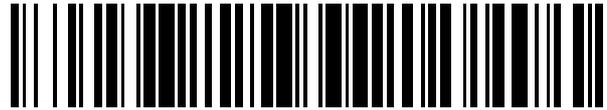


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 942**

51 Int. Cl.:

H04W 4/90

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2016 PCT/IB2016/054810**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2017 WO17025904**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2016 E 16760550 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3335444**

54 Título: **Procedimientos y sistemas para el control dinámico del flujo de mensajes de alerta en redes móviles**

30 Prioridad:

13.08.2015 IN 2501DE2015

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

18.05.2020

73 Titular/es:

**UNIFIED MESSAGING SYSTEMS ASA (100.0%)
Innsporten 15
0663 Oslo, NO**

72 Inventor/es:

POLU, SRINIVASA RAO

74 Agente/Representante:

MORENO NOGALES, Ángeles

ES 2 760 942 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimientos y sistemas para el control dinámico del flujo de mensajes de alerta en redes móviles

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención en general se refiere a sistemas de alerta pública. Más específicamente, la presente invención se refiere al control del flujo de mensajes de alerta durante un acontecimiento de alerta en una red móvil.

ANTECEDENTES

10 Los mensajes de alerta en general se envían a un gran número de suscriptores a través de una red móvil para alertar o proporcionar información relevante en situaciones, por ejemplo, acontecimientos de emergencia, necesidades de negocio, acontecimientos promocionales, lanzamiento de esquemas gubernamentales y similares. En general, los sistemas de alerta pública están diseñados para funcionar con la red móvil para alertar a los suscriptores de emergencias y otros acontecimientos de alerta. Por ejemplo, durante una situación de emergencia tal como un terremoto, un tornado o una tormenta severa en una localización, una autoridad de emergencias puede enviar un mensaje de alerta por medio de un sistema de alerta pública para advertir a los suscriptores en la localización de la situación de emergencia. En otro ejemplo, una agencia de publicidad puede enviar, a través de la red móvil, un mensaje promocional sobre una marca o tienda a los suscriptores objetivo.

15 La publicación WO2013095287 divulga un sistema para el envío optimizado de mensajes de alerta a varios equipos de usuario, UE, basado en la carga de tráfico de radio monitorizada real en celdas en las que se encuentran los UE que se van a alertar.

20 Dichos mensajes de alerta enviados a través de la red móvil pueden incluir el envío de mensajes de alerta a millones de suscriptores. Además, en situaciones urgentes, se requiere que los sistemas de alerta pública entreguen mensajes de alerta masivos/en masa a tantos suscriptores en un marco de tiempo corto. En muchos casos, las autoridades de emergencia u operadores móviles pueden no estar preparados para entregar mensajes de alerta masivos a través de la red móvil en el corto marco de tiempo dado. Durante tales acontecimientos de emergencia o alerta, la red móvil puede tener que lidiar con problemas relacionados con la congestión y puede encontrar un número más alto de fallos de entrega de los mensajes de alerta debido a los mensajes de alerta masivos acumulados en la red móvil. Por lo tanto, se requiere una mejor técnica para superar dichas desventajas y gestionar el flujo de tráfico de los mensajes de alerta eficazmente.

SUMARIO

30 Se divulgan diversos procedimientos, sistemas y medios legibles por ordenador para enviar mensajes de alerta. En un modo de realización, se describe un procedimiento para enviar mensajes de alerta en una red móvil. El procedimiento incluye acceder a la información de localización de una pluralidad de dispositivos móviles de usuario en la red móvil desde una base de datos. El procedimiento incluye además acceder a una información de capacidad de manejo de mensajes de cada uno de una pluralidad de elementos de red en la red móvil. El procedimiento incluye además enviar, a través de la pluralidad de elementos de red, un mensaje de alerta a la pluralidad de dispositivos móviles de usuario en base a la información de localización. Además, enviar el mensaje de alerta a través de un elemento de red de la pluralidad de elementos de red comprende al menos controlar una velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red en base a una información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red y una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta que ya se envió a través del elemento de red.

45 En un modo de realización, el procedimiento también incluye realizar, iterativamente, en cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo predeterminados acceder a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega para controlar la velocidad de envío del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red. La tasa de fallo de entrega y la tasa de éxito de entrega se determinan a partir de la información del estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red. Además, la velocidad de envío del mensaje de alerta se ajusta en base a al menos una de la tasa de fallo de entrega determinada y la tasa de éxito de entrega determinada. Además, en una primera iteración, la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red se inicializa con una capacidad de manejo de mensajes predeterminada del elemento de red, donde la capacidad de manejo de mensajes predeterminada se obtiene de la información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red.

55 En un modo de realización, se divulga un sistema de alerta pública para enviar mensajes de alerta en una red móvil. El sistema de alerta pública incluye una base de datos y un sistema de manejo de mensajes. La base de datos está configurada para almacenar información de localización de una pluralidad de dispositivos móviles de usuario en la red móvil. El sistema de manejo de mensajes está acoplado de manera comunicable con la base de datos para acceder a la información de localización. El sistema de manejo de mensajes está configurado para acceder a la información de capacidad de manejo de mensajes de cada uno de una pluralidad de elementos de red en la red móvil. El sistema de manejo de mensajes está configurado además para enviar, a través de la

5 pluralidad de elementos de red, un mensaje de alerta a la pluralidad de dispositivos móviles de usuario en base a la información de localización. Además, el sistema de manejo de mensajes está configurado para enviar el mensaje de alerta a través de un elemento de red de la pluralidad de elementos de red realizando al menos el control de una velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red en base a una información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red y una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta que ya se envió a través del elemento de red.

10 En un modo de realización, el sistema de manejo de mensajes está configurado para funcionar, de forma iterativa, en cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo predeterminados accediendo a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega para controlar la velocidad de envío del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red. La tasa de fallo de entrega y la tasa de éxito de entrega se determinan a partir de la información del estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red. El sistema de manejo de mensajes está configurado además para ajustar la velocidad de envío del mensaje de alerta basado en al menos una de la tasa de fallo de entrega determinada y la tasa de éxito de entrega determinada. Además, en una primera iteración, la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red se inicializa con una capacidad de manejo de mensajes predeterminada del elemento de red, la capacidad de manejo de mensajes predeterminada obtenida de la información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

20 Para una comprensión más completa de los modos de realización de ejemplo de la presente tecnología, ahora se hace referencia a las siguientes descripciones tomadas en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un entorno de ejemplo en el que se pueden practicar diversos modos de realización de la presente tecnología;

la figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de alerta pública para enviar mensajes de alerta de acuerdo con un modo de realización;

25 la figura 3 es un diagrama de bloques del sistema de alerta pública mostrado en una red móvil de acuerdo con un modo de realización;

la figura 4 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para enviar mensajes de alerta de acuerdo con un modo de realización de ejemplo;

30 la figura 5 ilustra un diagrama de flujo de otro procedimiento de ejemplo para enviar mensajes de alerta de acuerdo con un modo de realización de ejemplo;

la figura 6 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un MSC de la red móvil de acuerdo con un modo de realización de ejemplo;

la figura 7 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un SGSN de la red móvil de acuerdo con un modo de realización de ejemplo;

35 la figura 8 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un BSC de la red móvil de acuerdo con un modo de realización de ejemplo;

la figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un RNC de la red móvil de acuerdo con un modo de realización de ejemplo;

40 la figura 10 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a una MME de la red móvil de acuerdo con un modo de realización de ejemplo;

la figura 11 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a la pasarela HNB de acuerdo con un modo de realización de ejemplo;

la figura 12 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a una BTS de la red móvil de acuerdo con un modo de realización de ejemplo;

45 la figura 13 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un NodoB de la red móvil de acuerdo con un modo de realización de ejemplo;

la figura 14 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un eNodoB de la red móvil de acuerdo con un modo de realización de ejemplo; y

50 la figura 15 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para el control de flujo dinámico de solicitudes de radiobúsqueda dirigidas a un LAC en la red móvil de acuerdo con un modo de realización de ejemplo.

Los dibujos a los que se hace referencia en esta descripción no se deben entender como dibujados a escala, salvo que se indique específicamente, y dichos dibujos son solo de naturaleza ejemplar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 En la descripción siguiente se exponen, para propósitos explicativos, numerosos detalles específicos a fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de la presente divulgación. Sin embargo, a los expertos en la técnica les resultará evidente que la presente divulgación se puede poner en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran aparatos y procedimientos en forma de diagrama de bloques solo para evitar oscurecer la presente divulgación.

10 Cualquier referencia en esta memoria descriptiva a "un modo de realización" o "modo de realización", significa que un rasgo característico, estructura o característica particular descrita en conexión con el modo de realización se incluye en al menos un modo de realización de la presente divulgación. La aparición de la frase "en un modo de realización" en diversos lugares en la memoria descriptiva no se refiere necesariamente al mismo modo de realización, ni son modos de realización separados o alternativos mutuamente excluyentes de otros modos de realización. Además, se describen diversos rasgos característicos que se pueden presentar en algunos modos de realización y no en otros. De manera similar, se describen diversos requisitos que pueden ser requisitos para algunos modos de realización pero no para otros modos de realización.

15 Además, aunque la siguiente descripción contiene muchos detalles para propósitos de ilustración, cualquier experto en la técnica apreciará que muchas variaciones y/o alteraciones a dichos detalles están dentro del alcance de la presente divulgación. De forma similar, aunque muchas de los rasgos característicos de la presente divulgación se describen en relación con los otros, un experto en la técnica apreciará que muchas de estos rasgos característicos se pueden proporcionar independientemente de otros rasgos característicos. En consecuencia, esta descripción de la presente divulgación se expone sin ninguna pérdida de generalidad y sin imponer limitaciones a la presente divulgación.

20 El término "acontecimiento de alerta" usado a lo largo de la descripción incluye cualquier acontecimiento en el que los mensajes masivos se deben enviar a una gran base de suscriptores en cualquier área geográfica (también denominada "área de alerta"). El área geográfica puede variar desde un área de celda pequeña hasta un área completa cubierta por una red móvil. Los ejemplos del acontecimiento de alerta pueden incluir, sin limitarse a, acontecimientos de emergencia, promociones de negocio, solicitudes de reunión, anuncios gubernamentales, publicidad y similares. Además, los términos usuarios y suscriptores se usan de manera intercambiable.

25 La figura 1 ilustra un entorno 100 ejemplar en el que se pueden implementar diversos modos de realización de la presente divulgación. Se muestra una representación de ejemplo del entorno 100 que representa una red móvil 102 usada por una pluralidad de usuarios (también denominados de manera intercambiable "suscriptores") a través de sus equipos de comunicación de usuario (por ejemplo, dispositivos móviles de usuario). En esta representación de ejemplo, se muestra la pluralidad de usuarios, por ejemplo, un usuario 110, un usuario 112, un usuario 114, un usuario 116, un usuario 118, un usuario 120, un usuario 122 y un usuario 124 (a continuación en el presente documento denominados conjuntamente los usuarios 110-124). Un sistema de alerta/advertencia pública, por ejemplo, un sistema de alerta pública 136 puede estar asociado con la red móvil 102. El sistema de alerta pública 136 está configurado para enviar mensajes de alerta masivos a los usuarios en una o más áreas de alerta (por ejemplo, los usuarios 110-124 en las áreas de localización 126-130) durante un acontecimiento de alerta, por ejemplo, una situación de emergencia o cualquier otra escenario que requiere el envío de mensajes masivos a un gran número de suscriptores. Por ejemplo, los ejemplos del acontecimiento de emergencia pueden incluir, pero sin limitarse a, inundaciones repentinas, tsunami, terremotos, huracanes, tornados, tormentas severas y similares. En algunos otros ejemplos, el sistema de alerta pública 136 se puede usar en un entorno de negocios, donde un gerente de negocios puede desear enviar mensajes de alerta masivos (por ejemplo, para una reunión urgente) a sus empleadores localizados en diversas localizaciones, o el sistema de alerta pública 136 se puede usar por una agencia gubernamental para enviar mensajes de alerta masivos sobre el lanzamiento de esquemas gubernamentales, etc.

30 Los usuarios 110-124 se pueden comunicar a través de la red móvil 102 en una o más formas de canales de comunicación, por ejemplo, un canal de voz, un canal de vídeo, un canal web, un canal de mensajería (tal como un canal de servicio de mensajes cortos (SMS)), un canal de respuesta de voz interactiva (IVR), un canal de aplicación nativa y similares. En cualquier ocasión temporal particular, cada uno de los usuarios 110-124 puede estar asociado con un área de localización como se define en la red móvil 102, por ejemplo, los usuarios 110, 112 y 114 están asociados con el área de localización 126; los usuarios 116, 118 y 120 están asociados con el área de localización 128; y los usuarios 122 y 124 están asociados con el área de localización 130, respectivamente. Cada usuario de la pluralidad de usuarios se puede comunicar en la red móvil 102 y recibir mensajes de alerta del sistema de alerta pública 136 en el/los dispositivo(s) móvil(es) de usuario respectivo(s). Los ejemplos de un dispositivo móvil de usuario pueden incluir, sin limitarse a, un teléfono celular, un teléfono inteligente, un dispositivo de tableta, un ordenador portátil integrado con capacidad de comunicación móvil y similares.

Los ejemplos de la red móvil 102 pueden incluir redes celulares que funcionan de acuerdo con protocolos que incluyen, pero sin limitarse a, protocolos de comunicación inalámbrica de segunda generación (2G) tales como IS-136 (acceso múltiple por división de tiempo (TDMA)), GSM (sistema global para comunicación móvil) e IS-95 (acceso múltiple por división de código (CDMA)); un protocolo de comunicación inalámbrica de tercera generación (3G), tal como el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), CDMA 1000, CDMA de banda ancha (WCDMA) y CDMA síncrono por división de tiempo (TD-SCDMA); un protocolo de comunicación inalámbrica 3.9G tal como la red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN), un protocolo de comunicación inalámbrica de cuarta generación (4G) tal como LTE (evolución a largo plazo) y un protocolo de comunicación inalámbrica de quinta generación (5G), o similares. En algunos escenarios, la red móvil 102 también puede funcionar en conjunto con otras formas de redes de comunicación, por ejemplo, una red de línea fija conectada a una central telefónica tal como una red telefónica conmutada pública (PSTN), una red inalámbrica, una red privada (es decir, dentro de empresas, centros de atención telefónica, etc.) y similares.

La red móvil 102 está constituida por una variedad de elementos de red (por ejemplo, estaciones base, controladores, centros de conmutación, registros de localización, bases de datos, pasarelas, etc.) que están interconectados de manera escalonada para ofrecer comunicación entre los dispositivos móviles de usuario de los usuarios 110-124, el sistema de alerta pública 136 y también con otras redes conectadas. Los elementos de red mostrados en la representación de ejemplo de la red móvil 102 son solo para propósitos de ejemplo, y como tales, se proporcionan con el propósito de representar únicamente algunos de los elementos de red de ejemplo utilizados en la red móvil 102.

En la representación de ejemplo de la red móvil 102, los elementos de red de ejemplo tales como un elemento de red 104, un elemento de red 106 y un elemento de red 108 (a continuación en el presente documento denominados "elementos de red 104-108") pueden corresponder a estaciones base y componentes relacionados en diversos estándares móviles, por ejemplo, 2G, 3G, 4G y similares. Por ejemplo, cualquiera de los elementos de la red (104-108) puede incluir, pero sin limitarse a, una estación transceptora tal como una estación transceptora base (BTS), un NodoB, un nodo B de red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) (eNodoB), un NodoB local (HNB) o una femtocelda, una pasarela HNB, un eNodoB local (HeNB) y similares. Los elementos de red 104-108 pueden incluir equipos para transmitir y recibir señales tales como señales de radio de dispositivos móviles de usuario (tales como los dispositivos móviles de usuario asociados con los usuarios 110-124). Los elementos de red 104-108 también pueden facilitar la comunicación con uno o más controladores de nodo que se utilizan para controlar y comunicarse con los elementos de red 104-108 y los dispositivos móviles de usuario. Como se muestra en la red móvil 102 de ejemplo, un elemento de red 132 puede ser un controlador de nodo para controlar y comunicarse con los elementos de red (104-108), por ejemplo, controlador de nodo y componentes relacionados en diversos estándares móviles, por ejemplo, 2G, 3G, 4G y similares. Por ejemplo, los ejemplos del elemento de red 132 pueden incluir, pero sin limitarse a, un controlador de estación base (BSC), un controlador de red de radio (RNC), una entidad de gestión de movilidad (MME), una pasarela de femtoceldas (o pasarela HNB) y similares.

Típicamente, el elemento de red (132) es un controlador de nodo configurado para manejar la asignación de canales de radio y controlar los traspasos dentro de la red móvil 102. Como tal, el elemento de red 132 de la red móvil 102 está configurado para gestionar un conjunto de conexiones de los elementos de red 104-108 y reducir el número de conexiones hacia un elemento de red central 134. El elemento de red 132 se representa para controlar solo tres elementos de red (por ejemplo, 104-106) para propósitos de ejemplo, y se entiende que el elemento de red 132 se puede comunicar con dichos numerosos elementos de red. Además, el elemento de red 132 puede estar acoplado de manera comunicable al elemento de red central 134 para conmutar y enrutar mensajes entre los dispositivos móviles de usuario de los usuarios 110-124, el sistema de alerta pública 136 y otras redes conectadas, por ejemplo PSTN o cualesquiera otros proveedores de servicio. Más específicamente, cuando un usuario (tal como el usuario 110) inicia una llamada o un mensaje, el elemento de red central 134 está configurado para localizar un controlador de nodo correcto (en este caso, el elemento de red 132 mostrado en la figura 1) de una pluralidad de controladores de nodo manejados por el elemento de red central 134 enviando solicitudes de radiobúsqueda a todos o un número predeterminado de controladores de nodo asociados con el elemento de red central 134. Los ejemplos del elemento de red central 134 pueden incluir, pero sin limitarse a, un centro de conmutación móvil (MSC), un nodo de soporte GPRS servidor (SGSN), un centro de servicio de mensajes cortos (SMSC) y similares.

En un modo de realización, el elemento de red central 134 está asociado con una o más funciones de conmutación, tales como, pero sin limitarse a, establecimiento de llamada, liberación, enrutamiento y similares. Además, el elemento de red central 134, tal como un MSC, también realiza el enrutamiento de mensajes SMS, llamadas de conferencia, fax y facturación de servicios, así como interactuando con otras redes, como la PSTN.

Cabe destacar que la red móvil 102 puede incluir una variedad de otros elementos de red, conmutadores, pasarelas, enrutadores, repetidores, antenas, etc., para propósitos de comunicación, y en el presente documento para los propósitos de la presente descripción, solo se describen elementos de red relevantes. En una implementación, el elemento de red central 134 puede estar conectado a al menos un registro de localización de visitantes (VLR) para almacenar el registro de suscriptor de todos los dispositivos móviles de usuario que se localizan actualmente dentro de la cobertura de los elementos de red 104-108 asociados con el elemento de red

central 134. Algunos otros ejemplos no exhaustivos de obtención de registros de suscriptores (por ejemplo, información de localización) incluyen la integración con una o más fuentes de localización en la red móvil 102. Por ejemplo, los ejemplos de integración con una o más fuentes de localización incluyen, pero sin limitarse a, la integración con sondas instaladas en interfaces tales como A-Interface, Gb-Interface, interfaz luCS, interfaz luPS, interfaz S1, interfaz Abis, interfaz luB y similares; la integración con sistemas de posicionamiento móvil en la red móvil 102; y la integración con registros de datos de llamadas (CDR) de MSC con acontecimientos de localización. El registro de suscriptor puede incluir información tales como detalles de las suscripciones y/o servicios asociados con los dispositivos móviles de usuario (por ejemplo, teléfonos celulares), por ejemplo, número de directorio internacional de suscriptor de estación móvil (MSISDN) o número de teléfono, identidad internacional de suscriptor móvil (IMSI), información de localización y similares. Sin pérdida de generalidad, en una implementación, un registro de localización de origen (HLR) o un servidor de suscriptor local (HSS) puede proporcionar información sobre los suscriptores al VLR. En algunos escenarios, el elemento de red central 134 se puede comunicar directamente con el VLR en lugar de HLR/HSS para realizar la función de traspaso a cualquiera de los controladores de nodo asociados con el MSC. Además, el VLR se puede configurar para actualizarse regularmente desde el HLR/HSS. El HLR/HSS almacena el registro de suscriptor de todos los suscriptores (o usuarios) asociados con la red móvil 102 junto con detalles del MSC que da servicio a los suscriptores en ese momento.

