS y un segundo parámetro de una configuración de ME que proporciona una segunda indicación con respecto al soporte de 5GS NSW0. En esta situación, la configuración de UICC puede tener prioridad. Por ejemplo, el UE puede determinar si la HPLMN soporta la NSW0 del 5GS basado en el primer parámetro de la configuración de UICC.

- 15 El flujo operativo/estructura algorítmica 800 puede incluir además, en 812, generar y transmitir un mensaje de respuesta de identidad de EAP con un SUCI en el formato de NAI basado en la HPLMN que soporta la NSW0 del 5GS. En algunas modalidades, un ME puede recuperar el SUCI de la UICC en un formato de IMSI y convertir el SUCI a un formato de NAI antes de transmitir el mensaje de respuesta de identidad de EAP. El mensaje de respuesta de identidad de EAP puede generarse/transmitirse en respuesta a un mensaje de solicitud de identidad de EAP recibido de un AP de WLAN.

La Figura 9 ilustra un flujo operativo/estructura algorítmica 900 de acuerdo con algunas modalidades. El flujo operativo/estructura algorítmica 900 puede realizarse por una UICC tal como, por ejemplo, la UICC 148, o componentes de esta.

- 25 El flujo operativo/estructura algorítmica 900 puede incluir, en 904, almacenar un archivo con un parámetro para indicar que la HPLMN soporta la NSW0 del 5GS. El archivo puede ser un EF tal como, por ejemplo, un EF_UST, un EF_5GSN3GPPLOCI, o un

EF_5GSN3GPPNSC. Adicionalmente/alternativamente, el archivo puede ser un DF tal como, por ejemplo, un DF_5GS.

El flujo operativo/estructura algorítmica 900 puede incluir, en 908, recibir una o más solicitudes. Las solicitudes pueden recibirse de un ME y pueden incluir una solicitud GET
 5 IDENTITY para el SUCI y otra solicitud para el parámetro. La otra solicitud puede ser un comando genérico que se usa para leer un EF. Por ejemplo, el comando genérico puede ser un comando SELECT, un comando READ RECORD u otro comando especificado para una interfaz de terminal de la UICC como se describe en la cláusula 11 de TS 31.101 v16.2.0 (25-06-2021). En otro ejemplo, el comando puede ser parte de un kit de herramientas de
 10 aplicación del USIM que tiene un conjunto de comandos y procedimientos para uso durante la fase de operación de red 3GPP como se especifica en 3GPP TS 31.111 v17.2.0 (16-12-2021). Estos procedimientos pueden ser, por ejemplo, un procedimiento de descarga de perfil/datos, un procedimiento de control de llamadas o un procedimiento de notificación de información de uso de servicios de proximidad (ProSE, en inglés).

15 El flujo operativo/estructura algorítmica 900 puede incluir además, en 912, transmitir el parámetro y un SUCI basado en la una o más solicitudes. El parámetro/SUCI puede proporcionarse al ME solicitante de manera conjunta o individual. En algunas modalidades, el SUCI puede proporcionarse al ME en un formato de IMSI. En algunas otras modalidades, cuando la UICC contiene el SUCI en formato de IMSI, el comando
 20 GET IDENTITY puede hacer que la UICC convierta el SUCI en formato NAI antes de proporcionarlo al ME.

La Figura 10 ilustra un flujo operativo/estructura algorítmica 1000 de acuerdo con algunas modalidades. El flujo operativo/estructura algorítmica 1000 puede realizarse por un OMA DM tal como, por ejemplo, el nodo de red 1200, o componentes de este, por ejemplo, el
 25 sistema de circuitos de procesamiento 1204.

El flujo operativo/estructura algorítmica 1000 puede incluir, en 1004, generar un MO de configuración de NAS con un parámetro para indicar que una HPLMN soporta la NSW0 del 5GS.

El flujo operativo/estructura algorítmica 1000 puede incluir además, en 1008, transmitir el MO de configuración de NAS a un UE. La generación y transmisión de la cantidad de configuración de NAS puede realizarse basado en un protocolo OMA DM y puede tener lugar en una configuración inicial del UE o en una reconfiguración del UE.