En redes móviles tales como la red móvil 102, las regiones geográficas se dividen en celdas donde cada celda cubre un área geográfica específica. Cada elemento de red está configurado para proporcionar cobertura de red dentro de una celda. Además, una celda corresponde a la cobertura de antena de un elemento de red que transmite y recibe radiodifusiones para la red móvil 102. Como se muestra en la red móvil 102, cada elemento de red de entre los elementos de red 104-108 se puede configurar para facilitar la comunicación al menos a un área de localización (o celda) de entre las áreas de localización 126-130. Por ejemplo, el elemento de red 104 se puede configurar para facilitar la comunicación al área de localización 126 asociada con los usuarios 110-114; el elemento de red 106 se puede configurar para facilitar la comunicación al área de localización 128 asociada con los usuarios 116-120; y el elemento de red 108 se puede configurar para facilitar la comunicación al área de localización 130 asociada con los usuarios 122 y 124. Se entiende que los elementos de red 104-108 se pueden configurar para instalarse o colocarse de forma fija en sus localizaciones respectivas (por ejemplo, las áreas de localización 126-130) como transceptores para comunicarse con los dispositivos móviles de usuario de los usuarios 110-124 a través de los uno o más canales de comunicación. También se debe entender que los elementos de red 104-108, los usuarios 110-124 y las áreas de localización 126-130 pueden estar asociados con una o más redes móviles tales como la red móvil 102.

Durante escenarios de acontecimientos de alerta tales como un acontecimiento de emergencia, una necesidad de negocio, una radiodifusión gubernamental de información y similares, el sistema de alerta pública 136 puede enviar mensajes de alerta a todos los usuarios objetivo localizados en áreas de alerta asociadas con los escenarios de acontecimientos de alerta. Por ejemplo, si el área de localización 126 encuentra un acontecimiento de emergencia, el sistema de alerta pública 136 puede enviar mensajes de alerta a los usuarios 110-114 en sus dispositivos móviles. En un escenario de ejemplo, el sistema de alerta pública 136 puede enviar los mensajes de alerta a un gran número de usuarios por medio de un canal de SMS. En dicho escenario, el sistema de alerta pública 136 puede enviar los mensajes de alerta por medio de un centro de SMS (SMSC) conectado al elemento de red central 134 (tal como un MSC). Sin embargo, durante dichos acontecimientos de emergencia, las redes móviles (tal como la red móvil 102) pueden encontrar congestión de red debido a mensajes de alerta masivos acumulados en las redes. Además, gestionar el tráfico para los mensajes de alerta masivos en las redes móviles durante los acontecimientos de alerta puede ser engorroso para las redes móviles. Por lo tanto, se requiere una mejor técnica para superar dichas desventajas y gestionar el flujo de tráfico de mensajes de alerta eficazmente durante acontecimientos de emergencia.

Diversos modos de realización de la presente invención proporcionan sistemas y procedimientos que son capaces de superar estos y otros obstáculos y proporcionar beneficios adicionales. Más específicamente, los sistemas y procedimientos divulgados en el presente documento permiten gestionar el flujo de mensajes de alerta de forma dinámica durante un acontecimiento de emergencia en una red móvil, evitando de este modo cualquier formación de congestión en la red móvil. Un sistema de alerta pública para enviar mensajes de alerta correspondientes a un acontecimiento de emergencia en una red móvil se expone con referencia a las figuras 2 y 3, y se describen diversos modos de realización de ejemplo del procedimiento para controlar de forma dinámica el flujo de mensajes de alerta en la red móvil con referencia a las figuras 4 a 15.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de alerta pública 200 para enviar mensajes de alerta en una red móvil correspondiente a un acontecimiento de alerta, de acuerdo con un modo de realización. El sistema de alerta pública 200 puede ser cualquier máquina capaz de ejecutar un conjunto de instrucciones (secuenciales y/o de otro modo) para gestionar de forma dinámica el flujo de mensajes de alerta. El sistema de alerta pública 200 incluye una base de datos 202, un sistema de manejo de mensajes 204, una aplicación de alerta 206 y un módulo de estado de entrega en tiempo real 208. El sistema de manejo de mensajes 204 está acoplado de manera comunicable con la base de datos 202 para acceder a la información de localización y de suscriptores almacenada en la base de datos 202. En un modo de realización, el sistema de manejo de mensajes 204 puede incluir uno o más procesadores (no mostrados en la figura 2). Se entiende que el sistema de alerta pública 200

se representa para incluir solo una base de datos, un sistema de manejo de mensajes y una aplicación de alerta para propósitos de ejemplo y que el sistema de alerta pública 200 puede incluir menos o más componentes que los representados en la figura 2. En una implementación, la base de datos 202 puede ser una base de datos centralizada para todas las redes móviles, o se pueden configurar varias bases de datos de este tipo (por ejemplo, la base de datos 202), donde cada base de datos está dedicada a una red móvil distinta. Además cabe destacar que el sistema de alerta pública 200 puede ser un sistema distribuido o unificado. Por ejemplo, la aplicación de alerta 206 se puede configurar en un dispositivo que es remoto al sistema de manejo de mensajes 204, y en algunos escenarios, la base de datos 202 también se puede configurar en un dispositivo diferente de un dispositivo en el que el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado. En otro modo de realización de ejemplo, la base de datos 202, el sistema de manejo de mensajes 204, la aplicación de alerta 206 y el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 están configurados en un único dispositivo conectado a una red móvil tal como la red móvil 102. Como tal, cabe destacar que el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 puede ser parte del sistema de manejo de mensajes 204 o la base de datos 202, o incluso se puede configurar como una entidad separada.

En un modo de realización, el sistema de manejo de mensajes 204 incluye al menos una memoria capaz de almacenar instrucciones ejecutables de máquina, y uno o más procesadores capaces de ejecutar las instrucciones ejecutables de máquina almacenadas para realizar tareas tales como control de flujo dinámico de mensajes de alerta enviados a través de la red móvil 102, codificación de señal, procesamiento de datos, procesamiento de entrada/salida, y/u otras funciones requeridas para configurar el mensaje de alerta y para controlar de forma dinámica el flujo de mensajes de alerta enviados a través de la red móvil 102. Los ejemplos de la memoria incluyen, pero sin limitarse a, memorias volátiles y/o no volátiles. Por ejemplo, la memoria puede ser memoria volátil (por ejemplo, registros, caché, RAM), memoria no volátil (por ejemplo, ROM, EEPROM, memoria flash, etc.) o alguna combinación de ambos. La memoria almacena programa informático, por ejemplo, un conjunto de instrucciones que pueden, por ejemplo, implementar las tecnologías descritas en el presente documento, con su ejecución. Por ejemplo, la memoria puede estar configurada para almacenar información, datos, aplicaciones, instrucciones o similares para permitir que el sistema de manejo de mensajes 204 lleve a cabo diversas funciones de acuerdo con diversos modos de realización de ejemplo.

En un modo de realización, los uno o más procesadores usados en el sistema de manejo de mensajes 204 se pueden realizar como un procesador de múltiples núcleos, un procesador de núcleo único, o una combinación de uno o más procesadores de múltiples núcleos y uno o más procesadores de núcleo único. Por ejemplo, el uno o más procesadores se pueden realizar como uno o más de diversos dispositivos de procesamiento, tales como un coprocesador, un microprocesador, un controlador, un procesador digital de señales (DSP), un circuito de procesamiento con o sin un DSP acompañante, o diversos otros dispositivos de procesamiento incluyendo circuitos integrados tales como, por ejemplo, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programable in situ (FPGA), una unidad de microcontrolador (MCU), un acelerador de hardware, un chip de ordenador de propósito especial o similares.

En un modo de realización, la base de datos 202 está configurada para recopilar datos relacionados con información de localización (véase, 210) de una pluralidad de usuarios (tales como los usuarios 110-124 representados en la figura 1) asociados con la red móvil 102. En un modo de realización, la base de datos 202 también puede recopilar datos relacionados con todos los suscriptores (o usuarios) asociados con la red móvil 102. Por ejemplo, al sondear a través de uno o más elementos de red (tales como los elementos de red 104-108), la información relacionada con los usuarios, tales como la información de localización actual, la información del dispositivo móvil, el número de directorio internacional de suscriptor de la estación móvil (MSISDN) de los usuarios asociados con la red móvil, la identidad internacional del suscriptor móvil (IMSI) y similares, se pueden recopilar en la base de datos 202. Existen muchas formas en que los datos relacionados con la información de localización se pueden recibir de una o más fuentes de localización. Algunos ejemplos de obtención de la información de localización pueden incluir, pero sin limitarse a, la integración con sondas instaladas en interfaces tales como A-Interface, Gb-interface, interfaz luCS, interfaz luPS, interfaz S1, interfaz Abis, interfaz luB y similares; la integración con sistemas de posicionamiento móvil en la red móvil 102; la integración con registros de datos de llamadas (CDR) de MSC con acontecimientos de localización; y la integración con una base de datos (DB) VLR. En un modo de realización, la base de datos 202 se puede configurar para obtener información sobre los elementos de red que actualmente están prestando servicio a los dispositivos móviles del usuario. Por ejemplo, elementos de red tales como un BSC y una BTS se pueden determinar para un dispositivo móvil de usuario particular, donde el BSC y la BTS están prestando servicio al dispositivo móvil de usuario.

En un modo de realización, la información de localización puede incluir información obtenida de satélites de rastreo de geolocalización y/o sensores de Wi-Fi (por ejemplo, en automóviles, tiendas y similares). En un modo de realización, la información de localización se puede recoger de la localización y movimiento/viaje/cambios de localización de un usuario, en base a datos del teléfono celular, triangulación de Wi-Fi, sistema de posicionamiento global (GPS), y así sucesivamente, por medio de los elementos de la red. Por ejemplo, una o más interfaces pueden facilitar el sondeo de los datos de uno o más elementos de red. Los ejemplos de las interfaces para sondear los uno o más elementos de red pueden incluir, pero sin limitarse a, A-interface, Gb-interface, interfaz luPS (por ejemplo, interfaz para redes de conmutación de paquetes), interfaz luCS (por ejemplo, interfaz para redes de conmutación de circuitos), interfaz S1 y similares. En un modo de realización, la

información de localización correspondiente a un dispositivo móvil también incluye el acceso a la información de elementos de red que actualmente están prestando servicio al dispositivo móvil. Por ejemplo, los elementos de red que actualmente dan servicio al dispositivo móvil pueden incluir, pero sin limitarse a, BTS, NodoB, eNodoB, femtocelda, pasarela HNB, BSC, RNC, MME, MSC y SGSN.

5 Adicionalmente u opcionalmente, los uno o más elementos de red y/o los dispositivos móviles de los usuarios 110-124 también se pueden configurar para enviar la información de suscriptor y de localización 210 a la base de datos 202. Por ejemplo, al detectar un cambio de localización de un suscriptor (o usuario), un elemento de red cercano al suscriptor puede actualizar la información sobre el cambio de localización del suscriptor a la base de datos 202. En otro ejemplo, la información también se puede actualizar en la base de datos 202, si el suscriptor ha modificado una o más credenciales asociadas con la red móvil 102, tal como información relacionada con un nuevo número MSISDN para el mismo suscriptor, información actualizada de dirección del suscriptor, información actualizada del dispositivo móvil y similares. Además, los dispositivos móviles de los usuarios 110-124 se pueden comunicar directa o indirectamente con la base de datos 202 para actualizar la información de localización actual, incluyendo el/los elemento(s) de red que actualmente dan servicio a los dispositivos móviles.

15 En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública 200 está configurado para acceder a la "información de capacidad de manejo de mensajes" de elementos de red individuales de la red móvil 102. En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública 200 puede prealmacenar la información de capacidad de manejo de mensajes de cada elemento de red de la red móvil 102. En otro modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública 200 puede recibir la información de capacidad de manejo de mensajes de cada elemento de red desde la red móvil 102. Cabe señalar además que cualquier cambio o actualización en la información de capacidad de manejo de mensajes de elementos de red individuales, o un grupo de elementos de red, o la instalación (o configuración) de nuevos elementos de red o la retirada de elementos de red existentes, se puede notificar periódicamente (o de forma no periódica dependiendo de un tiempo de cambio) al sistema de alerta pública 200. La información de capacidad de manejo de mensajes incluye una capacidad de manejo de mensajes de un elemento de red que se puede medir en base a un número de transacciones (por ejemplo, transacciones de mensajes, llamadas, etc.) que el elemento de red puede manejar en un intervalo de tiempo dado (por ejemplo, en un segundo). Por ejemplo, si un MSC puede manejar 5000 SMS/segundo, su información de capacidad de 5000 SMS/segundo se almacenará en forma de información de capacidad de manejo de mensajes. En un modo de realización de ejemplo, la información de capacidad de manejo de mensajes se puede almacenar en la base de datos 202 o en una memoria en el sistema de manejo de mensajes 204, o incluso en el módulo de estado de entrega en tiempo real 208.

En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública 200 está configurado para acceder a la "información de capacidad de recursos de red" asociada con la red móvil 102. En un modo de realización, la información de capacidad de recursos de red puede incluir, pero sin limitarse a, información de un número de solicitudes de radiobúsqueda por área de localización o capacidad de radiobúsqueda por sitio de celda (tales como BTS, NodoB, eNodoB, NodoB local, etc.). La información de capacidad de recursos de red para un recurso usado en el envío del mensaje de alerta por medio de la red móvil 102 se puede medir en base a un número de solicitudes de radiobúsqueda que el recurso puede manejar en un intervalo de tiempo dado (por ejemplo, en un segundo). Por ejemplo, si un código de área de localización (LAC) puede manejar 500 solicitudes de radiobúsqueda por segundo, entonces su capacidad de 500 solicitudes de radiobúsqueda por segundo se almacenará en forma de información de capacidad de recursos de red. En un modo de realización de ejemplo, la información de capacidad de recursos de red se puede almacenar en la base de datos 202, en el sistema de manejo de mensajes 204, o incluso en el módulo de estado de entrega en tiempo real 208.

45 En un modo de realización, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para acceder a información de estado de entrega en tiempo real 214 asociada con el envío del mensaje de alerta desde el módulo de estado de entrega en tiempo real 208. El módulo de estado de entrega en tiempo real 208 está configurado para proporcionar la información de estado de entrega en tiempo real 214 al sistema de manejo de mensajes 204, en intervalos de tiempo periódicos o no periódicos. El módulo de estado de entrega en tiempo real 208 puede recibir la información de estado de entrega en tiempo real 214 desde una interfaz de señalización 212, y/o directamente desde elementos de red de la red móvil 102. Un ejemplo de la información de estado de entrega en tiempo real 214 correspondiente a un elemento de red incluye, pero no se limita a, una "tasa de fallo de entrega" y una "tasa de éxito de entrega" del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red. La tasa de fallo de entrega y la tasa de éxito de entrega se configuran para determinarse a partir de la información de estado de entrega en tiempo real 214 asociada con el módulo de estado de entrega en tiempo real 208. En un ejemplo, la tasa de fallo de entrega puede representar un porcentaje de mensajes de alerta que no se entregan con éxito en un intervalo de tiempo dado; y la tasa de éxito de entrega puede representar un porcentaje de mensajes de alerta que se entregan con éxito en un intervalo de tiempo dado.

60 En un modo de realización, la aplicación de alerta 206 está configurada para facilitar a las autoridades de alerta pública para alimentar/crear mensajes de alerta asociados con un acontecimiento de alerta. La aplicación de alerta 206 está configurada para facilitar a las autoridades crear un mensaje de alerta para un área de alerta. En un modo de realización de ejemplo, la aplicación de alerta 206 puede estar asociada con uno o más sensores de detección de acontecimientos de alerta tales como sensores para advertir sobre un tsunami o un terremoto y

similares. Al detectar el acontecimiento de alerta a partir de los uno o más sensores (por ejemplo, a través de un protocolo de Internet (IP)), la aplicación de alerta 206 puede crear el mensaje de alerta (por ejemplo, a partir de mensajes de alerta prealmacenados en la aplicación de alerta 206) en consecuencia. Adicionalmente u opcionalmente, la aplicación de alerta 206 también puede recibir información de las autoridades de alerta pública para crear un mensaje de alerta adecuado. La aplicación de alerta 206 se puede instalar o emplear en un dispositivo que tiene una interfaz de usuario para crear el mensaje de alerta, y tiene capacidades de comunicación para comunicarse con el dispositivo que realiza el sistema de manejo de mensajes 204. La interfaz de usuario empleada en la aplicación de alerta 206 puede incluir, pero no se limita a, una interfaz de entrada y/o una interfaz de salida. Los ejemplos de la interfaz de entrada pueden incluir, pero sin limitarse a, un teclado, un ratón, un joystick, un teclado, una pantalla táctil, teclas programables, un micrófono y similares. Los ejemplos de la interfaz de salida pueden incluir, pero sin limitarse a, una pantalla de visualización tal como una pantalla de diodo emisor de luz, una pantalla de transistor de película delgada (TFT), pantallas de cristal líquido, pantalla de diodo emisor de luz orgánico de matriz activa (AMOLED), un micrófono, un altavoz, timbres, vibradores y similares. En un modo de realización de ejemplo, un dispositivo que realiza la aplicación de alerta 206 incluye uno o más procesadores configurados para controlar una o más funciones de uno o más elementos de la aplicación de alerta 206 a través de instrucciones de programas informáticos, por ejemplo, programas informáticos y/o firmware, almacenados en una memoria, accesible para uno o más procesadores.

En un escenario de ejemplo, durante un acontecimiento de alerta tales como inundaciones repentinas, tsunamis, tornados, tormentas de lluvia severas, terremotos y similares, una autoridad de alerta pública puede crear un mensaje de alerta para enviarlo a todos los suscriptores asociados con una o más áreas de alerta correspondientes al acontecimiento de alerta. Un área de alerta indica el área de localización donde se deben difundir los mensajes de alerta previstos. El área de alerta puede ser tan pequeña como el área de cobertura de un sitio de celda única (tal como una cobertura de celda correspondiente a cada elemento de la red (por ejemplo, BTS, NodoB, eNodoB, NodoB local o sitio de femtocelda)) hasta tan grande como la red móvil completa. En un modo de realización, la autoridad puede crear y enviar los mensajes de alerta a los suscriptores usando una aplicación instalada en dispositivos móviles asociados con los suscriptores. Por ejemplo, durante un acontecimiento de alerta, una autoridad que gestiona el control del acontecimiento de alerta puede enviar mensajes de alerta a los usuarios usando una aplicación (tal como una aplicación móvil u otras aplicaciones nativas). En un modo de realización de ejemplo, la autoridad puede enviar el mensaje de alerta creado por medio de cualquier aplicación adecuada a la aplicación de alerta 206 usando un protocolo de Internet o cualquier otro protocolo de capa de transporte.

En un modo de realización, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para recibir el mensaje de alerta de la aplicación de alerta 206 para ser enviado a una pluralidad de usuarios correspondientes al área de alerta. Además, cada mensaje de alerta incluye información de alerta para advertir a la pluralidad de usuarios del área de alerta correspondiente del acontecimiento de alerta. Por ejemplo, si el acontecimiento de alerta corresponde a un terremoto para un área de alerta, la información de alerta puede ser en forma de "Esta es una alerta de emergencia: Se ha producido un gran terremoto en esta área. Muévase a un área abierta si puede hacerlo de manera segura. Evite edificios, líneas eléctricas, árboles y otros peligros. Suponga que todas las líneas eléctricas están activas. Escuche y esté preparado para seguir más instrucciones". En consecuencia, se pueden crear mensajes de alerta basados en la información de alerta y enviados a los usuarios en el área de alerta afectada por el terremoto. En otro ejemplo, en caso de un mensaje de alerta de negocio, la información de alerta puede tener la forma "La empresa XYZ conoce el nuevo acontecimiento de negocio que está programado para afectar a las oficinas hoy. Continuaremos supervisando la situación y contactando a los gerentes apropiados según sea necesario. Consulte con su supervisor inmediato para obtener información de respuesta adicional y llame al +1 XXX-XXX-XXXX (donde X indica un número integral entre 0 y 9) o vuelva a consultar para obtener actualizaciones". En consecuencia, los mensajes de alerta de negocio se pueden crear en base a la información de alerta y enviarse a los empleados correspondientes en sus respectivas oficinas.