La Figura 11 ilustra un UE 1100 de acuerdo con algunas modalidades. El UE 1100 puede ser similar a y sustancialmente intercambiable con el UE 104 de la Figura 1.

El UE 1100 puede ser cualquier dispositivo informático móvil o no móvil, tal como, por ejemplo, teléfonos móviles, computadores, tabletas, dispositivos de XR, anteojos, sensores inalámbricos industriales (por ejemplo, micrófonos, sensores de dióxido de carbono, sensores de presión, sensores de humedad, termómetros, sensores de movimiento, acelerómetros, escáneres láser sensores de nivel de fluidos, sensores de inventario, medidores de corriente/voltaje eléctrico, o actuadores), dispositivos de videovigilancia/monitoreo (por ejemplo, cámaras o cámaras de video), dispositivos usables (por ejemplo, un reloj inteligente), o dispositivo de Internet de las cosas.

El UE 1100 puede incluir procesadores 1104, sistema de circuitos de interfaz de RF 1108, memoria/almacenamiento 1112, interfaz de usuario 1116, sensores 1120, sistema de circuitos del controlador 1122, circuito integrado de gestión de energía (PMIC, en inglés) 1124, estructura de antena 1126 y batería 1128. Los componentes del UE 1100 pueden implementarse como circuitos integrados (IC, en inglés), porciones de estos, dispositivos electrónicos discretos, u otros módulos, lógica, hardware, software, firmware, o una combinación de estos. El diagrama en bloque de la Figura 11 está previsto para mostrar una vista de alto nivel de algunos de los componentes del UE 1100. Sin embargo, algunos de los componentes mostrados pueden omitirse, pueden estar presentes componentes adicionales, y se puede producir diferente disposición de los componentes en otras implementaciones.

Los componentes del UE 1100 pueden acoplarse con varios otros componentes a través de una o más interconexiones 1132, que pueden representar cualquier tipo de interfaz, entrada/salida, bus (local, sistema o expansión), línea de transmisión, traza u conexión óptica que permita que diversos componentes de sistema de circuitos (en chips o conjuntos
5 de chips comunes o diferentes) interactúen entre sí.

Los procesadores 1104 pueden incluir sistema de circuitos de procesador tales como, por ejemplo, sistema de circuitos del procesador de banda base (BB) 1104A, sistema de circuitos de la unidad de procesador central (CPU, en inglés) 1104B, y sistema de circuitos de la unidad de procesador de gráficos (GPU, en inglés) 1104C. Los procesadores 1104 pueden incluir
10 cualquier tipo de sistema de circuitos o sistema de circuitos de procesador que ejecuta o de cualquier otra manera opera instrucciones ejecutables por computador, tales como código de programa, módulos de software, o procesos funcionales de memoria/almacenamiento 1112 para hacer que el UE 1100 realice operaciones como se describe en la presente descripción.

En algunas modalidades, el sistema de circuitos del procesador de banda base 1104A
15 puede acceder a una pila de protocolos de comunicación 1136 en la memoria/almacenamiento 1112 para comunicarse a través de una red compatible con 3GPP. Generalmente, el sistema de circuitos del procesador de banda base 1104A puede acceder a la pila de protocolos de comunicación 1136 para: realizar funciones de plano de usuario en una capa PHY, capa MAC, subcapa RLC, subcapa PDCP, subcapa SDAP y
20 capa superior; y realizar funciones del plano de control en una capa PHY, capa MAC, subcapa RLC, subcapa PDCP, capa RRC, y una capa NAS. En algunas modalidades, las operaciones de la capa PHY se pueden realizar adicionalmente/alternativamente por los componentes del sistema de circuitos de interfaz de RF 1108.

El sistema de circuitos de procesador de banda base 1104A puede generar o procesar señales
25 de banda base o formas de onda que llevan información en redes compatibles con 3GPP. En algunas modalidades, las formas de onda para NR pueden basarse en OFDM de prefijo cíclico

(CP-OFDM) en el enlace ascendente o descendente, en la OFDM dispersa transformada discreta de Fourier (DFT-S-OFDM) en el enlace ascendente.