En el presente documento se proporciona un ejemplo de envío de mensajes de alerta y control dinámico del flujo de mensajes de alerta en la red móvil 102 para evitar la congestión en la red móvil 102. En un modo de realización, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para acceder a información de localización (junto con información de suscriptor) de dispositivos móviles de una pluralidad de usuarios en la red móvil 102 desde la base de datos 202. Más específicamente, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para obtener la información de localización 210 correspondiente al área de alerta de la base de datos 202. Además, el acceso a la información de localización correspondiente a un dispositivo móvil incluye el acceso a la información de elementos de red que actualmente están prestando servicio al dispositivo móvil. Además, el sistema de manejo de mensajes 204 también accede a la información del estado de entrega en tiempo real desde el módulo de estado de entrega en tiempo real 208.

En un modo de realización, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para acceder a una "información de capacidad de manejo de mensajes" correspondiente a cada uno de la pluralidad de elementos de red en la red móvil 102. Además, en un modo de realización, el sistema de manejo de mensajes 204 también está configurado para acceder a la "información de capacidad de recursos de red" asociada con la red móvil 102. En un modo de realización, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para enviar mensajes de alerta masivos a través de un elemento de red (N1) de la red móvil 102 en base a una o más de la información

de localización, una información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red (N1), una información de capacidad de recursos de red de recursos asociados con el elemento de red (N1) y una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red (N1).

5 En un ejemplo, un número de mensajes de alerta que se puede enviar a través del elemento de red (N1) en un marco de tiempo dado (por ejemplo, un segundo) se pueden denominar "velocidad de envío" de los mensajes de alerta. En un modo de realización de ejemplo, la velocidad de envío de mensajes de alerta a través del elemento de red (N1) depende de la capacidad de manejo de mensajes (obtenida de la información de capacidad de manejo de mensajes correspondiente al elemento de red (N1)) y un estado de entrega en tiempo real de mensajes de alerta enviados a través del elemento de red (N1). Por ejemplo, si la capacidad máxima de manejo de mensajes de una BTS dada es de 1000 SMS/segundo, la velocidad de envío de mensajes de alerta a la BTS dada se establece en 1000 SMS/segundo, y además la velocidad de envío de los mensajes de alerta a través de la BTS dada se ajusta en base a las tasas de éxito de entrega y fallo de entrega de los mensajes enviados a través de la BTS dada. Las tasas de éxito de entrega y fallo de entrega se obtienen de la información de estado de entrega en tiempo real 214. Se describen además diversos ejemplos de envío de mensajes de alerta a través de una variedad de elementos de red de una red móvil con referencia a las figuras 6 a 15.

20 En un modo de realización, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para enviar los mensajes de alerta asociados con el área de alerta por medio de una o más interfaces de señalización, por ejemplo, la interfaz de señalización 212. La interfaz de señalización 212 está configurada para enviar mensajes (tales como los mensajes de alerta) a los uno o más elementos de red asociados con la red móvil 102. Además, la interfaz de señalización 212 también puede enviar información de control junto con los mensajes de alerta. Por ejemplo, el sistema de manejo de mensajes 204 puede incluir información de control que especifica un código de área de localización (tal como el correspondiente a un área de alerta) o información sobre un elemento de red particular al que se debe entregar el mensaje de alerta. La interfaz de señalización 212 puede incluir, pero sin limitarse a, interfaces de acuerdo con protocolos de señal de telefonía tales como el sistema de señalización n.º 7 (SS7), adaptación de usuario de señal (SUA), adaptación de usuario de transferencia de mensaje parte 3 (M3UA), y similares. Una implementación de este tipo del sistema de alerta pública 200 se expone con referencia a la figura 3.

30 La figura 3 muestra un diagrama de bloques esquemático 300 del sistema de alerta pública para enviar mensajes de alerta a los usuarios en una red móvil, de acuerdo con un modo de realización. El diagrama esquemático 300 incluye un sistema de generación de alertas 310 que incluye la aplicación de alerta 206 configurada para crear mensajes de alerta adecuados para enviar los mensajes de alerta a una pluralidad de usuarios asociados con una red móvil (por ejemplo, la red móvil 102) correspondiente a un área de alerta durante un acontecimiento de alerta. En un escenario de ejemplo, una autoridad de alerta pública (véase, 312) se puede configurar para crear un mensaje de alerta usando la aplicación de alerta 206 en base a un área de alerta (tal como las áreas de localización 126-130 representadas en la figura 1). En otro escenario, un gerente de negocios asociado con un equipo de negocios (véase, 314) puede crear un mensaje de alerta usando la aplicación de alerta 206 en base a una información de área de localización. En otro escenario más, la aplicación de alerta 206 puede estar asociada con uno o más sensores relacionados con los sistemas de detección de emergencia (véase, 316) tales como sensores para advertir sobre un tsunami o un terremoto y similares. Al detectar un acontecimiento de emergencia de los uno o más sensores (por ejemplo, a través de un protocolo de Internet (IP)), la aplicación de alerta 206 puede crear un mensaje de alerta (por ejemplo, a partir de mensajes de alerta prealmacenados en la aplicación de alerta 206) en consecuencia. La aplicación de alerta 206 también puede recibir entrada de aplicaciones de negocio (véase, 318) y crear un mensaje de alerta para un equipo de negocio basado en la información de localización.

45 En un modo de realización, la aplicación de alerta 206 al crear el mensaje de alerta (por ejemplo, un SMS) está configurada para enviar el mensaje de alerta a una red central 320. La red central 320 incluye un sistema de alerta pública 322 que puede ser un ejemplo del sistema de alerta pública 200. En un modo de realización, el sistema de alerta pública 322 está configurado para incluir la base de datos 202, el sistema de manejo de mensajes 204 y el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 expuesto con referencia a la figura 2. La base de datos 202 en el sistema de alerta pública 322 se configura integrándose con una o más fuentes de localización en la red móvil y la base de datos 202 es diferente de un HLR 328 de la red móvil, y está configurada para almacenar registros de suscriptores de usuarios individuales (por ejemplo, información de localización del usuario individual e información de elementos de red que actualmente prestan servicio al usuario individual). Por ejemplo, la base de datos 202 está configurada para almacenar (y actualizar dinámicamente) la 'información de localización' de dispositivos móviles de la pluralidad de usuarios en la red móvil, por ejemplo, información de localización actual de los dispositivos de usuario o información de GPS, números MSISDN, IMSI y similares de los dispositivos móviles de los usuarios. La información de localización para un dispositivo móvil típico también se almacena en la base de datos 202 junto con información de elementos de red que actualmente dan servicio al dispositivo móvil. La base de datos 202 está configurada para recibir la información de localización e información de elementos de red de los elementos de la red móvil (véase, 332).

En un modo de realización, el sistema de manejo de mensajes 204 del sistema de alerta pública 322 también está configurado para acceder a información correspondiente a una capacidad de manejo de mensajes (es decir,

información de capacidad de manejo de mensajes) de la red móvil. En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública 322 también tiene acceso a información de estado de entrega en tiempo real de los mensajes de alerta que se envían a través de elementos de red individuales. Por ejemplo, en un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública 322 incluye el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 para proporcionar información de estado de entrega en tiempo real de mensajes de alerta enviados a través de elementos de red individuales al sistema de manejo de mensajes 204 del sistema de alerta pública 322. Además, en base a la capacidad de manejo de mensajes individuales y la información de estado de entrega en tiempo real de mensajes de alerta enviados a través del elemento de red (por ejemplo, N1), la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red N1 (tal como un elemento de red de los elementos de red 324, 342, 344, 346, 348, 342a, 342b, 344a, 344b, 346a, 346b, 348a, 348b) es controlada por el sistema de manejo de mensajes 322. Se describen además diversos ejemplos de controlar el flujo de mensajes de alerta (por ejemplo, enviando la velocidad de los mensajes de alerta) a través de diversos tipos de elementos de red con referencia a las figuras 6 a 15.

En un modo de realización de ejemplo, el sistema de manejo de mensajes 204 está configurado para entregar los mensajes de alerta masivos desde la aplicación de alerta 206 al MSC/SGSN 324 (a continuación en el presente documento también denominados individualmente MSC 324 o SGSN 324) por medio de un enrutador tal como un punto de transferencia de señal (STP) o un centro de conmutación móvil de pasarela (GMSC) (véase, 326). El enrutador STP/GMSC 326 está configurado para enrutar los mensajes de alerta a los destinos apropiados, y está configurado para facilitar la traducción de direcciones mientras enruta los mensajes de alerta a los destinos apropiados. Como se muestra en la figura 3, el enrutador STP/GMSC 326 también se muestra conectado al HLR/HSS 328 (a continuación en el presente documento denominado "HLR 328"). Como se expone en la figura 1, el HLR 328 está configurado para almacenar información sobre todos los suscriptores asociados con el MSC/SGSN 324. Además, la red central 320 incluye un inventario de celdas 330. El inventario de celdas 330 incluye información de inventario de celdas relacionada con un número de celdas que cubren un área particular. Por ejemplo, el inventario de celdas 330 incluye información incluyendo, pero sin limitarse a, ID de celda, latitud/longitud de localización de celda, información de cobertura de celda, código de área de localización (LAC) bajo el cual se agrupa la ID de celda, BSC/RNC/MME al que la ID de celda está conectada, y el MSC/SGSN asociado con la ID de celda.

En un modo de realización, el MSC/SGSN 324 está configurado para localizar uno o más controladores de nodo en base a la información recibida de la base de datos 202 del sistema de alerta pública 322. Por ejemplo, en base a la información sobre un área de alerta asociada con los mensajes de alerta masivos recibidos de la aplicación de alerta 206, el MSC/SGSN 324 puede encontrar elementos de red de una red de acceso de radio tal como una red de acceso de radio 340 que se muestra en el diagrama esquemático 300. El MSC/SGSN 324 se muestra como conectado a elementos de red tales como el BSC 342, el RNC 344, la MME 346 y la pasarela HNB 348 (también conocido como femtocelda 3G o celda pequeña) para enviar los mensajes de alerta a estos elementos de red. Se debe entender que se muestra que el MSC/SGSN 324 se ha asociado con cuatro elementos de red como controladores de nodo (342-348) solo con propósitos de ejemplo, y que el MSC/SGSN 324 puede estar asociado con un número menor o mayor de controladores de nodo que los representados en la figura 3.

En un modo de realización, cada uno de los elementos de red 342-348 puede estar asociado con uno o más elementos de red tales como las estaciones base correspondientes dependiendo de las tecnologías celulares. Por ejemplo, se representa que el BSC 342 está asociado con los elementos de red basados en 2G BTS 342a y BTS 342b; el RNC 344 se representa como asociado con elementos de red basados en 3G NodoB 344a y NodoB 344b; la MME 346 se representa asociada con elementos de red basados en 4G eNodoB 346a y eNodoB 346b; y la pasarela HNB 348 se representa asociada con elementos de red basados en 3G HNB 348a y HNB 348b, como se muestra en la red de acceso de radio 340 respectivamente. Cada uno de los elementos de la red, por ejemplo, el MSC 324, los controladores de nodo (342-348), las estaciones base (342a-348b) tienen una capacidad máxima de manejo de mensajes y esta información es accesible para el sistema de manejo de mensajes 204 en forma de información de capacidad de manejo de mensajes de cada elemento de red. Por ejemplo, el sistema de manejo de mensajes 204 puede tener acceso a la información de capacidad de manejo de mensajes de la BTS 342a, por ejemplo, la BTS 342a puede tener una capacidad máxima de manejo de mensajes de 100 SMS (o mensajes de alerta) por segundo.

En un modo de realización, el proceso de controlar la velocidad de envío de los mensajes de alerta a través de un elemento de red tal como el elemento de red 342a incluye inicializar la velocidad de envío a través del elemento de red 342a con una capacidad de manejo de mensajes predeterminada (por ejemplo, capacidad máxima de manejo de mensajes del elemento de red 342a). Como se expone con referencia a la figura 2, en cada uno de los intervalos de tiempo predeterminados desde la inicialización, se determina una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega de los mensajes de alerta enviados a través del elemento de red 342a. La tasa de fallo de entrega y la tasa de éxito de entrega se determinan a partir de la información de estado de entrega en tiempo real asociada con el módulo de estado de entrega en tiempo real 208. Además, en cada uno de los intervalos de tiempo predeterminados desde la inicialización, la velocidad de envío de los mensajes de alerta a través del elemento de red 342a se ajusta en base a al menos una de la tasa de fallo de entrega determinada y la tasa de éxito de entrega determinada.

En un modo de realización, ajustar la velocidad de envío incluye disminuir la velocidad de envío en un primer valor predeterminado si la tasa de fallo de entrega es más alta que un primer umbral, la velocidad de envío se puede reducir hasta una velocidad de envío umbral mínima. Por ejemplo, si el primer umbral es del 10% y una velocidad de envío de mensajes de alerta a través del elemento de red 342a es de 100 SMS de alerta/segundo, luego, en dicho escenario, si la tasa de fallo supera más del 10%, entonces la velocidad de envío se disminuye en el primer valor predeterminado. Por ejemplo, si el primer valor predeterminado es igual a una reducción del 20% (por ejemplo, 20 SMS/segundo), la velocidad de envío se reduce a 80 SMS/segundo. En otro ejemplo, la velocidad de envío se puede incrementar en un segundo valor predeterminado si la tasa de éxito de entrega es más alta que un segundo umbral. Por ejemplo, si el segundo umbral es del 70%, y la tasa de éxito de entrega es del 90% a una velocidad de envío de 70 SMS/segundo, en dicho escenario, la velocidad de envío incrementa en el segundo valor predeterminado. Por ejemplo, si el segundo valor predeterminado es igual a un incremento del 10% (por ejemplo, 10 SMS/segundo), la velocidad de envío se puede incrementar en 10 SMS/segundo a 80 SMS/segundo. En un modo de realización, un incremento máximo en la velocidad de envío a través del elemento de red 342a es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes del elemento de red 342a.

Cabe destacar que en diversos modos de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública 322 no consulta al HLR 328 (por ejemplo, omite el HLR 328) para recuperar información tal como la información de localización, la información del suscriptor y la información de estado de entrega en tiempo real correspondiente al envío de los mensajes de alerta. Más específicamente, el MSC/SGSN 324 recibe la información de localización directamente desde el sistema de manejo de mensajes 204 accediendo a la información de localización ya almacenada en la base de datos 202, en lugar de consultar el HLR 328.

La figura 4 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 400 de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 400 representado en el diagrama de flujo se puede ejecutar, por ejemplo, mediante el sistema de alerta pública 200 o 322 expuesto con referencia a las figuras 2 y 3. Los funcionamientos del diagrama de flujo y las combinaciones de funcionamiento en el diagrama de flujo se pueden implementar, por ejemplo, mediante hardware, firmware, un procesador, circuitos y/o un dispositivo diferente asociado con la ejecución de programa informático que incluye una o más instrucciones de programa informático. También cabe señalar que, los funcionamientos del procedimiento 400 se pueden practicar usando un sistema que tenga configuraciones diferentes al sistema de alerta pública 200 o 322 también. El procedimiento 400 comienza en el funcionamiento 402.

En el funcionamiento 402, se accede a la información de localización de una pluralidad de dispositivos móviles de usuario en una red móvil desde una base de datos, por ejemplo, la base de datos 202. En un modo de realización, la base de datos se configura mediante la integración con una o más fuentes de localización en la red móvil. Más específicamente, al producirse un acontecimiento de alerta, la pluralidad de dispositivos móviles de usuario asociados con una pluralidad de usuarios se identifica en un área de alerta asociada con la red móvil. Los ejemplos de un dispositivo móvil de usuario pueden incluir, pero sin limitarse a, un teléfono celular, un teléfono inteligente, una tableta, un ordenador portátil y similares. Como se expone con referencia a las figuras 2 y 3, acceder a la información de localización correspondiente a un dispositivo móvil de usuario de la pluralidad de dispositivos móviles de usuario incluye además acceder a información de elementos de red que están prestando servicio al dispositivo móvil. Los ejemplos de un elemento de red pueden incluir, pero sin limitarse a, un MSC/SGSN, un BSC, un RNC, una MME, una BTS, un NodoB, un eNodoB, un sitio de femtocelda, una pasarela de femtocelda (o pasarela HNB) y similares.

Además, el acceso a la información de localización incluye obtener la información de localización de una base de datos (tal como la base de datos 202 explicada en las figuras 2 y 3), así como elementos de red que sirven a los dispositivos móviles de usuario, donde la información de localización de la pluralidad de dispositivos móviles de usuario se almacenan en la base de datos. En un ejemplo, la base de datos se puede configurar para obtener información de localización, así como información sobre los elementos de red de los controladores de nodo. Por ejemplo, el controlador de nodo puede ser un BSC que controla una o más BTS; o un RNC que controla uno o más nodos 3G (NodoB); o una MME que controla uno o más nodos 4G (eNodoB); o una pasarela HNB para controlar uno o más NodoB local (HNB). En un modo de realización de ejemplo, la información de localización se puede recopilar a partir de uno o más elementos de red asociados con el dispositivo móvil. En otro modo de realización de ejemplo, la información de localización de un dispositivo móvil de usuario puede incluir información obtenida de satélites de rastreo de localización geográfica y/o sensores de Wi-Fi (por ejemplo, como instalados en automóviles, tiendas y similares). Además, la información de localización del dispositivo móvil del usuario también se puede recopilar de la localización del usuario y el movimiento/viaje/cambios de localización, en base a los datos del teléfono celular, la triangulación de Wi-Fi, el sistema de posicionamiento global (GPS), y así sucesivamente, por medio de uno o más elementos de red. Por ejemplo, una o más interfaces pueden facilitar el sondeo de los datos de uno o más elementos de red. Los ejemplos de las interfaces para sondear uno o más elementos de red pueden incluir, pero sin limitarse a, interfaz aérea (interfaz A), interfaz luPS (para redes de conmutación de paquetes), la interfaz luCS (para redes de conmutación de circuitos), interfaz luB (entre el RNC y el NodoB), la interfaz luR (entre RNC en la misma red), la interfaz S1, la interfaz Abis, la interfaz luH (entre HNB y la pasarela HNB) y similares.

En el funcionamiento 404, se accede a una información de capacidad de manejo de mensajes correspondiente a cada uno de una pluralidad de elementos de red en la red móvil. La información de capacidad de manejo de mensajes representa una capacidad de manejo de mensajes de cada elemento de red. En un modo de realización de ejemplo, la capacidad de manejo de mensajes de un elemento de red se puede medir en base a una serie de transacciones (por ejemplo, transacción de mensajes) que el elemento de red puede manejar en un intervalo de tiempo dado. Por ejemplo, si un MSC puede manejar 5000 SMS/segundo, su capacidad de manejo de mensajes de 5000 SMS/segundo se almacenará en la base de datos o en algún otro almacenamiento accesible para el sistema de manejo de mensajes en forma de información de capacidad de manejo de mensajes del MSC. Como se expone en la figura 2, el MSC/SGSN se puede configurar para localizar un elemento de red correcto (por ejemplo, el BSC, el RNC, la MME y similares) asociado con el área de alerta en base a solicitudes de radiobúsqueda. Más específicamente, el MSC/SGSN está configurado para enviar solicitudes de radiobúsqueda a todos los elementos de red asociados con el MSC/SGSN y a continuación identificar al menos un elemento de red de entre los elementos de red en base a las solicitudes de radiobúsqueda enviadas. En un modo de realización, el MSC/SGSN omite un HLR o un HSS para recuperar la información de localización correspondiente al área de alerta donde se deben enviar los mensajes de alerta, ya que la información de localización está fácilmente disponible como almacenada en la base de datos o accesible de otro modo para el sistema de manejo de mensajes. Más específicamente, el sistema de manejo de mensajes está configurado de tal manera que la información sobre los suscriptores se obtiene directamente de una o más fuentes de localización en la red móvil, y la información obtenida se almacena en la base de datos. En consecuencia, la información de los suscriptores almacenada en la base de datos se usa en lugar de buscar en el HLR o el HSS, evitando así el HLR o el HSS. En un modo de realización, también se accede a la información de capacidad de recursos de red asociada con la red móvil. En un ejemplo, la capacidad de recursos de red corresponde a una cantidad de solicitudes de radiobúsqueda por área de localización o capacidad de radiobúsqueda por sitio de celda (tal como BSC, RNC, MME, BTS, NodoB, eNodoB, pasarela HNB, etc.).