La memoria/almacenamiento 1112 puede incluir uno o más medios legibles por computador no transitorios, que incluyen instrucciones (por ejemplo, la pila de protocolos de comunicación

1136) que pueden ejecutarse por uno o más de los procesadores 1104 para hacer que el UE 1100 realice diversas operaciones descritas en la presente descripción. La

memoria/almacenamiento 1112 incluye cualquier tipo de memoria volátil o no volátil que puede distribuirse en todo el UE 1100. En algunas modalidades, parte de la memoria/almacenamiento

1112 puede ubicarse en los procesadores 1104 en sí (por ejemplo, caché L1 y L2), mientras

que otra memoria/almacenamiento 1112 es externa a los procesadores 1104 pero accesibles a estos a través de una interfaz de memoria. La memoria/almacenamiento 1112 puede incluir

cualquier memoria volátil o no volátil adecuada tal como, pero sin limitarse a, una memoria de acceso aleatorio dinámico (DRAM, en inglés), una memoria de acceso aleatorio estático

(SRAM, en inglés), una memoria de solo lectura programable borrable (EPROM, en inglés),

una memoria de solo lectura programable borrable eléctricamente (EEPROM), una memoria Flash, una memoria de estado sólido, o cualquier otro tipo de tecnología de dispositivos de memoria.

El sistema de circuitos de interfaz de RF 1108 puede incluir un sistema de circuitos de transceptor y un módulo frontal de frecuencia de radio (RFEM, en inglés) que permite que el

UE 1100 se comuniquen con otros dispositivos a través de una red de acceso de radio. El sistema de circuitos de interfaz de RF 1108 puede incluir diversos elementos dispuestos en

trayectos de transmisión o recepción. Estos elementos pueden incluir, por ejemplo, conmutadores, mezcladores, amplificadores, filtros, sistema de circuitos de sintetizador y sistema de circuitos de control.

En el trayecto de recepción, el RFEM puede recibir una señal radiada de una interfaz aérea a través de la estructura de antena 1126 y proceder a filtrar y amplificar (con un amplificador de bajo ruido) la señal. La señal puede proporcionarse a un receptor del

transceptor que convierte descendentemente la señal de RF en una señal de banda base que se proporciona al procesador de banda base de los procesadores 1104.

En el trayecto de transmisión, el transmisor del transmisor aumenta la frecuencia de la señal de banda base recibida del procesador de banda base y proporciona la señal de RF al RFEM. El RFEM puede amplificar la señal de RF a través de un amplificador de potencia antes de que la señal se irradie a través de la interfaz aérea mediante la antena 1126.

En diversas modalidades, se puede configurar el sistema de circuitos de interfaz de RF 1108 para transmitir/recibir señales de una manera compatible con las tecnologías de acceso de NR.

La antena 1126 puede incluir elementos de antena para convertir señales eléctricas en ondas de radio para desplazarse por el aire y convertir las ondas de radio recibidas en señales eléctricas. Los elementos de antena pueden disponerse en uno o más paneles de antena. La antena 1126 pueden tener paneles de antena que son omnidireccionales, direccionales, o una combinación de estos para permitir la formación de haces y las comunicaciones de entrada múltiple y salida múltiple. La antena 1126 puede incluir antenas de microtira, antenas impresas fabricadas en la superficie de una o más placas de circuito impreso, antenas de parche o antenas de matriz de fase. La antena 1126 puede tener uno o más paneles diseñados para bandas de frecuencia específicas que incluyen bandas en FR1 o FR2.

El sistema de circuitos del interfaz de usuario 1116 incluye varios dispositivos de entrada/salida (E/S) diseñados para permitir la interacción del usuario con el UE 1100. La interfaz de usuario 1116 incluye el sistema de circuitos de dispositivo de entrada y el sistema de circuitos de dispositivo de salida. El sistema de circuitos del dispositivo de entrada incluye cualquier medio físico o virtual para aceptar una entrada que incluye, entre otros, uno o más botones físicos o virtuales (p. ej., un botón de reinicio), un teclado físico, teclado numérico, mouse, almohadilla táctil, pantalla táctil, micrófonos, escáner, auricular y/o lo similar. El sistema de circuitos de dispositivo de salida incluye cualquier medio físico

o virtual para mostrar información o transmitir información, tales como lecturas del sensor, posición(es) del accionador u otra información similar. El sistema de circuitos de dispositivo de salida puede incluir cualquier número o combinaciones de pantallas de audio o visuales, que incluyen, entre otros, una o más salidas/indicadores visuales simples (por ejemplo, indicadores de estado binarios tales como diodos emisores de luz (LED, en inglés) y salidas visuales multicaracteres, o salidas más complejas tales como dispositivos de visualización o pantallas táctiles (por ejemplo, pantallas de cristal líquido (LCD, en inglés), pantallas LED, pantallas de puntos cuánticos, y proyectores), con la salida de caracteres, gráficos, objetos multimedia y lo similar que se generan o producen a partir de la operación de la plataforma 1100.

Los sensores 1120 pueden incluir dispositivos, módulos o subsistemas cuyo propósito es detectar eventos o cambios en su entorno y enviar la información (datos de sensor) sobre los eventos detectados a algún otro dispositivo, módulo o subsistema. Los ejemplos de tales sensores incluyen unidades de medición de inercia que comprenden acelerómetros, giroscopios o magnetómetros; sistemas microelectromecánicos o sistemas nanoelectromecánicos que comprenden acelerómetros de 3 ejes, giroscopios de 3 ejes y/o magnetómetros; sensores de nivel; sensores de flujo; sensores de temperatura (por ejemplo, termistores); sensores de presión; sensores de presión barométrica; gravímetros; altímetros; dispositivos de captura de imágenes (por ejemplo, cámaras o aperturas de lente); sensores de detección de luz y alcance; sensores de proximidad (por ejemplo, detector de radiación infrarroja y lo similar); sensores de profundidad; sensores de luz ambiental; transceptores ultrasónicos; y micrófonos u otros dispositivos de captura de audio.

El sistema de circuitos del controlador 1122 puede incluir elementos de software y hardware que operan para controlar dispositivos particulares que se integran en el UE 1100, acoplados al UE 1100, o acoplados comunicativamente de cualquier otra manera con el UE 1100. El sistema de circuitos del controlador 1122 puede incluir controladores

individuales que permiten que otros componentes interactúen con o controlen diversos dispositivos de E/S que pueden estar presentes dentro de, o conectados a, el UE 1100.

Por ejemplo, el sistema de circuitos del controlador 1112 puede incluir sistemas de circuitos para facilitar el acoplamiento de una UICC (por ejemplo, UICC 148) al UE 1100.

5 Como ejemplos adicionales, el sistema de circuitos del controlador 1122 puede incluir un controlador de visualización para controlar y permitir el acceso a un dispositivo de visualización, un controlador de pantalla táctil para controlar y permitir el acceso a una interfaz de pantalla táctil, controladores de sensor para obtener lecturas de sensores 1120 y controlar y permitir el acceso a los sistema de circuitos de sensores 1120, los
10 controladores para obtener posiciones de accionador de componentes electromecánicos o controlar y permitir el acceso a componentes electromecánicos, un controlador de cámara para controlar y permitir el acceso a un dispositivo de captura de imágenes integrado, controladores de audio para controlar y permitir el acceso a uno o más dispositivos de audio.

15 El PMIC 1124 puede gestionar la energía proporcionada a diversos componentes del UE 1100. En particular, con respecto a los procesadores 1104, el PMIC 1124 puede controlar la selección de la fuente de energía, el escalado de voltaje, la carga de la batería o la conversión de CC a CC.

En algunas modalidades, el PMIC 1124 puede controlar, o de cualquier otra manera, ser
20 parte de diversos mecanismos de ahorro de energía del UE 1100 que incluye DRX como se describe en la presente descripción.