En el funcionamiento 406, se envía un mensaje de alerta a la pluralidad de dispositivos móviles de usuario a través de la pluralidad de elementos de red en base a la información de localización. El mensaje de alerta se puede crear usando una interfaz de usuario en la aplicación de alerta 206 explicada con referencia a las figuras 2 y 3. La cantidad de mensajes de alerta que se deben enviar a través de la red móvil depende de un número de usuarios en el área de alerta. Como se expone en la figura 2, los mensajes de alerta se envían dirigiendo los mensajes de alerta a los elementos de red de la red móvil.

En un modo de realización de ejemplo, el funcionamiento de envío 406 de los mensajes de alerta a través de cualquier elemento de red de la pluralidad de elementos de red incluye realizar el funcionamiento 408 para el elemento de red. En el funcionamiento 408, el envío del mensaje de alerta a través de un elemento de red (N1) incluye controlar una velocidad de envío del mensaje de alerta en base a la capacidad de manejo de mensajes del elemento de red (N1) y una información de estado de entrega en tiempo real (tal como el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 de la figura 2) de mensajes de alerta enviados a través del elemento de red (N1). Más específicamente, el control de la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red (N1) incluye inicializar la velocidad de envío con una capacidad máxima de manejo de mensajes (por ejemplo, la velocidad máxima de envío de mensajes para el elemento de red N1) del elemento de red (N1). Además, en cada uno de los intervalos de tiempo predeterminados desde la inicialización, se realiza el acceso de una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red. La tasa de fallo de entrega y la tasa de éxito de entrega se configuran para determinarse a partir de la información del estado de entrega en tiempo real. Además, en cada uno de los intervalos de tiempo predeterminados desde la inicialización, la velocidad de envío del mensaje de alerta se ajusta en base a al menos una de la tasa de fallo de entrega determinada y la tasa de éxito de entrega determinada.

En algunos escenarios, el envío de los mensajes de alerta también incluye enviar los mensajes de alerta a un grupo de elementos de red a una capacidad de manejo de mensajes asignada del grupo de elementos de red para un mensaje de alerta. La determinación de la capacidad de manejo de mensajes asignada del grupo de elementos de red se basa en la información de capacidad de manejo de mensajes correspondiente a cada elemento de red del grupo de elementos de red. Además, el envío de los mensajes de alerta incluye el envío del mensaje de alerta a la pluralidad de dispositivos móviles de usuario a través del grupo de elementos de red basados en la información de capacidad de recursos de red.

La figura 5 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 500 de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 500 representado en el diagrama de flujo se puede ejecutar, por ejemplo, mediante el sistema de alerta pública 204 expuesto con referencia a las figuras 2 y 3. Los funcionamientos del diagrama de flujo y las combinaciones de funcionamiento en el diagrama de flujo se pueden implementar, por ejemplo, mediante hardware, firmware, un procesador, circuitos y/o un dispositivo diferente asociado con la ejecución de programa informático que incluye una o más instrucciones de programa informático. También se observa que, los funcionamientos del procedimiento 500 se pueden describir y/o practicar mediante el uso de un sistema distinto del sistema de alerta pública 204. El procedimiento 500 comienza en el funcionamiento 502.

- 5 En el funcionamiento 504, se recibe información de ocurrencia de un acontecimiento de alerta en el área de alerta. Por ejemplo, la información de la ocurrencia del acontecimiento de alerta se recibe en la aplicación de alerta 206 por medio de sensores o entradas manuales. Los ejemplos del acontecimiento de alerta se pueden referir, pero sin limitarse a, inundaciones repentinas, tsunamis, terremotos, huracanes, tornados, tormentas severas, emergencias relacionadas con negocios y similares. En el funcionamiento 504, también se crea un mensaje de alerta correspondiente al acontecimiento de alerta. Por ejemplo, el mensaje de alerta puede ser una plantilla establecida o se puede crear manualmente.
- 10 En el funcionamiento 506, se identifica una pluralidad de dispositivos móviles de usuario asociados con una pluralidad de usuarios en una red móvil desplegada en el área de alerta. En el funcionamiento 506, se accede a la información de localización de una pluralidad de dispositivos móviles de usuario en una red móvil desde una base de datos (tal como la base de datos 202 expuesta en la figura 2). Como se expone en las figuras 2 y 4, acceder a la información de localización correspondiente a un dispositivo móvil de usuario de entre la pluralidad de dispositivos móviles de usuario incluye además acceder a información de elementos de red que actualmente están prestando servicio al dispositivo móvil.
- 15 En el funcionamiento 508, se accede a una información de capacidad de manejo de mensajes correspondiente a cada uno de una pluralidad de elementos de red en la red móvil. Como se expone en las figuras 2 a 4, la base de datos se puede configurar para recopilar información sobre la información de capacidad de manejo de mensajes de cada uno de los elementos de la red. En un modo de realización de ejemplo, la capacidad de manejo de mensajes de un elemento de red se puede medir en base a un número de transacciones (por ejemplo, transacción de mensajes) que el elemento de red puede manejar para un intervalo de tiempo. Por ejemplo, si un MSC puede manejar 5000 SMS/segundo, su información de capacidad de manejo de mensajes de 5000 SMS/segundo se almacenará en la base de datos.
- 20 En el funcionamiento 510, se accede a la información de capacidad de recursos de red asociada con la red móvil en la red móvil. La capacidad de recursos de red puede corresponder a una cantidad de solicitudes de radiobúsqueda por área de localización o capacidad de radiobúsqueda por sitio de celda (tal como BSC, RNC, MME, BTS, NodoB, eNodoB, pasarela HNB, etc.).
- 25 En el funcionamiento 512, una velocidad de envío de mensajes de alerta a través de cada elemento de red se inicializa con una capacidad de manejo de mensajes predeterminada correspondiente. En un modo de realización, la capacidad de manejo de mensajes predeterminada para un elemento de red es la capacidad máxima de manejo de mensajes del elemento de red. Por ejemplo, si la capacidad máxima de manejo de mensajes de SMS para un elemento de red (N1) es de 1000 SMS/segundo, la velocidad de envío de mensajes de alerta al elemento de red (N1) se inicializa en 1000 SMS/segundo.
- 30 En el funcionamiento 514, el mensaje de alerta se envía a través de la pluralidad de elementos de red en base a la velocidad de envío inicializada/actualizada. Por ejemplo, el mensaje de alerta se envía a través de cada elemento de red en base a la velocidad de envío inicializada (por ejemplo, la capacidad de manejo de mensajes predeterminada) para cada elemento de red. En caso de que la velocidad de envío se actualice en base a la información de estado de entrega en tiempo real correspondiente al elemento de red (descrito más adelante en el funcionamiento 520), los mensajes de alerta se envían a la velocidad de envío actualizada en el funcionamiento 514. En el funcionamiento 514, también se accede a la información del estado de entrega en tiempo real para cada elemento de red de la pluralidad de elementos de red. En un modo de realización de ejemplo, la información del estado de entrega en tiempo real para el elemento de red (N1) incluye una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red (N1).
- 35 En el funcionamiento 516, se verifica si ha transcurrido un intervalo de tiempo predeterminado. El intervalo de tiempo predeterminado se puede configurar como parte de la configuración del sistema de alerta pública, y puede depender de los suscriptores y los recursos de red disponibles. También debe tenerse en cuenta que el intervalo de tiempo predeterminado puede ser separado para cada componente de red de la red móvil. Si el intervalo de tiempo predeterminado no ha transcurrido (desde la inicialización), se realiza el funcionamiento 514, y si ha transcurrido el intervalo de tiempo predeterminado, se realiza el funcionamiento 518. En el funcionamiento 518, se determina si es necesario enviar el mensaje de alerta a más dispositivos móviles de usuario. Si se determina que es necesario enviar más mensajes de alerta, el procedimiento 500 pasa al funcionamiento 520.
- 45 En el funcionamiento 520, la velocidad de envío del mensaje de alerta a través de cada elemento de red se actualiza en base a la tasa de fallo de entrega y la tasa de éxito de entrega. Diversos ejemplos de modos de realización de actualización de la velocidad de envío a través de elementos de red se describen además con referencia a las figuras 6 a 15. Por ejemplo, si la tasa de fallo de entrega del mensaje de alerta a través del elemento de red (N1) es más alta o igual que un valor aceptable (por ejemplo, un primer valor umbral), la velocidad de envío se puede reducir hasta una velocidad de envío umbral mínimo, y si la tasa de éxito de entrega del mensaje de alerta a través del elemento de red (N1) es más alta o igual que cualquier valor particular (por ejemplo, un segundo valor umbral), la velocidad de envío se puede incrementar aún más hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes del elemento de red (N1). Además, después de actualizar la velocidad de envío para el elemento de red (N1), el mensaje de alerta se envía a la velocidad de envío actualizada por medio del
- 50
- 55
- 60

elemento de red (N1). Además, en el funcionamiento 518, si se determina que no se requiere enviar más mensajes de alerta, el procedimiento 500 finaliza en el funcionamiento 522. Cabe señalar que el primer valor umbral y el segundo valor umbral pueden ser específicos del elemento de red y pueden ser personalizables dependiendo de diversos factores.

- 5 Algunos modos de realización de ejemplo para controlar el flujo de mensajes de alerta dirigidos a elementos de red se describen adicionalmente con referencia a las figuras 6 a 15.

La figura 6 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 600 de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al MSC 324 de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 600 representado en el diagrama de flujo se puede ejecutar, por ejemplo, mediante el sistema de alerta pública 200 o 322 expuesto con referencia a las figuras 2 y 3. Los funcionamientos del diagrama de flujo y las combinaciones de funcionamiento en el diagrama de flujo se pueden implementar, por ejemplo, mediante hardware, firmware, un procesador, circuitos y/o un dispositivo diferente asociado con la ejecución de programa informático que incluye una o más instrucciones de programa informático. También se observa que, los funcionamientos del procedimiento 600 se pueden practicar usando un sistema que tenga configuraciones diferentes al sistema de alerta pública 200 o 322 también. El procedimiento 600 comienza en el funcionamiento 602.

Como se expone con referencia a la figura 2, al producirse un acontecimiento de alerta, los dispositivos móviles de una pluralidad de usuarios se identifican en un área de alerta de la red móvil. En consecuencia, se puede crear un mensaje de alerta usando una interfaz de usuario en la aplicación de alerta 206. Por lo tanto, un número de mensajes de alerta (por ejemplo, copias del mensaje de alerta) que se deben enviar depende de la cantidad de usuarios asociados con el área de alerta. En un modo de realización, un valor de rendimiento de los mensajes de alerta puede corresponder a una velocidad de envío (tal como la velocidad de envío explicada en las figuras 2 a 5) relacionada con la capacidad máxima de manejo de mensajes del al menos un elemento de red, por ejemplo, el MSC 324.

En el funcionamiento 604, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al MSC 324 se inicializa con una capacidad máxima de manejo de mensajes del MSC 324. Por ejemplo, si la capacidad máxima de manejo de mensajes de alerta por parte del MSC 324 es de 5000 SMS/segundo, el valor de rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos al MSC 324 se inicializa en 5000 SMS/segundo. Cabe destacar que en otro modo de realización de ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente más bajo que la capacidad máxima de manejo de mensajes, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado se puede establecer en 4500 SMS/segundo.

En el funcionamiento 606, los mensajes de alerta se dirigen al MSC 324 en el valor de rendimiento inicializado/establecido. En caso de que el rendimiento (por ejemplo, la velocidad de envío) se actualice en base a la información del estado de entrega en tiempo real correspondiente al MSC 324 (descrito más adelante en los funcionamientos 618 y 622), los mensajes de alerta se envían a la velocidad de envío actualizada en el funcionamiento 606.

En el funcionamiento 608, se determina si es necesario enviar más mensajes de alerta a través del MSC 324. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se debe enviar a 25000 suscriptores (o usuarios), se determina si el mensaje de alerta se ha enviado a cada uno de los 25000 suscriptores. En el funcionamiento 610, todos los funcionamientos finalizan, si se determina que el mensaje de alerta se ha enviado a cada uno de los 25000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se envía a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, el procedimiento 600 finaliza en 610.

En el funcionamiento 608, si se determina que se deben enviar más mensajes de alerta al MSC 324, el procedimiento 600 pasa a 612. En el funcionamiento 612, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado desde el funcionamiento 606. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el procedimiento 600 continúa enviando los mensajes de alerta a través del MSC 324 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el procedimiento 600 pasa a 614. Cabe destacar que el valor del intervalo predeterminado se puede preconfigurar o almacenar en o ser accesible de otro modo al sistema de manejo de mensajes 204, o se puede seleccionar durante el curso del envío de mensajes de alerta a través del MSC 324 dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En el funcionamiento 614, se accede a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega desde la información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del MSC 324. La información de estado de entrega en tiempo real se provee por el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 como se expone en la figura 2. En el funcionamiento 616, se determina si la tasa de fallo del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un primer valor umbral para el MSC 324. El primer valor umbral puede ser similar al primer valor umbral expuesto en la figura 5. El primer valor de umbral se puede preconfigurar o almacenar en o ser accesible de otro modo al sistema de manejo de mensajes 204, o se puede seleccionar durante el curso del envío de mensajes de alerta a través del MSC 324 dependiendo de la configuración de la

red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores. Por ejemplo, un valor de ejemplo del primer umbral puede ser igual al 40% (porcentaje).

En el funcionamiento 618, el valor de rendimiento disminuye en un primer valor predeterminado si se determina que la tasa de fallo es más alta o igual que el primer valor umbral (determinado en el funcionamiento 616). Por ejemplo, si la tasa de fallo de entrega es del 50% que es más que el primer valor umbral (40%) y si el primer valor predeterminado es del 10%, el rendimiento disminuye en un 10% desde un valor de rendimiento actual (por ejemplo, 5000 SMS/segundo). Por ejemplo, el valor de rendimiento actualizado (nuevamente establecido) se reduce a 4500 SMS/segundo. Además, el procedimiento 600 vuelve al funcionamiento 606 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del MSC 324. Cabe destacar que el primer valor predeterminado se puede preconfigurar o almacenar en o ser accesible de otro modo al sistema de manejo de mensajes 204, o se puede seleccionar durante el curso del envío de mensajes de alerta a través del MSC 324.

En el funcionamiento 620, se determina si la tasa de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un segundo valor umbral si se determina que la tasa de fallo de entrega no es más alta que el primer umbral (determinado en el funcionamiento 616). Por ejemplo, un valor de ejemplo del segundo umbral puede ser igual al 80% (porcentaje).

En el funcionamiento 622, el valor de rendimiento se incrementa en un segundo valor predeterminado si se determina que la tasa de éxito es más alta o igual que el segundo valor umbral (determinado en el funcionamiento 620). Por ejemplo, si la tasa de éxito de entrega es del 95%, que es más que el segundo valor umbral (80%) y si el segundo valor predeterminado es del 5%, el rendimiento incrementa en un 5% desde un valor de rendimiento actual. En este ejemplo, si el valor de rendimiento actual es de 4000 SMS/segundo, el valor de rendimiento actualizado (nuevamente configurado) incrementa hasta 4200 SMS/segundo. En un modo de realización, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes del MSC 324. En consecuencia, el procedimiento 600 vuelve al funcionamiento 606 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del MSC 324. Además, en el funcionamiento 620, si se determina que la tasa de éxito no es más alta que el segundo valor umbral, los mensajes de alerta se envían al valor de rendimiento inicializado (o anterior) (es decir, vuelve al funcionamiento 606). Cabe destacar que el segundo valor predeterminado y el segundo valor umbral se pueden preconfigurar o almacenar en o ser accesibles de otro modo al sistema de manejo de mensajes 204, o se pueden seleccionar durante el curso del envío de mensajes de alerta a través del MSC 324.

En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública (200 o 322) puede realizar un control de flujo dinámico para cada MSC individual en la red móvil, o para un grupo de MSC en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de MSC con capacidad de manejo de mensajes similar se puede identificar como un 'grupo de MSC', y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de MSC es aplicable para todos los MSC en el grupo de MSC. Por ejemplo, si MSCx, MSCy y MSCz se agrupan como MSCGroup1 y la capacidad de manejo de mensajes de MSCGroup1 se configura como 4000SMS/segundo, el algoritmo del procedimiento 600 considera que cada MSC en el grupo MSCGroup1 tiene una capacidad de manejo de mensajes de 4000SMS/segundo. En consecuencia, el rendimiento de cada uno de los MSC en el MSCGroup1 se inicializa basándose en la capacidad máxima de manejo en la operación 604.

Otro diagrama de flujo de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al SGSN 324 se expone en la figura 7.

La figura 7 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 700 de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al SGSN 324 de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 700 comienza en el funcionamiento 702.

En el funcionamiento 704, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al SGSN 324 se inicializa con una capacidad máxima de manejo de mensajes del SGSN 324. Por ejemplo, si la capacidad máxima de manejo de mensajes de alerta por parte del SGSN 324 es de 5000 SMS/segundo, el valor de rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos al SGSN 324 se inicializa en 5000 SMS/segundo. Cabe destacar que en otro modo de realización de ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente más bajo que la capacidad máxima de manejo de mensajes, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado se puede establecer en 4500 SMS/segundo.

En el funcionamiento 706, los mensajes de alerta se dirigen al SGSN 324 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta se envían con el valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento se actualiza sobre la base de la tasa de fallo de entrega/tasa de éxito de entrega (descrita más adelante en los funcionamientos 718 y 722) después de los intervalos de tiempo predeterminados posteriores, los mensajes de alerta se dirigen al SGSN 324 en el valor de rendimiento establecido (o actualizado) en el funcionamiento 706.

En el funcionamiento 708, se determina si es necesario enviar más mensajes de alerta a través del SGSN 324. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se debe enviar a 25000 suscriptores (o usuarios), se determina si el mensaje de alerta se envía a todos los 25000 suscriptores. En el funcionamiento 710, todos los funcionamientos se finalizan o terminan, si se determina que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 25000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se envía a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, el procedimiento 700 finaliza en 710.

En el funcionamiento 708, si se determina que se deben enviar más mensajes de alerta al SGSN 324, el procedimiento 700 pasa a 712. En el funcionamiento 712, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado desde el funcionamiento 706. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el procedimiento 700 continúa enviando los mensajes de alerta a través del SGSN 324 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el procedimiento 700 pasa a 714.

En el funcionamiento 714, se accede a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega desde una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del SGSN 324. La información de estado de entrega en tiempo real se provee por el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 como se expone en la figura 2. En el funcionamiento 716, se determina si la tasa de fallo del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un primer valor umbral.

En el funcionamiento 718, el valor de rendimiento disminuye en un primer valor predeterminado si se determina que la tasa de fallo es más alta o igual que el primer valor umbral (determinado en el funcionamiento 716). Además, el procedimiento 700 vuelve al funcionamiento 706 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del SGSN 324

En el funcionamiento 720, se determina si la tasa de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un segundo valor umbral, si se determina que la tasa de fallo de entrega no es más alta que el primer umbral (determinado en el funcionamiento 716). En el funcionamiento 722, el valor de rendimiento se incrementa en un segundo valor predeterminado si se determina que la tasa de éxito es más alta o igual que el segundo valor umbral (determinado en el funcionamiento 720). En un modo de realización, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes del SGSN 324. En consecuencia, el procedimiento 700 vuelve al funcionamiento 706 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del SGSN 324. Además, en el funcionamiento 720, si se determina que la tasa de éxito no es más alta que el segundo valor umbral, los mensajes de alerta se envían al valor de rendimiento inicializado (o anterior) (es decir, vuelve al funcionamiento 706).