Una batería 1128 puede alimentar el UE 1100, aunque en algunos ejemplos el UE 1100 puede montarse desplegado en una ubicación fija, y puede tener una fuente de alimentación acoplada a una red eléctrica. La batería 1128 puede ser una batería de iones
25 de litio, una batería de metal-aire, tal como una batería de zinc-aire, una batería de aluminio-aire, una batería de litio-aire y lo similar. En algunas implementaciones, tales

como en aplicaciones basadas en vehículos, la batería 1128 puede ser una batería típica automotriz de plomo-ácido.

La Figura 12 ilustra un nodo de red 1200 de acuerdo con algunas modalidades. El nodo de red 1200 puede ser similar y sustancialmente intercambiable con un OMA DM o cualquier otro nodo del 5GS o WLAN tal como los ilustrados en la Figura 1.

El nodo de red 1200 puede incluir procesadores 1204, sistemas de circuitos de interfaz de RF 1208 (si se implementan como un nodo de acceso), sistemas de circuitos de interfaz de red central (CN, en inglés) 1212, sistemas de circuitos de memoria/almacenamiento 1216 y estructura de antena 1226.

Los componentes del nodo de red 1200 pueden acoplarse con otros componentes diversos a través de una o más interconexiones 1228.

Los procesadores 1204, el sistema de circuitos de interfaz de RF 1208, el sistema de circuitos de memoria/almacenamiento 1216 (que incluyen la pila de protocolos de comunicación 1210), la estructura de antena 1226 y las interconexiones 1228 pueden ser similares a elementos con nombres similares mostrados y descritos con respecto a la Figura 11.

El sistema de circuitos de la interfaz de CN 1212 puede proporcionar conectividad a una red central, por ejemplo, una red central de 5.^a generación (5GC) que usa un protocolo de interfaz de red compatible con 5GC, tal como protocolos Ethernet del portador, o algún otro protocolo adecuado. La conectividad de red puede proporcionarse a/desde la estación base 1200 a través de una fibra óptica o un backhaul inalámbrico. El sistema de circuitos de la interfaz de CN 1212 puede incluir uno o más procesadores dedicados y/o las FPGA para comunicarse usando uno o más de los protocolos mencionados anteriormente. En algunas implementaciones, el sistema de circuitos de la interfaz de CN 1212 puede incluir múltiples controladores para proporcionar conectividad a otras redes usando los mismos o diferentes protocolos.

En algunas modalidades, el nodo de red 1200 puede acoplarse con puntos de recepción de transmisión (TRP, en inglés) usando la estructura de antena 1226, sistema de circuitos de interfaz de CN u otros sistema de circuitos de interfaz.

Se entiende muy bien que el uso de información personalmente identificable debe seguir las políticas y prácticas de privacidad que generalmente se reconocen como que cumplen o superan los requisitos de la industria o gubernamentales para mantener la privacidad de los usuarios. En particular, los datos de la información personalmente identificable deben administrarse y manejarse de manera de minimizar los riesgos de acceso o uso no intencional o no autorizado, y la naturaleza del uso autorizado debe indicarse claramente a los usuarios.

Para una o más modalidades, al menos uno de los componentes establecidos en una o más de las figuras anteriores puede configurarse para realizar una o más operaciones, técnicas, procesos, o métodos como se expone en la sección ilustrativa a continuación. Por ejemplo, el sistema de circuitos de banda base como se describió anteriormente en conexión con una o más de las figuras anteriores puede configurarse para operar de acuerdo con uno o más de los ejemplos expuestos a continuación. Para otro ejemplo, el sistema de circuitos asociado con un UE, estación base, elemento de red como se describió anteriormente en conexión con una o más de las figuras anteriores puede configurarse para operar de acuerdo con uno o más de los ejemplos expuestos a continuación en la sección ilustrativa.

Ejemplos

Se proporcionan en las siguientes secciones modalidades ilustrativas adicionales.