Cabe destacar que el primer valor umbral, el segundo valor umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden estar preconfigurados, o almacenados en o accesibles para el sistema de manejo de mensajes 204, o se pueden seleccionar durante el transcurso del envío de mensajes de alerta a través del SGSN 324, dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública (200 o 322) puede realizar un control de flujo dinámico para cada SGSN individual en la red móvil, o para un grupo de SGSN en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de SGSN con capacidad de manejo de mensajes similar se puede identificar como un "grupo de SGSN", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de SGSN es aplicable para todos los SGSN en el grupo de SGSN. Por ejemplo, si SGSNx, SGSNy y SGSNz se agrupan como SGSNGroup1 y la capacidad de manejo de mensajes de SGSNGroup1 se configura como 4000 SMS/segundo, el algoritmo del procedimiento 700 considera que cada SGSN en el grupo SGSNGroup1 tiene una capacidad de manejo de mensajes de 4000 SMS/segundo. En consecuencia, el rendimiento de cada uno de los SGSN en el SGSNGroup1 se inicializa en base a la capacidad máxima de manejo en el funcionamiento 704.

Otro diagrama de flujo de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al BSC 342 se expone en la figura 8.

La figura 8 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 800 de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al BSC 342 de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 800 comienza en el funcionamiento 802.

En el funcionamiento 804, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al BSC 342 se inicializa con una capacidad máxima de manejo de mensajes del BSC 342. Por ejemplo, si la capacidad máxima de manejo de mensajes del mensaje de alerta por el BSC 342 es de 1500 SMS/segundo, el valor de rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos al BSC 342 se inicializa en 1500 SMS/segundo. Cabe destacar que en otro modo de realización de ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente más bajo que la capacidad máxima de manejo de mensajes, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado se puede establecer en 1300 SMS/segundo.

5 En el funcionamiento 806, los mensajes de alerta se dirigen al BSC 342 en el valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta se envían con el valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento se actualiza sobre la base de la tasa de fallo de entrega/tasa de éxito de entrega (descrita más adelante en los funcionamientos 818 y 822) después de los intervalos de tiempo predeterminados posteriores, los mensajes de alerta se dirigen al BSC 342 en el valor de rendimiento establecido (o actualizado) en el funcionamiento 806.

10 En el funcionamiento 808, se determina si es necesario enviar más mensajes de alerta a través del BSC 342. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se debe enviar a 9000 suscriptores (o usuarios), se determina si el mensaje de alerta se envía a todos los 9000 suscriptores. En el funcionamiento 810, todos los funcionamientos se finalizan o terminan, si se determina que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 9000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se envía a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, el procedimiento 800 finaliza en 810.

15 En el funcionamiento 808, si se determina que se deben enviar más mensajes de alerta al BSC 342, el procedimiento 800 pasa a 812. En el funcionamiento 812, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado desde el funcionamiento 806. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el procedimiento 800 continúa enviando los mensajes de alerta a través del BSC 342 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el procedimiento 800 pasa a 814.

20 En el funcionamiento 814, se accede a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega desde una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del BSC 342. La información de estado de entrega en tiempo real se provee por el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 como se expone en la figura 2. En el funcionamiento 816, se determina si la tasa de fallo del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un primer valor umbral.

25 En el funcionamiento 818, el valor de rendimiento disminuye en un primer valor predeterminado si se determina que la tasa de fallo es más alta o igual que el primer valor umbral (determinado en el funcionamiento 816). Además, el procedimiento 800 vuelve al funcionamiento 806 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del BSC 342.

30 En el funcionamiento 820, se determina si la tasa de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un segundo valor umbral para el BSC 342, si se determina que la tasa de fallo de entrega no es más alta que el primer umbral (determinado en el funcionamiento 816). En el funcionamiento 822, el valor de rendimiento se incrementa en un segundo valor predeterminado si se determina que la tasa de éxito es más alta o igual que el segundo valor umbral (determinado en el funcionamiento 820). En un modo de realización, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes del BSC 342. En consecuencia, el procedimiento 800 vuelve al funcionamiento 806 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del BSC 342. Además, en el funcionamiento 820, si se determina que la tasa de éxito no es más alta que el segundo valor umbral, los mensajes de alerta se envían al valor de rendimiento inicializado (es decir, vuelve al funcionamiento 806).

40 Cabe destacar que el primer valor umbral, el segundo valor umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden estar preconfigurados, o almacenados en o accesibles para el sistema de manejo de mensajes 204, o se pueden seleccionar durante el transcurso del envío de mensajes de alerta a través del BSC 342, dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

45 En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública (200 o 322) puede realizar un control de flujo dinámico para cada BSC individual en la red móvil, o para un grupo de BSC en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de BSC con capacidad de manejo de mensajes similar se puede identificar como un "grupo de BSC", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de BSC es aplicable para todos los BSC en el grupo de BSC. Por ejemplo, si BSCx, BSCy y BSCz se agrupan como BSCGroup1 y la capacidad de manejo de mensajes de BSCGroup1 se configura como 1500 SMS/segundo, el algoritmo del procedimiento 800 considera que cada BSC en el grupo BSCGroup1 tiene una capacidad de manejo de mensajes de 1500 SMS/segundo. En consecuencia, el rendimiento de cada uno de los BSC en el BSCGroup1 se inicializa en base a la capacidad máxima de manejo en el funcionamiento 804.

Otro diagrama de flujo de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al RNC 344 se expone en la figura 9.

55 La figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 900 de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al RNC 344 de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 900 comienza en el funcionamiento 902.

En el funcionamiento 904, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al RNC 344 se inicializa con una capacidad máxima de manejo de mensajes del RNC 344. Por ejemplo, si la capacidad máxima de manejo de mensajes de mensaje de alerta por parte del RNC 344 es de 1500 SMS/segundo, el valor de rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos al RNC 344 se inicializa en 1500 SMS/segundo. Cabe
5 destacar que en otro modo de realización de ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente más bajo que la capacidad máxima de manejo de mensajes, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado se puede establecer en 1300 SMS/segundo.

En el funcionamiento 906, los mensajes de alerta se dirigen al RNC 344 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta se envían con el
10 valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento se actualiza sobre la base de la tasa de fallo de entrega/tasa de éxito de entrega (descrita más adelante en los funcionamientos 918 y 922) después de los intervalos de tiempo predeterminados posteriores, los mensajes de alerta se dirigen al RNC 344 en el valor de rendimiento establecido (o actualizado) en el funcionamiento 906.

En el funcionamiento 908, se determina si es necesario enviar más mensajes de alerta a través del RNC 344. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se debe enviar a 9000 suscriptores (o usuarios), se determina si el mensaje de alerta se envía a todos los 9000 suscriptores. En el funcionamiento 910, todos los funcionamientos se finalizan o terminan, si se determina que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 9000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se envía a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, el procedimiento 900 finaliza en 910.
15

En el funcionamiento 908, si se determina que es necesario enviar más mensajes de alerta al RNC 344, el procedimiento 900 pasa a 912. En el funcionamiento 912, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado desde el funcionamiento 906. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el procedimiento 900 continúa enviando los mensajes de alerta a través del RNC 344 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el procedimiento 900 pasa a 914.
20

En el funcionamiento 914, se accede a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega desde una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del RNC 344. La información de estado de entrega en tiempo real se provee por el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 como se expone en la figura 2. En el funcionamiento 916, se determina si la tasa de fallo del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un primer valor umbral.
25

En el funcionamiento 918, el valor de rendimiento disminuye en un primer valor predeterminado si se determina que la tasa de fallo es más alta o igual que el primer valor umbral (determinado en el funcionamiento 916). Además, el procedimiento 900 vuelve al funcionamiento 906 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del RNC 344.
30

En el funcionamiento 920, se determina si la tasa de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un segundo valor umbral, si se determina que la tasa de fallo de entrega no es más alta que el primer umbral (determinado en el funcionamiento 916). En el funcionamiento 922, el valor de rendimiento se incrementa en un segundo valor predeterminado si se determina que la tasa de éxito es más alta o igual que el segundo valor umbral (determinado en el funcionamiento 920). En un modo de realización, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes del RNC 344. En consecuencia, el procedimiento 900 vuelve al funcionamiento 906 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del RNC 344. Además, en el funcionamiento 920, si se determina que la tasa de éxito no es más alta que el segundo valor umbral, los mensajes de alerta se envían en el valor de rendimiento inicializado (o anterior) (es decir, vuelve al funcionamiento 906).
35
40
45

Cabe destacar que el primer valor umbral, el segundo valor umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden estar preconfigurados, o almacenados en o accesibles para el sistema de manejo de mensajes 204, o se pueden seleccionar durante el transcurso del envío de mensajes de alerta a través del RNC 344, dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre
50 otros factores.

En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública (200 o 322) puede realizar un control de flujo dinámico para cada RNC individual en la red móvil, o para un grupo de RNC en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de RNC con capacidad de manejo de mensajes similar se puede identificar como un "grupo de RNC", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de RNC es aplicable para todos los RNC en el grupo de RNC. Por ejemplo, si RNCx, RNCy y RNCz se agrupan como RNCGroup1 y la capacidad de manejo de mensajes de RNCGroup1 se configura como 1500 SMS/segundo, el algoritmo del procedimiento 900 considera que cada RNC en el grupo RNCGroup1 tiene una capacidad de manejo de mensajes de 1500 SMS/segundo. En consecuencia, el rendimiento de cada uno de los RNC en el RNCGroup1 se inicializa en base a la capacidad máxima de manejo en el funcionamiento 904.
55

Otro diagrama de flujo de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a la MME 346 se expone en la figura 10.

La figura 10 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 1000 de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a la MME 346 de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 1000 comienza en el funcionamiento 1002.

En el funcionamiento 1004, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos a la MME 346 se configura con una capacidad máxima de manejo de mensajes de la MME 346. Por ejemplo, si la capacidad máxima de manejo de mensajes de mensaje de alerta por parte de la MME 346 es de 1500 SMS/segundo, el valor de rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos a la MME 346 se inicializa en 1500 SMS/segundo. Cabe destacar que en otro modo de realización de ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente más bajo que la capacidad máxima de manejo de mensajes, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado se puede establecer en 1200 SMS/segundo.

En el funcionamiento 1006, los mensajes de alerta se dirigen a la MME 346 en el valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta se envían con el valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento se actualiza sobre la base de la tasa de fallo de entrega/tasa de éxito de entrega (descrita más adelante en los funcionamientos 1018 y 1022) después de los intervalos de tiempo predeterminados posteriores, los mensajes de alerta se dirigen a la MME 346 en el valor de rendimiento establecido (o actualizado) en el funcionamiento 1006.

En el funcionamiento 1008, se determina si es necesario enviar más mensajes de alerta a través de la MME 346. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se debe enviar a 9000 suscriptores (o usuarios), se determina si el mensaje de alerta se envía a todos los 9000 suscriptores. En el funcionamiento 1010, todos los funcionamientos se finalizan o terminan, si se determina que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 9000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se envía a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, el procedimiento 1000 finaliza en 1010.

En el funcionamiento 1008, si se determina que se deben enviar más mensajes de alerta a la MME 346, el procedimiento 1000 pasa a 1012. En el funcionamiento 1012, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado desde el funcionamiento 1006. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el procedimiento 1000 continúa enviando los mensajes de alerta a través de la MME 346 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el procedimiento 1000 pasa a 1014.

En el funcionamiento 1014, se accede a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega desde una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través de la MME 346. La información de estado de entrega en tiempo real se provee por el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 como se expone en la figura 2. En el funcionamiento 1016, se determina si la tasa de fallo del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un primer valor umbral.

En el funcionamiento 1018, el valor de rendimiento disminuye en un primer valor predeterminado si se determina que la tasa de fallo es más alta o igual que el primer valor umbral (determinado en el funcionamiento 1016). Además, el procedimiento 1000 vuelve al funcionamiento 1006 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través de la MME 346.

En el funcionamiento 1020, se determina si la tasa de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un segundo valor umbral, si se determina que la tasa de fallo de entrega no es más alta que el primer umbral (determinado en el funcionamiento 1016). En el funcionamiento 1022, el valor de rendimiento se incrementa en un segundo valor predeterminado si se determina que la tasa de éxito es más alta o igual que el segundo valor umbral (determinado en el funcionamiento 1020). En un modo de realización, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes de la MME 346. Además, el procedimiento 1000 vuelve al funcionamiento 1006 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través de la MME 346. Además, en el funcionamiento 1020, si se determina que la tasa de éxito no es más alta que el segundo valor umbral, los mensajes de alerta se envían en el valor de rendimiento inicializado (o anterior) (es decir, vuelve al funcionamiento 1006).

Cabe destacar que el primer valor umbral, el segundo valor umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden estar preconfigurados, o almacenados en o accesibles para el sistema de manejo de mensajes 204, o se pueden seleccionar durante el transcurso del envío de mensajes de alerta a través de la MME 346, dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública (200 o 322) puede realizar un control de flujo dinámico para cada MME individual en la red móvil, o para un grupo de MME en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de MME con una capacidad de manejo de mensajes similar se puede identificar como un "grupo de

MME", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de MME es aplicable para todos las MME en el grupo de MME. Por ejemplo, si MME_x, MME_y y MME_z se agrupan como MMEGroup1 y la capacidad de manejo de mensajes de MMEGroup1 se configura como 1500 SMS/segundo, el algoritmo del procedimiento 1000 considera que cada MME del grupo MMEGroup1 tiene una capacidad de manejo de mensajes de 1500 SMS/segundo. En consecuencia, el rendimiento de cada una de las MME en MMEGroup1 se inicializa en base a la capacidad máxima de manejo en el funcionamiento 1004.

Otro diagrama de flujo de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a la pasarela HNB 348 se expone en la figura 11.

La figura 11 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 1100 de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a la pasarela HNB 348 de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 1100 comienza en el funcionamiento 1102.

En el funcionamiento 1104, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos a la pasarela HNB 348 se configura con una capacidad máxima de manejo de mensajes de la pasarela HNB 348. Por ejemplo, si la capacidad máxima de manejo de mensajes de los mensajes de alerta por la pasarela HNB 348 es de 1500 SMS/segundo, el valor de rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos a la pasarela HNB 348 se inicializa en 1500 SMS/segundo. Cabe destacar que en otro modo de realización de ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente más bajo que la capacidad máxima de manejo de mensajes, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado se puede establecer en 1300 SMS/segundo.

En el funcionamiento 1106, los mensajes de alerta se dirigen a la pasarela HNB 348 en el valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta se envían con el valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento se actualiza sobre la base de la tasa de fallo de entrega/tasa de éxito de entrega (descrita más adelante en los funcionamientos 1118 y 1122) después de los intervalos de tiempo predeterminados posteriores, los mensajes de alerta se dirigen a la pasarela HNB 348 en el valor de rendimiento establecido (o actualizado) en el funcionamiento 1106.

En el funcionamiento 1108, se determina si es necesario enviar más mensajes de alerta a través de la pasarela HNB 348. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se debe enviar a 9000 suscriptores (o usuarios), se determina si el mensaje de alerta se envía a todos los 9000 suscriptores. En el funcionamiento 1110, todos los funcionamientos se finalizan o terminan, si se determina que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 9000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se envía a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, entonces el procedimiento 1100 finaliza en 1110.

En el funcionamiento 1108, si se determina que se deben enviar más mensajes de alerta a la pasarela HNB 348, el procedimiento 1100 pasa a 1112. En el funcionamiento 1112, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado desde el funcionamiento 1106. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el procedimiento 1100 continúa enviando los mensajes de alerta a través de la pasarela HNB 348 al valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el procedimiento 1100 pasa a 1114.

En el funcionamiento 1114, se accede a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega desde una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través de la pasarela HNB 348. La información de estado de entrega en tiempo real se provee por el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 como se expone en la figura 2. En el funcionamiento 1116, se determina si la tasa de fallo del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un primer valor umbral.

En el funcionamiento 1118, el valor de rendimiento disminuye en un primer valor predeterminado si se determina que la tasa de fallo es más alta o igual que el primer valor umbral (determinado en el funcionamiento 1116). Además, el procedimiento 1100 vuelve al funcionamiento 1106 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través de la pasarela HNB 348.

En el funcionamiento 1120, se determina si la tasa de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un segundo valor umbral, si se determina que la tasa de fallo de entrega no es más alta que el primer umbral (determinado en el funcionamiento 1116). En el funcionamiento 1122, el valor de rendimiento se incrementa en un segundo valor predeterminado si se determina que la tasa de éxito es más alta o igual que el segundo valor umbral (determinado en el funcionamiento 1120). En un modo de realización, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes de la pasarela HNB 348. Además, el procedimiento 1100 vuelve al funcionamiento 1106 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través de la pasarela HNB 348. Además, en el funcionamiento 1120, si se determina que la tasa de éxito no es más alta que el segundo valor umbral, los mensajes de alerta se envían al valor de rendimiento inicializado (o anterior) (es decir, vuelve al funcionamiento 1106).

Cabe destacar que el primer valor umbral, el segundo valor umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden estar preconfigurados, o almacenados en o accesibles para el sistema de manejo de mensajes 204, o se pueden seleccionar durante el transcurso del envío de mensajes de alerta a través de la pasarela HNB 348, dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública (200 o 322) puede realizar un control de flujo dinámico para cada pasarela HNB individual en la red móvil, o para un grupo de pasarelas HNB en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de pasarelas HNB con capacidad de manejo de mensajes similar se puede identificar como un "grupo de pasarelas HNB", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de pasarelas HNB es aplicable para todas las pasarelas HNB en el grupo de pasarelas HNB. Por ejemplo, si la pasarela HNB x, la pasarela HNB y y la pasarela HNB z se agrupan como Grupo 1 de pasarelas HNB y la capacidad de manejo de mensajes del Grupo 1 de pasarelas HNB se configura como 1500 SMS/segundo, el algoritmo del procedimiento 1100 considera que cada pasarela HNB en el Grupo 1 de pasarelas HNB tiene una capacidad de manejo de mensajes de 1500 SMS/segundo. En consecuencia, el rendimiento de cada una de las pasarelas HNB en el Grupo 1 de pasarelas HNB se inicializa en base a la capacidad máxima de manejo en el funcionamiento 1104.

Otro diagrama de flujo de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a la BTS 342a o BTS 342b se expone en la figura 12.

La figura 12 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 1200 de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a la BTS 342a de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 1200 comienza en el funcionamiento 1202.

En el funcionamiento 1204, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos a la BTS 342a se configura con una capacidad máxima de manejo de mensajes de la BTS 342a. Por ejemplo, si la capacidad máxima de manejo de mensajes de los mensajes de alerta por parte de la BTS 342a es de 300 SMS/segundo, el valor de rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos a la BTS 342a se inicializa en 300 SMS/segundo. Cabe destacar que en otro modo de realización de ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente más bajo que la capacidad máxima de manejo de mensajes, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado se puede establecer en 250 SMS/segundos.

En el funcionamiento 1206, los mensajes de alerta se dirigen a la BTS 342a en el valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta se envían con el valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento se actualiza sobre la base de la tasa de fallo de entrega/tasa de éxito de entrega (descrita más adelante en los funcionamientos 1218 y 1222) después de los intervalos de tiempo predeterminados posteriores, los mensajes de alerta se dirigen a la BTS 342a en el valor de rendimiento establecido (o actualizado) en el funcionamiento 1206.

En el funcionamiento 1208, se determina si es necesario enviar más mensajes de alerta a través de la BTS 342a. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se debe enviar a 1000 suscriptores (o usuarios), se determina si el mensaje de alerta se envía a todos los 1000 suscriptores. En el funcionamiento 1210, todos los funcionamientos se finalizan o terminan, si se determina que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 1000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se envía a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, el procedimiento 1200 finaliza en 1210.

En el funcionamiento 1208, si se determina que es necesario enviar más mensajes de alerta a la BTS 342a, el procedimiento 1200 pasa a 1212. En el funcionamiento 1212, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado desde el funcionamiento 1206. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el procedimiento 1200 continúa enviando los mensajes de alerta a través de la BTS 342a en el valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el procedimiento 1200 pasa a 1214.

En el funcionamiento 1214, se accede a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega desde una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través de la BTS 342a. La información de estado de entrega en tiempo real se provee por el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 como se expone en la figura 2. En el funcionamiento 1216, se determina si la tasa de fallo del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un primer valor umbral.