El Ejemplo 1 incluye un método que comprende: acceder a un parámetro de una configuración de equipo móvil (ME); determinar, basado en el parámetro, que una red móvil terrestre pública doméstica (HPLMN, en inglés) soporta la descarga de red de área local inalámbrica no ininterrumpida (NSWO) en un sistema de 5.^a generación (5GS); recibir, de un punto de acceso (AP) de red de área local inalámbrica (WLAN), un mensaje de solicitud de

identidad de protocolo de autenticación extensible (EAP); generar un mensaje de respuesta de identidad de EAP para incluir un identificador oculto de suscripción (SUCI) en un formato de identificador de acceso a la red (NAI); y transmitir el mensaje de respuesta de identidad de EAP al AP de WLAN.

- 5 El Ejemplo 2 incluye un método del Ejemplo 1 o algún otro ejemplo de la presente descripción, que comprende además: recuperar, de un módulo de identidad del suscriptor universal (USIM), el SUCI; y añadir una porción de dominio al SUCI para convertir el SUCI al formato de NAI, en donde la porción de dominio se basa en un código de país móvil (MCC) y un código de red móvil (MNC).

- 10 El Ejemplo 3 incluye el método del Ejemplo 1 o algún otro ejemplo de la presente descripción, que comprende además: acceder al parámetro en un objeto de medición (MO) de configuración de estrato de no acceso (NAS).

El Ejemplo 4 incluye el método del Ejemplo 3 o algún otro ejemplo de la presente descripción, en donde el parámetro es un parámetro de un bit.

- 15 El Ejemplo 5 incluye un método del Ejemplo 1 o algún otro ejemplo de la presente descripción, que comprende además: recibir un desafío de EAP-acuerdo de autenticación y clave preferencial (AKA'); y calcular una respuesta de autenticación basada en el desafío de EAP-AKA'.

- El Ejemplo 6 incluye un método que comprende: acceder a un parámetro de una configuración de tarjeta de circuito integrado universal (UICC); determinar, basado en el parámetro, que una red móvil terrestre pública doméstica (HPLMN, en inglés) soporta la descarga de red de área local inalámbrica no ininterrumpida (NSWO) en un sistema de 5.^a generación (5GS); recibir, de un punto de acceso (AP) de red de área local inalámbrica (WLAN), un mensaje de solicitud de identidad de protocolo de autenticación extensible (EAP); generar un mensaje de respuesta de identidad de EAP para incluir un identificador oculto de suscripción (SUCI) en un formato de identificador de acceso a la red (NAI); y
- 20
- 25 transmitir el mensaje de respuesta de identidad de EAP al AP de WLAN.

El Ejemplo 7 incluye el método del Ejemplo 6 o algún otro ejemplo de la presente descripción, en donde el parámetro es un primer parámetro de la configuración de UICC y el método comprende además: detectar un segundo parámetro de una configuración de ME; y determinar que el primer parámetro de la configuración de UICC tiene prioridad sobre el segundo parámetro de la configuración de ME.

El Ejemplo 8 incluye el método del Ejemplo 7 o algún otro ejemplo de la presente descripción, que comprende además: recuperar, de un módulo de identidad del suscriptor universal (USIM), el SUCI; y añadir una porción de dominio al SUCI para convertir el SUCI al formato de NAI, en donde la porción de dominio se basa en un código de país móvil (MCC) y un código de red móvil (MNC).

El Ejemplo 9 incluye el método del Ejemplo 7 o algún otro ejemplo de la presente descripción, en donde el parámetro es un parámetro de un bit.

El Ejemplo 10 incluye el método del Ejemplo 7 o algún otro ejemplo de la presente descripción, que comprende además: acceder al parámetro desde un archivo elemental (EF) de la tabla de servicio del módulo de identidad del suscriptor universal (UST) que indica qué servicios están disponibles para que un ME los seleccione.

El Ejemplo 11 incluye un método del Ejemplo 7 o algún otro ejemplo de la presente descripción que comprende además: determinar que un archivo dedicado del 5GS está presente en un nivel de DF de aplicación (ADF, en inglés) basado en el parámetro que está presente en el EF de la UST.

El Ejemplo 12 incluye el método del Ejemplo 6 o algún otro ejemplo de la presente descripción, en donde el parámetro es de una configuración de UICC y el método comprende además: acceder al parámetro desde un archivo elemental (EF) de información de ubicación del 5GS que no es del Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP).

El Ejemplo 13 incluye el método del Ejemplo 6 o algún otro ejemplo de la presente descripción, en donde el parámetro es de una configuración de UICC y el método

comprende además: acceder al parámetro desde un archivo elemental (EF) de contexto de seguridad de estrato de no acceso (NAS) del 5GS que no es del Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP).

El Ejemplo 14 incluye el método del Ejemplo 6 o algún otro ejemplo de la presente descripción,
5 que comprende además: recibir un desafío de EAP-acuerdo de autenticación y clave preferencial (AKA'); y calcular una respuesta de autenticación basada en el desafío de EAP-AKA'.

El Ejemplo 15 incluye un método que comprende: almacenar, en la memoria de una tarjeta de circuito integrado universal (UICC), un archivo con un parámetro para indicar
10 que una red móvil terrestre pública doméstica (HPLMN) soporta la descarga de red de área local inalámbrica no ininterrumpida (NSWO) en un sistema de 5.^a generación (5GS); recibir, mediante el sistema de circuitos de procesamiento de la UICC, una o más solicitudes de un equipo móvil (ME); y transmitir, mediante el sistema de circuitos de procesamiento, el parámetro y un identificador oculto de suscripción (SUCI) al ME.

15 El Ejemplo 16 incluye el método del Ejemplo 15 o algún otro ejemplo de la presente descripción, en donde el archivo es un archivo elemental de la tabla de servicio del módulo de identidad del suscriptor universal.

El Ejemplo 17 incluye un método del Ejemplo 15 o algún otro ejemplo de la presente descripción, en donde el archivo es un archivo elemental de información de ubicación del
20 sistema de quinta generación que no es del Proyecto de asociación de tercera generación.

El Ejemplo 18 incluye el método del Ejemplo 15 o algún otro ejemplo de la presente descripción, en donde el archivo es un archivo elemental de contexto de seguridad de estrato de no acceso del sistema de quinta generación que no es del Proyecto de asociación de tercera generación.

25 El Ejemplo 19 incluye el método del Ejemplo 15 o algún otro ejemplo de la presente descripción, en donde el SUCI se transmite al ME con un formato de identidad internacional del suscriptor móvil (IMSI).

El Ejemplo 20 incluye el método del Ejemplo 15 o algún otro ejemplo de la presente descripción, que comprende además: convertir el SUCI de un formato de identidad internacional del suscriptor móvil (IMSI) a un formato de identificador de dirección de red (NAI); y transmitir el SUCI al ME en el formato de NAI.

- 5 El Ejemplo 21 incluye un método del Ejemplo 20 o algún otro ejemplo de la presente descripción, que comprende además: recibir un comando GET IDENTITY del ME; y convertir el SUCI del formato de IMSI al formato de NAI basado en la recepción del comando GET IDENTITY.

- 10 El Ejemplo 22 incluye un método que comprende: generar un objeto de medición (MO, en inglés) de configuración de estrato de no acceso (NAS) para incluir un parámetro que indique que una red móvil terrestre pública doméstica (HPLMN) soporta la descarga de red de área local inalámbrica no ininterrumpida (NSWO) en un sistema de 5.^a generación (5GS); y transmitir el MO de configuración de NAS a un equipo de usuario (UE).

- 15 El Ejemplo 23 incluye el método del Ejemplo 22 o algún otro ejemplo de la presente descripción, que comprende además: transmitir el MO de configuración NAS al UE usando un protocolo de gestión de dispositivos de alianza móvil abierta.

El Ejemplo 24 puede incluir un aparato que comprende medios para realizar uno o más elementos de un método descrito en o relacionado con cualquiera de los Ejemplos 1–23, o cualquier otro método o proceso descrito en la presente descripción.