En el funcionamiento 1218, el valor de rendimiento disminuye en un primer valor predeterminado si se determina que la tasa de fallo es más alta o igual que el primer valor umbral (determinado en el funcionamiento 1216). Además, el procedimiento 1200 vuelve al funcionamiento 1206 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través de la BTS 342a.

En el funcionamiento 1220, se determina si la tasa de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un segundo valor umbral, si se determina que la tasa de fallo de entrega no es más alta que el primer umbral (determinado en el funcionamiento 1216). En el funcionamiento 1222, el valor de rendimiento se

incrementa en un segundo valor predeterminado si se determina que la tasa de éxito es más alta o igual que el segundo valor umbral (determinado en el funcionamiento 1220). En un modo de realización, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes de la BTS 342a. En consecuencia, el procedimiento 1200 vuelve al funcionamiento 1206 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través de la BTS 342a. Además, en el funcionamiento 1220, si se determina que la tasa de éxito no es más alta que el segundo valor umbral, los mensajes de alerta se envían en el valor de rendimiento inicializado (o anterior) (es decir, vuelve al funcionamiento 1206).

Cabe destacar que el primer valor umbral, el segundo valor umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden estar preconfigurados, o almacenados en o accesibles para el sistema de manejo de mensajes 204, o se pueden seleccionar durante el transcurso del envío de mensajes de alerta a través de la BTS 342a, dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública (200 o 322) puede realizar un control de flujo dinámico para cada BTS individual en la red móvil, o para un grupo de BTS en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de BTS con capacidad de manejo de mensajes similar se puede identificar como un 'grupo de BTS', y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de BTS es aplicable para todas las BTS en el grupo de BTS. Por ejemplo, si BTSx, BTSy y BTSz se agrupan como BTSGroup1 y la capacidad de manejo de mensajes de BTSGroup1 se configura como 300 SMS/segundo, el algoritmo del procedimiento 1200 considera que cada BTS en el grupo BTSGroup1 tiene una capacidad de manejo de mensajes de 300 SMS/segundo. En consecuencia, el rendimiento de cada una de las BTS en BTSGroup1 se inicializa en base a la capacidad máxima de manejo en el funcionamiento 1204.

Otro diagrama de flujo de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al NodoB 344a o NodoB 344b se expone en la figura 13.

La figura 13 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 1300 de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al NodoB 344a de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 1300 comienza en el funcionamiento 1302.

En el funcionamiento 1304, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al NodoB 344a se inicializa/establece con una capacidad máxima de manejo de mensajes del NodoB 344a. Por ejemplo, si la capacidad máxima de manejo de mensajes de mensaje de alerta por parte del NodoB 344a es de 300 SMS/segundo, el valor de rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos al NodoB 344a se inicializa en 300 SMS/segundo. Cabe destacar que en otro modo de realización de ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente más bajo que la capacidad máxima de manejo de mensajes, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado se puede establecer en 250 SMS/segundos.

En el funcionamiento 1306, los mensajes de alerta se dirigen al NodoB 344a en el valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta se envían con el valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento se actualiza sobre la base de la tasa de fallo de entrega/tasa de éxito de entrega (descrita más adelante en los funcionamientos 1318 y 1322) después de los intervalos de tiempo predeterminados posteriores, los mensajes de alerta se dirigen al NodoB 344a en el valor de rendimiento establecido (o actualizado) en el funcionamiento 1306.

En el funcionamiento 1308, se determina si es necesario enviar más mensajes de alerta a través del NodoB 344a. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se debe enviar a 1000 suscriptores (o usuarios), se determina si el mensaje de alerta se envía a todos los 1000 suscriptores. En el funcionamiento 1310, todos los funcionamientos se finalizan o terminan, si se determina que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 1000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se envía a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, el procedimiento 1300 finaliza en 1310.

En el funcionamiento 1308, si se determina que se deben enviar más mensajes de alerta al Nodo B 344a, el procedimiento 1300 pasa a 1312. En el funcionamiento 1312, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado desde el funcionamiento 1306. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el procedimiento 1300 continúa enviando los mensajes de alerta a través del NodoB 344a en el valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el procedimiento 1300 pasa a 1314.

En el funcionamiento 1314, se accede a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega desde una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del NodoB 344a. La información de estado de entrega en tiempo real se provee por el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 como se expone en la figura 2. En el funcionamiento 1316, se determina si la tasa de fallo del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un primer valor umbral.

En el funcionamiento 1318, el valor de rendimiento disminuye en un primer valor predeterminado si se determina que la tasa de fallo es más alta o igual que el primer valor umbral (determinado en el funcionamiento 1316). Además, el procedimiento 1300 vuelve al funcionamiento 1306 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del NodoB 344a.

En el funcionamiento 1320, se determina si la tasa de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un segundo valor umbral, si se determina que la tasa de fallo de entrega no es más alta que el primer umbral (determinado en el funcionamiento 1316). En el funcionamiento 1322, el valor de rendimiento se incrementa en un segundo valor predeterminado si se determina que la tasa de éxito es más alta o igual que el segundo valor umbral (determinado en el funcionamiento 1320). En un modo de realización, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes del NodoB 344a. En consecuencia, el procedimiento 1300 vuelve al funcionamiento 1306 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del NodoB 344a. Además, en el funcionamiento 1320, si se determina que la tasa de éxito no es más alta que el segundo valor umbral, los mensajes de alerta se envían al valor de rendimiento inicializado (o anterior) (es decir, vuelve al funcionamiento 1306).

Cabe destacar que el primer valor umbral, el segundo valor umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden estar preconfigurados, o almacenados en o accesibles para el sistema de manejo de mensajes 204, o se pueden seleccionar durante el transcurso del envío de mensajes de alerta a través del NodoB 344a, dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública (200 o 322) puede realizar un control de flujo dinámico para cada NodoB individual en la red móvil, o para un grupo de NodoB en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de NodoB con capacidad de manejo de mensajes similar se puede identificar como un "grupo de NodoB", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de NodoB es aplicable para todos los NodoB en el grupo de NodoB. Por ejemplo, si NodoBx, Nodoby y Nodobz se agrupan como NodoBGroup1 y la capacidad de manejo de mensajes de la capacidad de NodoBGroup1 se configura como 300 SMS/segundo, el algoritmo del procedimiento 1300 considera cada NodoB del grupo NodoBGroup1 que tiene una capacidad de manejo de mensajes de 300 SMS/segundo. En consecuencia, el rendimiento de cada uno de los NodoB en el NodeBGroup1 se inicializa en base a la capacidad máxima de manejo en el funcionamiento 1304.

Otro diagrama de flujo de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al eNodoB 346a o eNodoB 346b se expone en la figura 14.

La figura 14 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo 1400 para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al eNodoB 346a de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 1400 comienza en el funcionamiento 1402.

En el funcionamiento 1404, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al eNodoB 346a se configura con una capacidad máxima de manejo de mensajes del eNodoB 346a. Por ejemplo, si la capacidad máxima de manejo de mensajes de mensaje alerta por parte del eNodoB 346a es de 300 SMS/segundo, el valor de rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos al eNodoB 346a se inicializa en 300 SMS/segundo. Cabe destacar que en otro modo de realización de ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente más bajo que la capacidad máxima de manejo de mensajes, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado se puede establecer en 250 SMS/segundos.

En el funcionamiento 1406, los mensajes de alerta se dirigen al eNodoB 346a en el valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta se envían con el valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento se actualiza sobre la base de la tasa de fallo de entrega/tasa de éxito de entrega (descrita más adelante en los funcionamientos 1418 y 1422) después de los intervalos de tiempo predeterminados posteriores, los mensajes de alerta se dirigen al eNodoB 346a en el valor de rendimiento establecido (o actualizado) en el funcionamiento 1406.

En el funcionamiento 1408, se determina si es necesario enviar más mensajes de alerta a través del eNodoB 346a. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se debe enviar a 1000 suscriptores (o usuarios), se determina si el mensaje de alerta se envía a todos los 1000 suscriptores. En el funcionamiento 1410, todos los funcionamientos se finalizan o terminan, si se determina que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 1000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se envía a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, el procedimiento 1400 finaliza en 1410.

En el funcionamiento 1408, si se determina que es necesario enviar más mensajes de alerta al eNodoB 346a, el procedimiento 1400 pasa a 1412. En el funcionamiento 1412, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado desde el funcionamiento 1406. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el procedimiento 1400 continúa enviando los mensajes de alerta a través del eNodoB 346a en el valor de

rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el procedimiento 1400 pasa a 1414.

5 En el funcionamiento 1414, se accede a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega desde una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del eNodoB 346a. La información de estado de entrega en tiempo real se provee por el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 como se expone en la figura 2. En el funcionamiento 1416, se determina si la tasa de fallo del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un primer valor umbral.

10 En el funcionamiento 1418, el valor de rendimiento disminuye en un primer valor predeterminado si se determina que la tasa de fallo es más alta o igual que el primer valor umbral (determinado en el funcionamiento 1416). Además, el procedimiento 1400 vuelve al funcionamiento 1406 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del eNodoB 346a.

15 En el funcionamiento 1420, se determina si la tasa de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un segundo valor umbral, si se determina que la tasa de fallo de entrega no es más alta que el primer umbral

(determinado en el funcionamiento 1416). En el funcionamiento 1422, el valor de rendimiento se incrementa en un segundo valor predeterminado si se determina que la tasa de éxito es más alta o igual que el segundo valor umbral (determinado en el funcionamiento 1420). En un modo de realización, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes del eNodoB 346a. En consecuencia, el procedimiento 1400 vuelve al funcionamiento 1406 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del eNodoB 346a. Además, en el funcionamiento 1420, si se determina que la tasa de éxito no es más alta que el segundo valor umbral, los mensajes de alerta se envían al valor de rendimiento inicializado (o anterior) (es decir, vuelve al funcionamiento 1406).

25 Cabe destacar que el primer valor umbral, el segundo valor umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden estar preconfigurados, o almacenados en o accesibles para el sistema de manejo de mensajes 204, o se pueden seleccionar durante el transcurso del envío de mensajes de alerta a través del eNodoB 346a, dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

30 En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública (200 o 322) puede realizar un control de flujo dinámico para cada eNodoB individual en la red móvil, o para un grupo de eNodoB en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de eNodoB con capacidad de manejo de mensajes similar se puede identificar como un "grupo de eNodoB", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de eNodoB es aplicable para todos los eNodoB en el grupo de eNodoB. Por ejemplo, si eNodoBx, eNodoBy y eNodoBz se agrupan como eNodoBGroup1 y la capacidad de manejo de mensajes de eNodoBGroup1 se configura como 300 SMS/segundo, el algoritmo del procedimiento 1400 considera que cada eNodoB del grupo eNodoBGroup1 tiene una capacidad de manejo de mensajes de 300 SMS/segundo. En consecuencia, el rendimiento de cada uno de los eNodoB en el eNodoBGroup1 se inicializa en base a la capacidad máxima de manejo en el funcionamiento 1404.

40 Otro diagrama de flujo de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos a un LAC se expone en la figura 15.

La figura 15 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 1500 de ejemplo para el control de flujo dinámico de mensajes de alerta dirigidos al LAC de acuerdo con un modo de realización de ejemplo. El procedimiento 1500 comienza en el funcionamiento 1502.

45 En el funcionamiento 1504, un valor de rendimiento (velocidad de envío) de mensajes de alerta dirigidos al LAC se inicializa/establece con una capacidad máxima de solicitudes de radiobúsqueda del LAC. Por ejemplo, si la capacidad máxima de solicitudes de radiobúsqueda de mensajes de alerta por parte del LAC es de 500 solicitudes de radiobúsqueda/segundo, el rendimiento de los mensajes de alerta dirigidos al LAC se inicializa en 500 SMS/segundo. Cabe destacar que en otro modo de realización de ejemplo, el valor de rendimiento inicializado puede ser un valor ligeramente más bajo que la capacidad máxima de manejo de solicitudes de radiobúsqueda, por ejemplo, el valor de rendimiento inicializado se puede establecer en 450 SMS/segundo. En un modo de realización, la capacidad máxima de manejo de solicitudes de radiobúsqueda se calcula a partir de la información de capacidad de recursos de red de la red móvil 102 expuesta en la figura 2.

55 En el funcionamiento 1506, los mensajes de alerta se dirigen al LAC en el valor de rendimiento inicializado/establecido. Por ejemplo, en un primer intervalo de tiempo, los mensajes de alerta se envían con el valor de rendimiento inicializado. Además, si el valor de rendimiento se actualiza sobre la base de la tasa de fallo de entrega/tasa de éxito de entrega (descrita más adelante en los funcionamientos 1518 y 1522) después de los intervalos de tiempo predeterminados posteriores, los mensajes de alerta se dirigen al LAC en el valor de rendimiento establecido (o actualizado) en el funcionamiento 1506.

En el funcionamiento 1508, se determina si es necesario enviar más mensajes de alerta a través del LAC. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se debe enviar a 5000 suscriptores (o usuarios), se determina si el mensaje de alerta se envía a todos los 5000 suscriptores. En el funcionamiento 1510, todos los funcionamientos se finalizan o terminan, si se determina que el mensaje de alerta ha sido enviado a todos los 5000 suscriptores. Por ejemplo, si el mensaje de alerta se envía a todos los suscriptores asociados con el área de alerta, el procedimiento 1500 finaliza en 1510.

En el funcionamiento 1508, si se determina que se deben enviar más mensajes de alerta al LAC, el procedimiento 1500 pasa a 1512. En el funcionamiento 1512, se determina si se alcanza un intervalo de tiempo predeterminado desde el funcionamiento 1506. Si no se alcanza el intervalo de tiempo predeterminado, el procedimiento 1500 continúa enviando los mensajes de alerta a través del LAC en el valor de rendimiento inicializado/establecido. Si se alcanza el intervalo predeterminado, el procedimiento 1500 pasa a 1514.

En el funcionamiento 1514, se accede a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega desde una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta dirigido a través del LAC. La información de estado de entrega en tiempo real se provee por el módulo de estado de entrega en tiempo real 208 como se expone en la figura 2. En el funcionamiento 1516, se determina si la tasa de fallo del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un primer valor umbral.

En el funcionamiento 1518, el valor de rendimiento disminuye en un primer valor predeterminado si se determina que la tasa de fallo es más alta o igual que el primer valor umbral (determinado en el funcionamiento 1516). Además, el procedimiento 1500 vuelve al funcionamiento 1506 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento disminuido que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del LAC.

En el funcionamiento 1520, se determina si la tasa de éxito de entrega del envío del mensaje de alerta es igual o más alta que un segundo valor umbral, si se determina que la tasa de fallo de entrega no es más alta que el primer umbral (determinado en el funcionamiento 1516). En el funcionamiento 1522, el valor de rendimiento se incrementa en un segundo valor predeterminado si se determina que la tasa de éxito es más alta o igual que el segundo valor umbral (determinado en el funcionamiento 1520). En un modo de realización, un incremento máximo en el valor de rendimiento es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes del LAC. En consecuencia, el procedimiento 1500 vuelve al funcionamiento 1506 donde los mensajes de alerta subsiguientes se establecen en el valor de rendimiento incrementado que es una velocidad de envío (rendimiento) nuevamente establecida para enviar los mensajes de alerta a través del LAC. Además, en el funcionamiento 1520, si se determina que la tasa de éxito no es más alta que el segundo valor umbral, los mensajes de alerta se envían en el valor de rendimiento inicializado (o anterior) (es decir, vuelve al funcionamiento 1506).

Cabe destacar que el primer valor umbral, el segundo valor umbral, el primer valor predeterminado y el segundo valor predeterminado pueden estar preconfigurados, o almacenados en o accesibles para el sistema de manejo de mensajes 204, o se pueden seleccionar durante el transcurso del envío de mensajes de alerta a través del LAC, dependiendo de la configuración de la red móvil y el número de suscriptores en el área de alerta, entre otros factores.

En un modo de realización de ejemplo, el sistema de alerta pública (200 o 322) puede realizar un control de flujo dinámico para cada LAC individual en la red móvil, o para un grupo de LAC en la red móvil. Por ejemplo, un conjunto de LAC con capacidad de manejo de mensajes similar se puede identificar como un "grupo de LAC", y una capacidad de manejo de mensajes definida para el grupo de LAC es aplicable para todos los LAC en el grupo de LAC. Por ejemplo, si LACx, LACy y LACz se agrupan como LACGroup1 y la capacidad de manejo de mensajes de LACGroup1 se configura como 500 SMS/segundo, el algoritmo del procedimiento 1500 considera que cada LAC en el grupo LACGroup1 tiene una capacidad de manejo de mensajes de 500 SMS/segundo. En consecuencia, el rendimiento de cada uno de los LAC en el LACGroup1 se inicializa en base a la capacidad máxima de manejo en el funcionamiento 1504.

Sin limitar de ninguna manera el alcance, la interpretación o la aplicación de las reivindicaciones que aparecen a continuación, un efecto técnico de uno o más de los modos de realización de ejemplo divulgados en el presente documento es proporcionar técnicas para controlar de forma dinámica el flujo de mensajes de alerta a través de elementos de red durante acontecimientos de alerta a una gran base de suscriptores en redes móviles. Diversos modos de realización de ejemplo proporcionan mecanismos para controlar la velocidad de envío del mensaje de alerta a través de elementos de red individuales o grupales en base a sus capacidades de manejo de mensajes e información de estado de entrega, entre otras entradas, para garantizar la utilización efectiva de los recursos, así como para evitar la congestión de la red en el momento del acontecimiento de alerta. Dado que los mensajes de alerta se envían a la capacidad de manejo de mensajes asignada (por ejemplo, la capacidad máxima de manejo de mensajes) y el estado de entrega en tiempo real de los mensajes de alerta enviados a través de cada elemento de la red, se evita la congestión de la red en las redes móviles.

La presente divulgación se describe anteriormente con referencia a diagramas de bloque e ilustraciones de diagrama de flujo del procedimiento y dispositivo que realiza la presente divulgación. Se entenderá que diversos

5 bloques del diagrama de bloques y las ilustraciones del diagrama de flujo, y las combinaciones de bloques en los diagramas de bloque y las ilustraciones del diagrama de flujo, respectivamente, se pueden implementar mediante un conjunto de instrucciones de programa informático. Este conjunto de instrucciones se puede cargar en un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable para producir un dispositivo, de modo que el conjunto de instrucciones cuando se ejecutan en el ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable, cree medios para implementar las funciones especificadas en el bloque o bloques del diagrama de flujo. Aunque también se pueden emplear otros medios para implementar las funciones incluyendo diversas combinaciones de hardware, firmware y programa informático como se describe en el presente documento.

10 Se pueden implementar diversos modos de realización descritos anteriormente en programa informático, hardware, lógica de aplicación o una combinación de programa informático, hardware y lógica de aplicación. El programa informático, la lógica de la aplicación y/o el hardware pueden residir en al menos una memoria, al menos un procesador, un aparato o un producto de programa informático no transitorio. En un modo de realización de ejemplo, la lógica de la aplicación, el programa informático o un conjunto de instrucciones se
15 mantienen en cualquiera de los diversos medios convencionales legibles por ordenador. En el contexto de este documento, un "medio legible por ordenador" puede ser cualquier medio o medio no transitorio que pueda contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar las instrucciones para su uso o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un ordenador, con un ejemplo de un sistema descrito y representado en las figuras 2 y/o 3. Un medio legible por ordenador puede comprender un
20 medio de almacenamiento legible por ordenador que puede ser cualquier medio o medio que pueda contener o almacenar las instrucciones para su uso o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un ordenador.

Las descripciones anteriores de modos de realización específicos de la presente divulgación se han presentado con propósitos ilustrativos y descriptivos. No pretenden ser exhaustivas ni limitar la presente divulgación a las
25 formas precisas divulgadas, y obviamente son posibles muchas modificaciones y variaciones a la luz de la enseñanza anterior. Los modos de realización se eligieron y describieron a fin de exponer mejor los principios de la presente divulgación y sus aplicaciones prácticas, para permitir de este modo que otros expertos en la técnica utilicen mejor la presente divulgación y diversos modos de realización con diversas modificaciones que pueden ser adecuados para el uso particular contemplado. Se entiende que se contemplan diversas omisiones y
30 sustituciones de equivalentes como puedan sugerir o hacer conveniente las circunstancias, pero están destinadas a cubrir la aplicación o implementación sin apartarse del alcance de las reivindicaciones de la presente divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para enviar mensajes de alerta, comprendiendo el procedimiento:

acceder a la información de localización (210) de una pluralidad de dispositivos móviles de usuario (110-124) en una red móvil (102) desde una base de datos (202);

5 acceder a una información de capacidad de manejo de mensajes de cada uno de una pluralidad de elementos de red (104-108) en la red móvil (102); y

10 enviar, a través de la pluralidad de elementos de red (104-108), un mensaje de alerta a la pluralidad de dispositivos móviles de usuario (110-124) en base a la información de localización (210), en el que enviar el mensaje de alerta a través de un elemento de red de la pluralidad de elementos de red (104-108) comprende al menos:

controlar una velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red (104-108) en base a una información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red (104-108) y una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta que ya se envió a través del elemento de red (104-108).

15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

acceder a una información de capacidad de recursos de red asociada con la red móvil (102), en el que la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red (104-108) se controla además en base a la información de capacidad de recursos de red.

20 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la información de capacidad de recursos de red comprende al menos uno de un número permisible de solicitudes de radiobúsqueda de cada código de área de localización y una información de capacidad de radiobúsqueda de cada sitio de celda.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además acceder a información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través de la pluralidad de elementos de red (104-108).

25 5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que controlar la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red (104-108) comprende realizar, de forma iterativa, en cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo predeterminados:

30 acceder a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red (104-108), determinadas la tasa de fallo de entrega y la tasa de éxito de entrega a partir de la información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red (104-108); y

ajustar la velocidad de envío del mensaje de alerta en base a al menos una de la tasa de fallo de entrega determinada y la tasa de éxito de entrega determinada,

35 en el que en una primera iteración, la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red se inicializa con una capacidad de manejo de mensajes predeterminada del elemento de red, obtenida la capacidad de manejo de mensajes predeterminada de la información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red (104-108).

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la capacidad de manejo de mensajes predeterminada es una capacidad máxima de manejo de mensajes del elemento de red (104-108).

7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que ajustar la velocidad de envío comprende:

40 disminuir la velocidad de envío en un primer valor predeterminado si la tasa de fallo de entrega es más alta que un primer porcentaje umbral, en el que una disminución máxima en la velocidad de envío es hasta una velocidad de envío umbral mínimo; y

45 incrementar la velocidad de envío en un segundo valor predeterminado si la tasa de éxito de entrega es más alta que un segundo porcentaje umbral, en el que un incremento máximo en la velocidad de envío es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes.

8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la base de datos (202) se configura mediante la integración con una o más fuentes de localización en la red móvil (102) y la base de datos (202) es diferente de un registro de localización local (HLR) (328) y un servidor de suscriptor local (HSS) (328) de la red móvil (102).

50 9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que acceder a la información de localización (210) de un dispositivo móvil de usuario de la pluralidad de dispositivos móviles de usuario (110-124) comprende además

acceder a información de elementos de red de la pluralidad de elementos de red (104-108) que actualmente prestan servicio al dispositivo móvil de usuario (110-124).

5 **10.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que acceder a la información de localización (210) comprende obtener la información de localización (210) de la base de datos (202), y en el que la información de localización (210) de la pluralidad de dispositivos móviles de usuario (110-124) es almacenada en la base de datos (202).

11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de elementos de red (104-108) comprende al menos uno de un centro de conmutación móvil (MSC) (324) y un nodo de soporte de servicio GPRS (SGSN) (324).

10 **12.** El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de elementos de red (104-108) comprende al menos uno de un controlador de estación base (BSC) (342), un controlador de red de radio (RNC) (344), una entidad de gestión de movilidad (MME) (346) y una pasarela de femtocelda (348).

13. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de elementos de red (104-108) comprende al menos uno de una estación transceptora base (BTS) (342), un sitio de femtocelda, un NodoB (344) y un eNodoB (346).

15 **14.** Un sistema de alerta pública (200, 322), que comprende:

una base de datos (202) configurada para almacenar información de localización (210) de una pluralidad de dispositivos móviles de usuario (110-124) en una red móvil (102); y

20 un sistema de manejo de mensajes (204) acoplado de manera comunicable con la base de datos (202) para acceder a la información de localización (210), estando configurado el sistema de manejo de mensajes (204) para:

acceder a una información de capacidad de manejo de mensajes de cada uno de una pluralidad de elementos de red (104-108) en la red móvil (102); y

25 enviar, a través de la pluralidad de elementos de red (104-108), un mensaje de alerta a la pluralidad de dispositivos móviles de usuario (110-124) en base a la información de localización (210), en el que el sistema de manejo de mensajes (204) está configurado para enviar el mensaje de alerta a través de un elemento de red de la pluralidad de elementos de red (104-108) realizando al menos:

30 controlar una velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red (104-108) en base a una información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red (104-108) y una información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta que ya se envió a través del elemento de red (104-108).

15. El sistema de alerta pública (200, 322) de la reivindicación 14, en el que el sistema de manejo de mensajes (204) está configurado además para acceder a una información de capacidad de recursos de red asociada con la red móvil (102), en el que la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red (104-108) se controla además en base a la información de capacidad de recursos de red.

35 **16.** El sistema de alerta pública (200, 322) de la reivindicación 15, en el que la información de capacidad de recursos de red comprende al menos uno de un número permisible de solicitudes de radiobúsqueda de cada código de área de localización y una información de capacidad de radiobúsqueda de cada sitio de celda.

40 **17.** El sistema de alerta pública (200, 322) de la reivindicación 14, que comprende además un módulo de estado de entrega en tiempo real (208) para recibir información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través de la pluralidad de elementos de red (104-108).

18. El sistema de alerta pública (200, 322) de la reivindicación 17, en el que para controlar la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red (104-108), el sistema de manejo de mensajes (204) está configurado para realizar, de forma iterativa, en cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo predeterminados:

45 acceder a una tasa de fallo de entrega y una tasa de éxito de entrega del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red (104-108), determinadas la tasa de fallo de entrega y la tasa de éxito de entrega a partir de la información de estado de entrega en tiempo real del mensaje de alerta enviado a través del elemento de red (104-108); y

50 ajustar la velocidad de envío del mensaje de alerta en base a al menos una de la tasa de fallo de entrega determinada y la tasa de éxito de entrega determinada,

en el que en una primera iteración, la velocidad de envío del mensaje de alerta a través del elemento de red (104-108) se inicializa con una capacidad de manejo de mensajes predeterminada del elemento de red

(104-108), obtenida la capacidad de manejo de mensajes predeterminada de la información de capacidad de manejo de mensajes del elemento de red (104-108).

19. El sistema de alerta pública (200, 322) de la reivindicación 18, en el que la capacidad de manejo de mensajes predeterminada es una capacidad máxima de manejo de mensajes del elemento de red (104-108).

5 **20.** El sistema de alerta pública (200, 322) de la reivindicación 19, en el que el sistema de manejo de mensajes (204) está configurado para ajustar la velocidad de envío al:

disminuir la velocidad de envío en un primer valor predeterminado si la tasa de fallo de entrega es más alta que un primer porcentaje umbral, en el que una disminución máxima en la velocidad de envío es hasta una velocidad de envío umbral mínimo; y

10 incrementar la velocidad de envío en un segundo valor predeterminado si la tasa de éxito de entrega es más alta que un segundo porcentaje umbral, en el que un incremento máximo en la velocidad de envío es hasta la capacidad máxima de manejo de mensajes.