- 20 El Ejemplo 25 puede incluir uno o más medios no transitorios legibles por computador que comprenden instrucciones para hacer que un dispositivo electrónico, después de la ejecución de las instrucciones por uno o más procesadores del dispositivo electrónico, realice uno o más elementos de un método descrito en o relacionado con cualquiera de los Ejemplos 1–23, o cualquier otro método o proceso descrito en la presente descripción.

- 25 El Ejemplo 26 puede incluir un aparato que comprende lógica, módulos o sistema de circuitos para realizar uno o más elementos de un método descrito en o relacionado con cualquiera de los Ejemplos 1–23, o cualquier otro método o proceso descrito en la presente descripción.

El Ejemplo 27 puede incluir un método, técnica o proceso como se describe en o se relaciona con cualquiera de los Ejemplos 1–23, o porciones o partes de estos.

El Ejemplo 28 puede incluir un aparato que comprende: uno o más procesadores y uno o más medios legibles por computador que comprenden instrucciones que, cuando se ejecutan por el uno o más procesadores, hacen que el uno o más procesadores realicen el método, técnicas o proceso como se describe en o se relaciona con cualquiera de los Ejemplos 1–23, o porciones de estos.

El Ejemplo 29 puede incluir una señal como se describe en o se relaciona con cualquiera de los Ejemplos 1–23, o porciones o partes de estos.

El Ejemplo 30 puede incluir una datagrama, elemento de información, paquete, trama, segmento, PDU o mensaje como se describe en o se relaciona con cualquiera de los Ejemplos 1–23, o porciones o partes de estos, o descritos de cualquiera otra manera en la presente descripción.

El Ejemplo 31 puede incluir una señal codificada con datos como se describe en o se relaciona con cualquiera de los Ejemplos 1–23, o porciones o partes de estos, o descritos de cualquier otra manera en la presente descripción.

El Ejemplo 32 puede incluir una señal codificada con un datagrama, IE, paquete, trama, segmento, PDU o mensaje como se describe en o se relaciona con cualquiera de los Ejemplos 1–23, o porciones o partes de estos, o descritos de cualquiera otra manera en la presente descripción.

El Ejemplo 33 puede incluir una señal electromagnética que transporta instrucciones legibles por computador, en donde la ejecución de las instrucciones legibles por computador por uno o más procesadores hace que uno o más procesadores realicen el método, técnicas o proceso como se describe o se relaciona con cualquiera de los Ejemplos 1–23, o porciones de estos.

El Ejemplo 34 puede incluir un programa informático que comprende instrucciones, en donde la ejecución del programa por un elemento de procesamiento es hacer que el

elemento de procesamiento realice el método, técnicas o proceso como se describe en o se relaciona con cualquiera de los Ejemplos 1–23, o porciones de estos.

El Ejemplo 35 puede incluir una señal en una red inalámbrica como se muestra y describe en la presente descripción.

5 El Ejemplo 36 puede incluir un método de comunicación en una red inalámbrica como se muestra y describe en la presente descripción.

El Ejemplo 37 puede incluir un sistema para proporcionar comunicación inalámbrica como se muestra y describe en la presente descripción.

10 El Ejemplo 38 puede incluir un dispositivo para proporcionar comunicación inalámbrica como se muestra y describe en la presente descripción.

Cualquiera de los ejemplos descritos anteriormente puede combinarse con cualquier otro ejemplo (o combinación de ejemplos), a menos que se indique explícitamente de cualquier otra manera. La descripción anterior de una o más implementaciones proporciona ilustración y descripción, pero no pretende ser exhaustiva ni limitar el alcance de las modalidades a la forma precisa descrita. Las modificaciones y variaciones son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores o pueden adquirirse a partir de la práctica de diversas modalidades.

Aunque las modalidades anteriores han sido descritas en detalle considerable, numerosas variaciones y modificaciones serán evidentes para los expertos en la técnica una vez que la descripción anterior se aprecia completamente. Se pretende que las siguientes reivindicaciones abarquen todas tales variaciones y modificaciones.