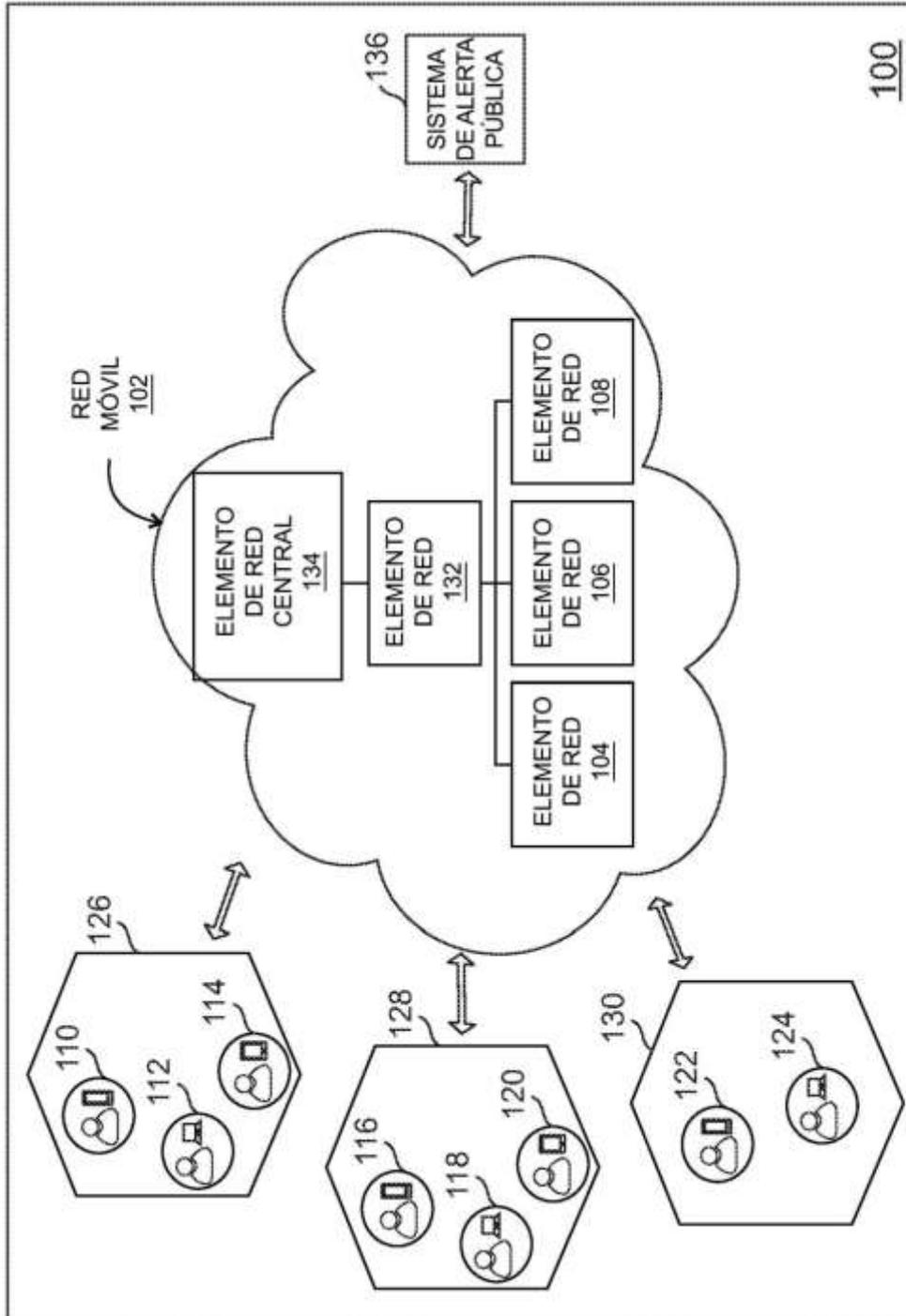


FIG. 1

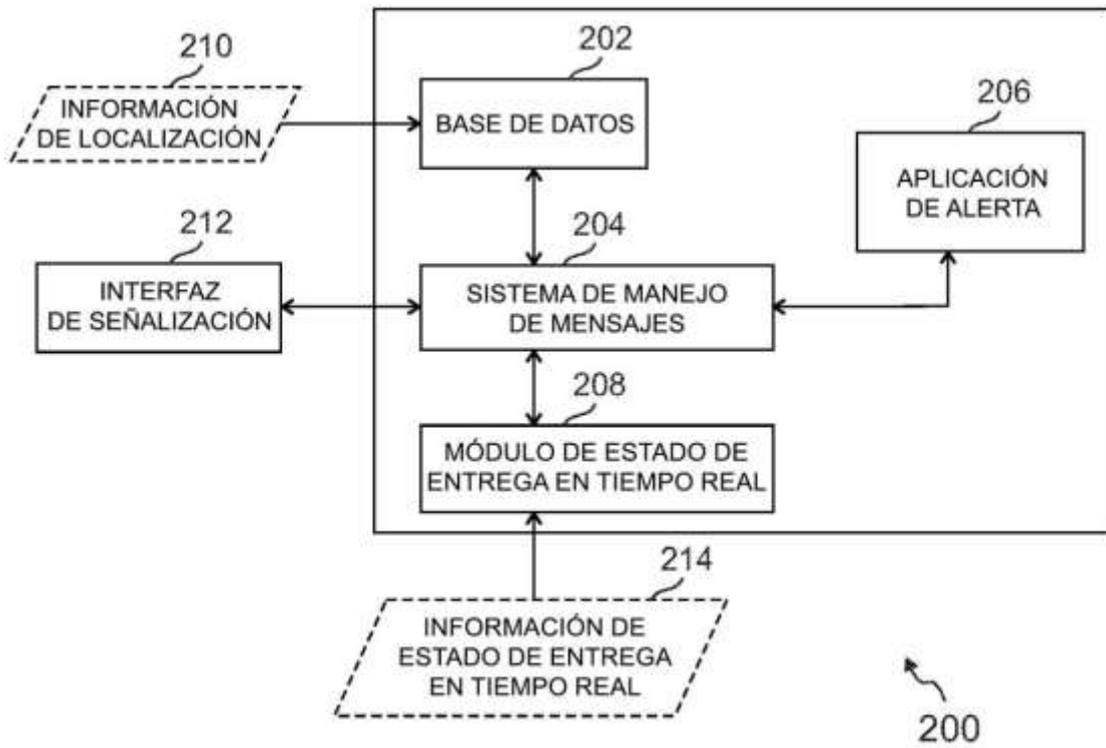


FIG. 2

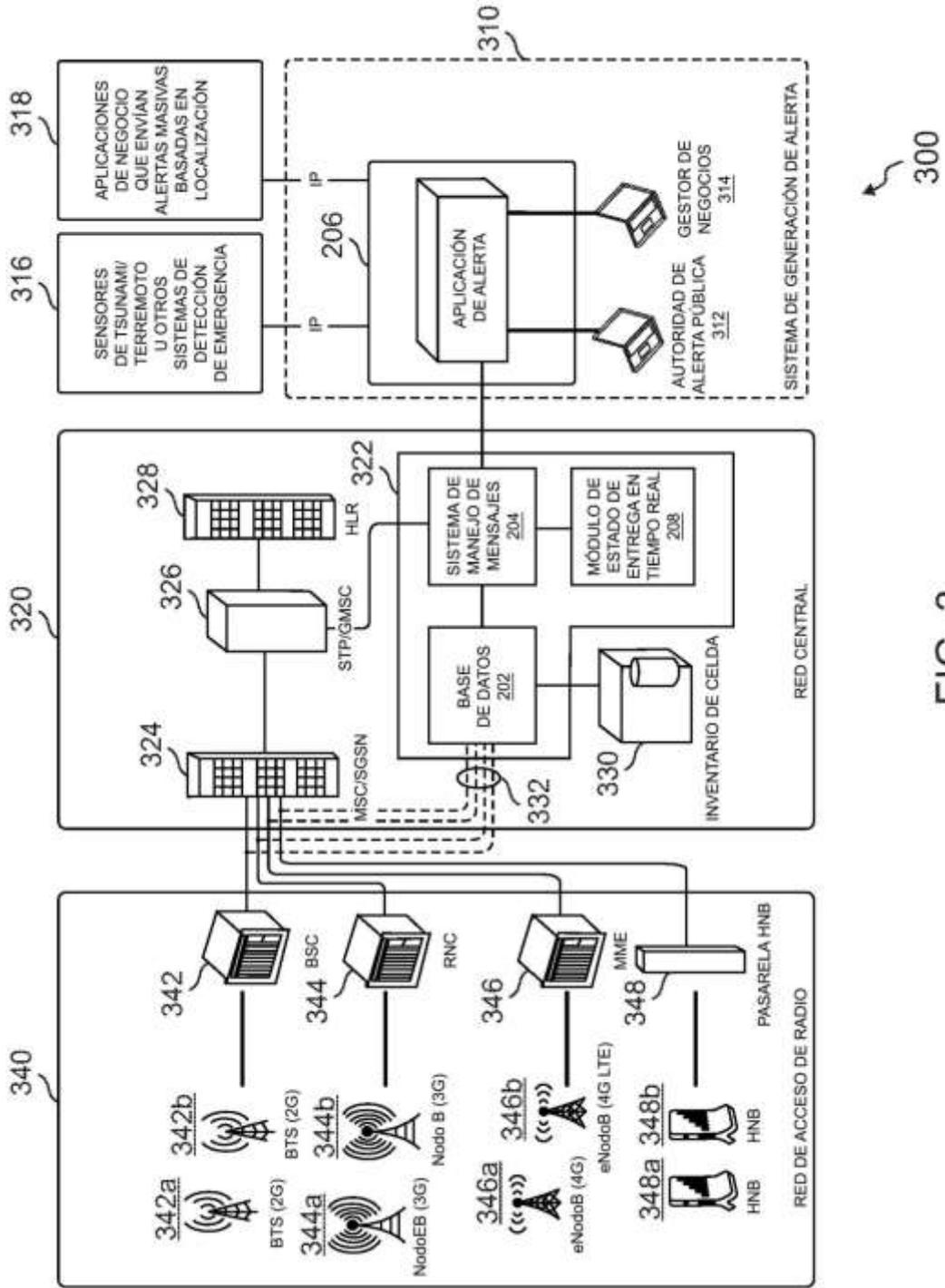


FIG. 3

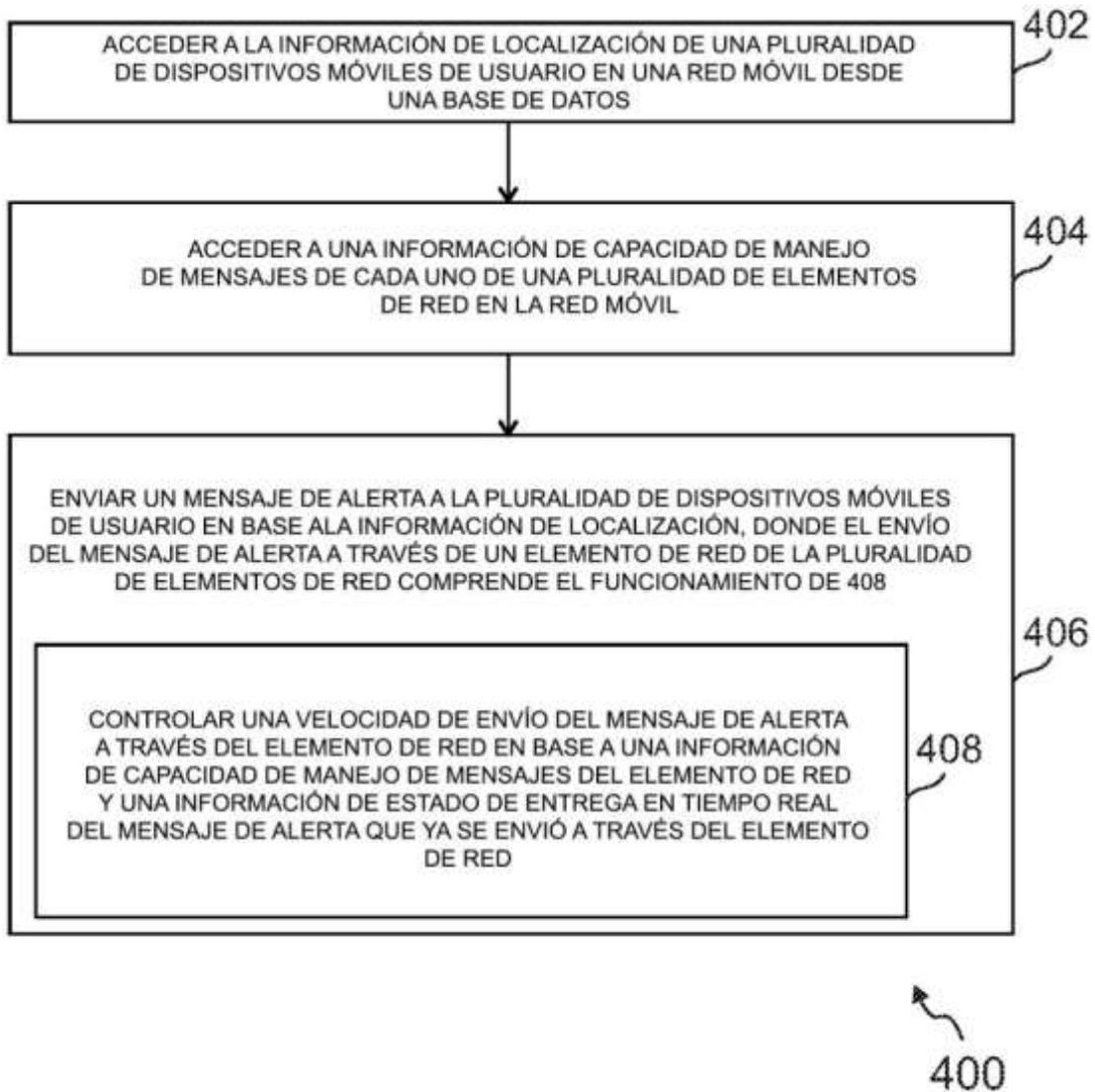
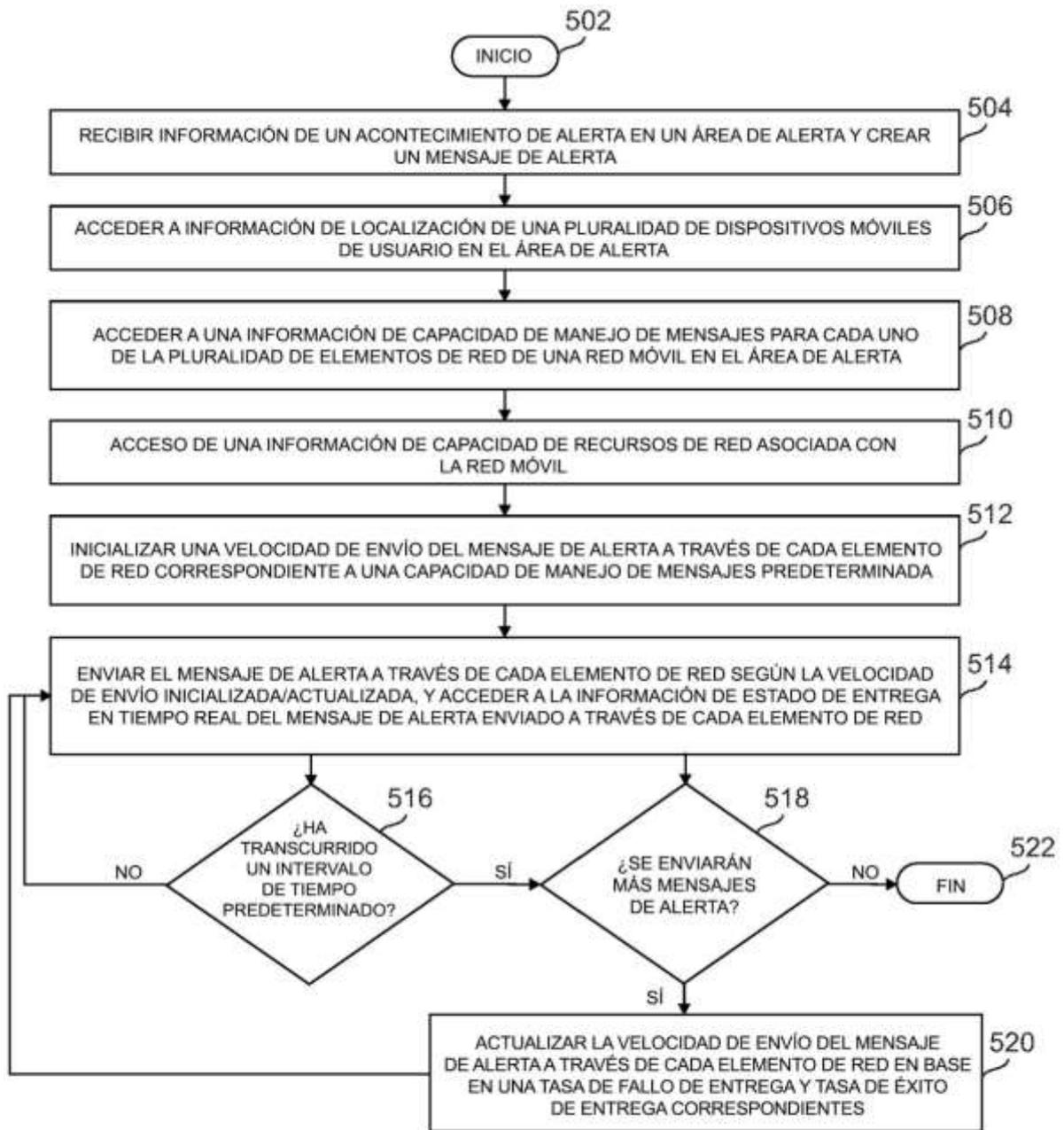


FIG. 4



500

FIG. 5

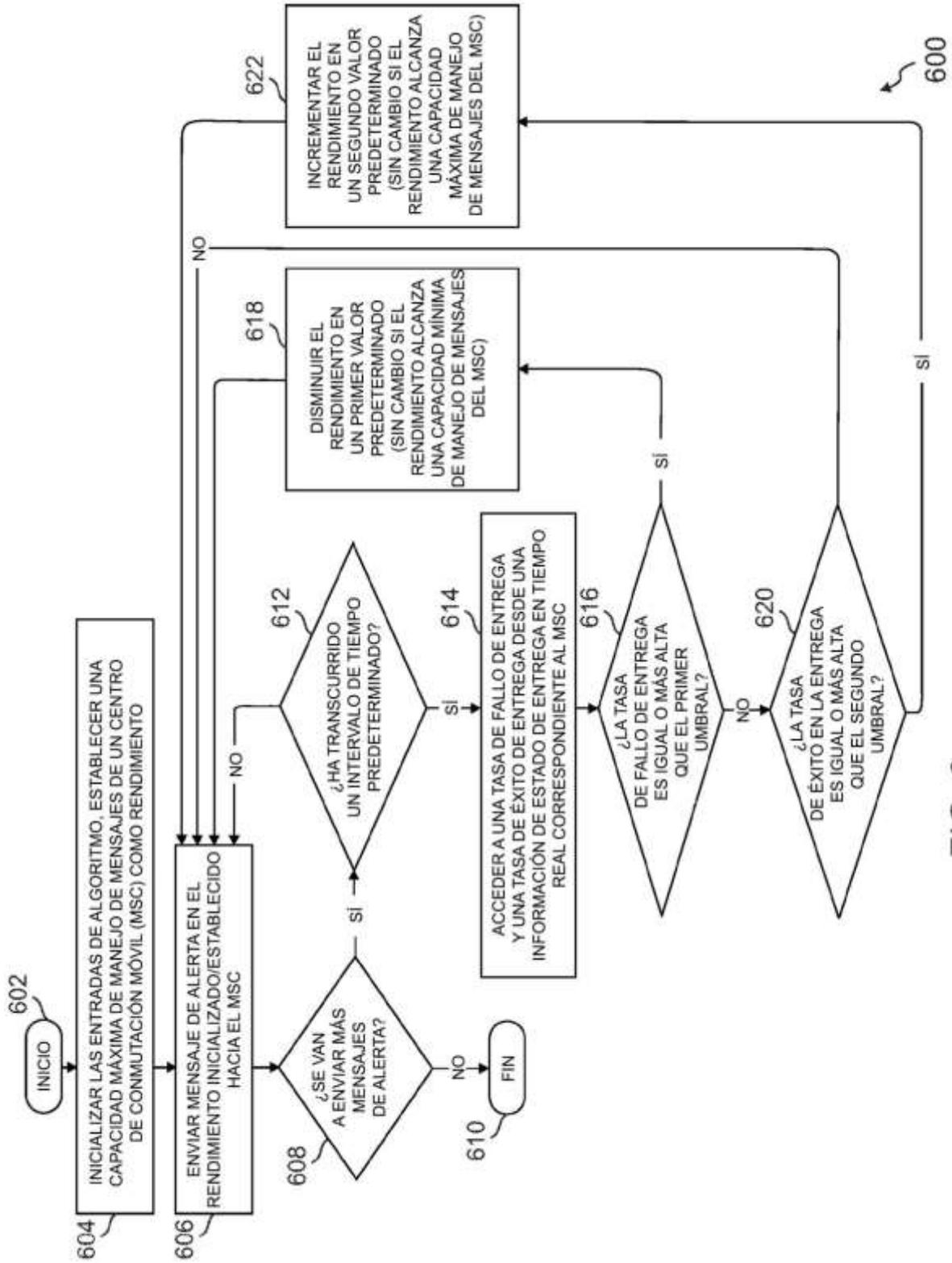


FIG. 6

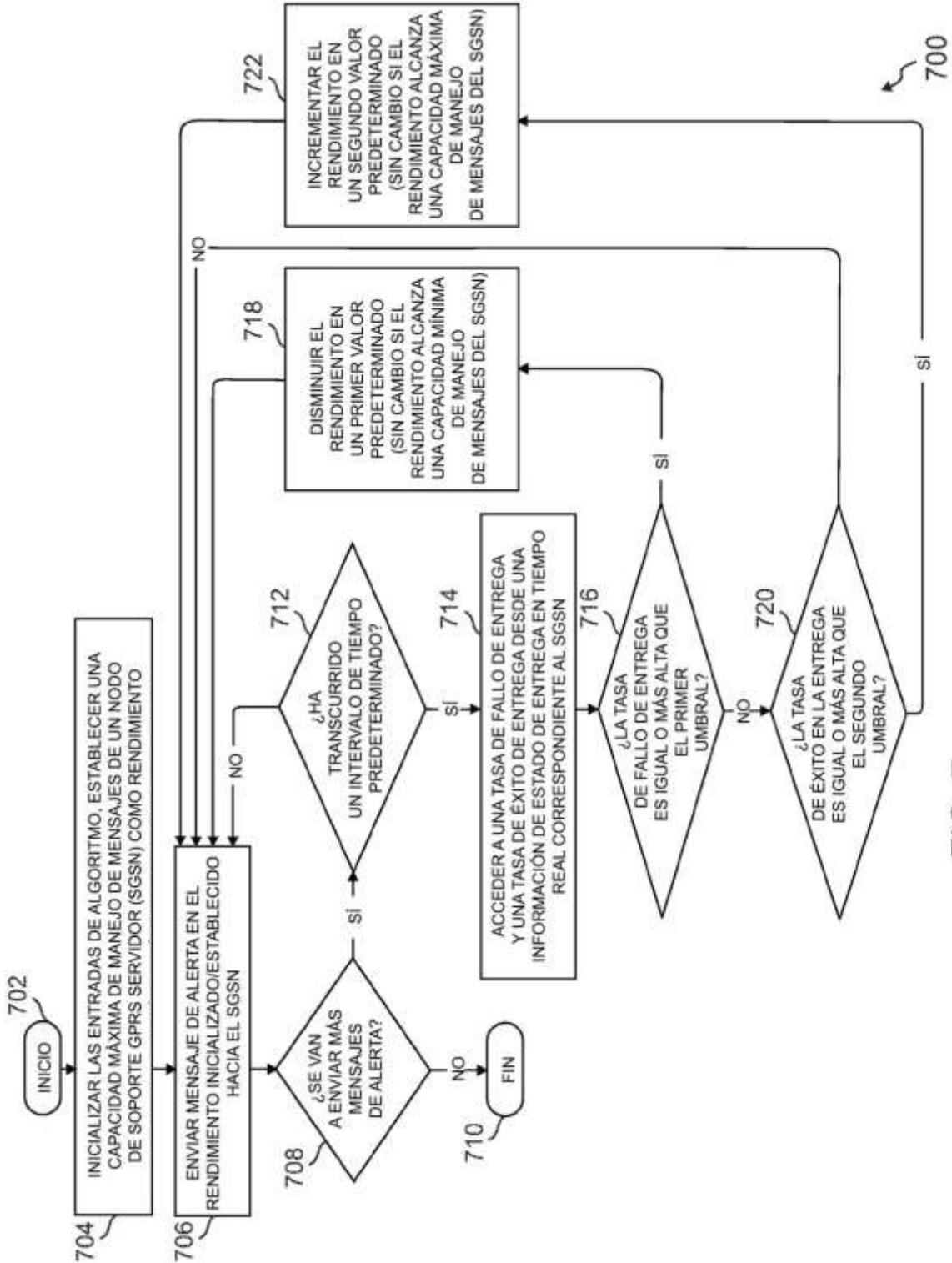


FIG. 7

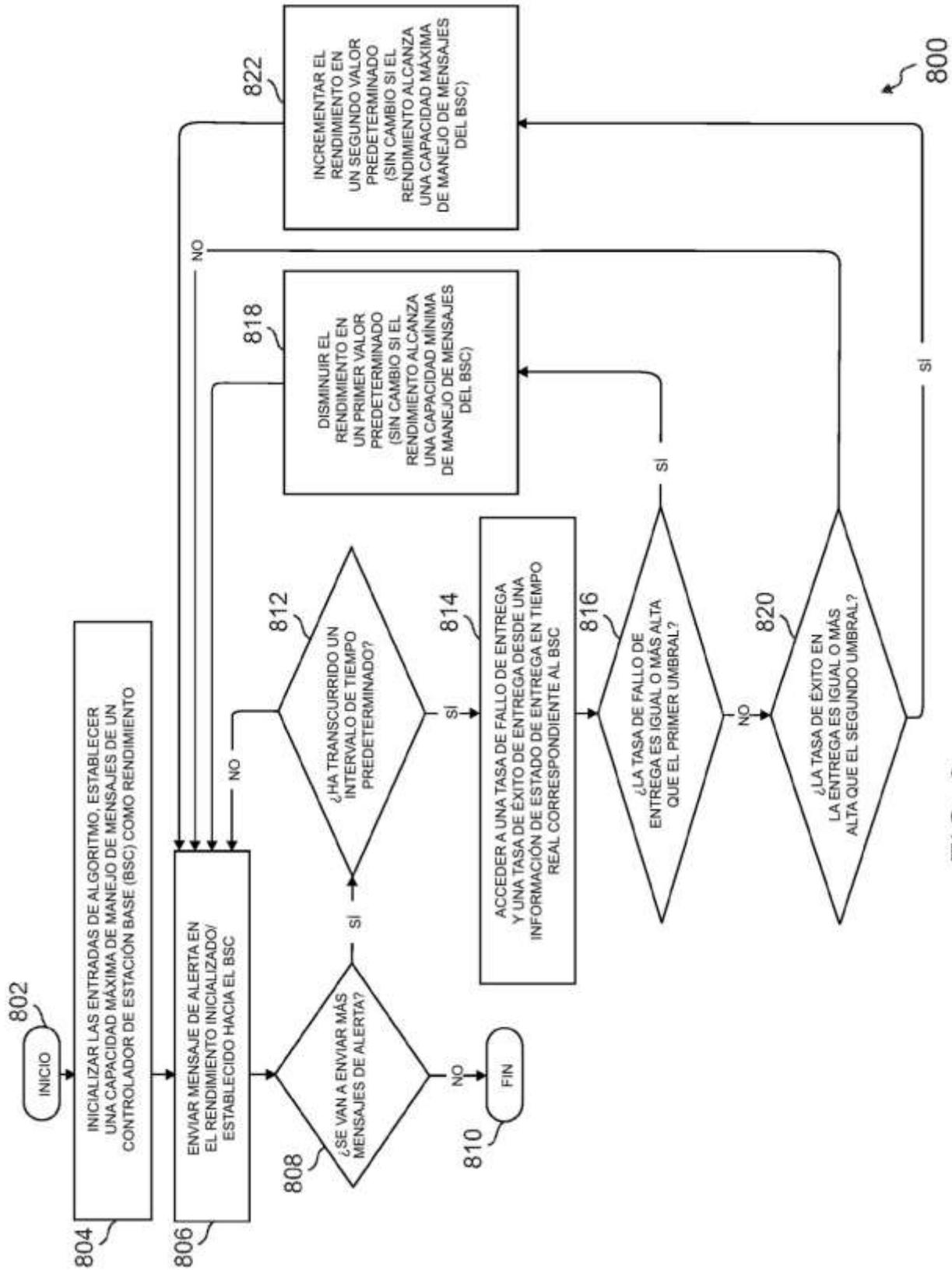


FIG. 8

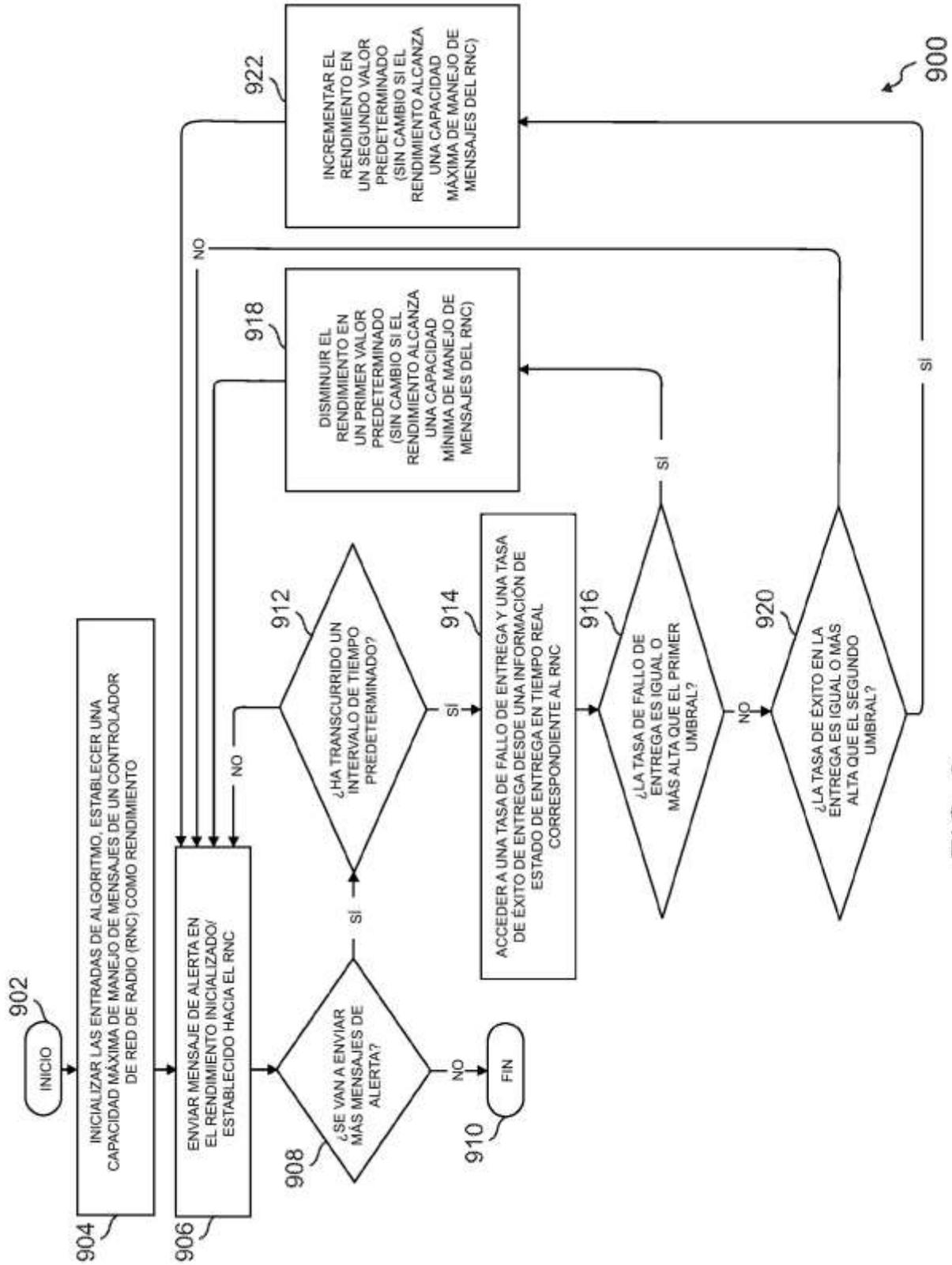


FIG. 9

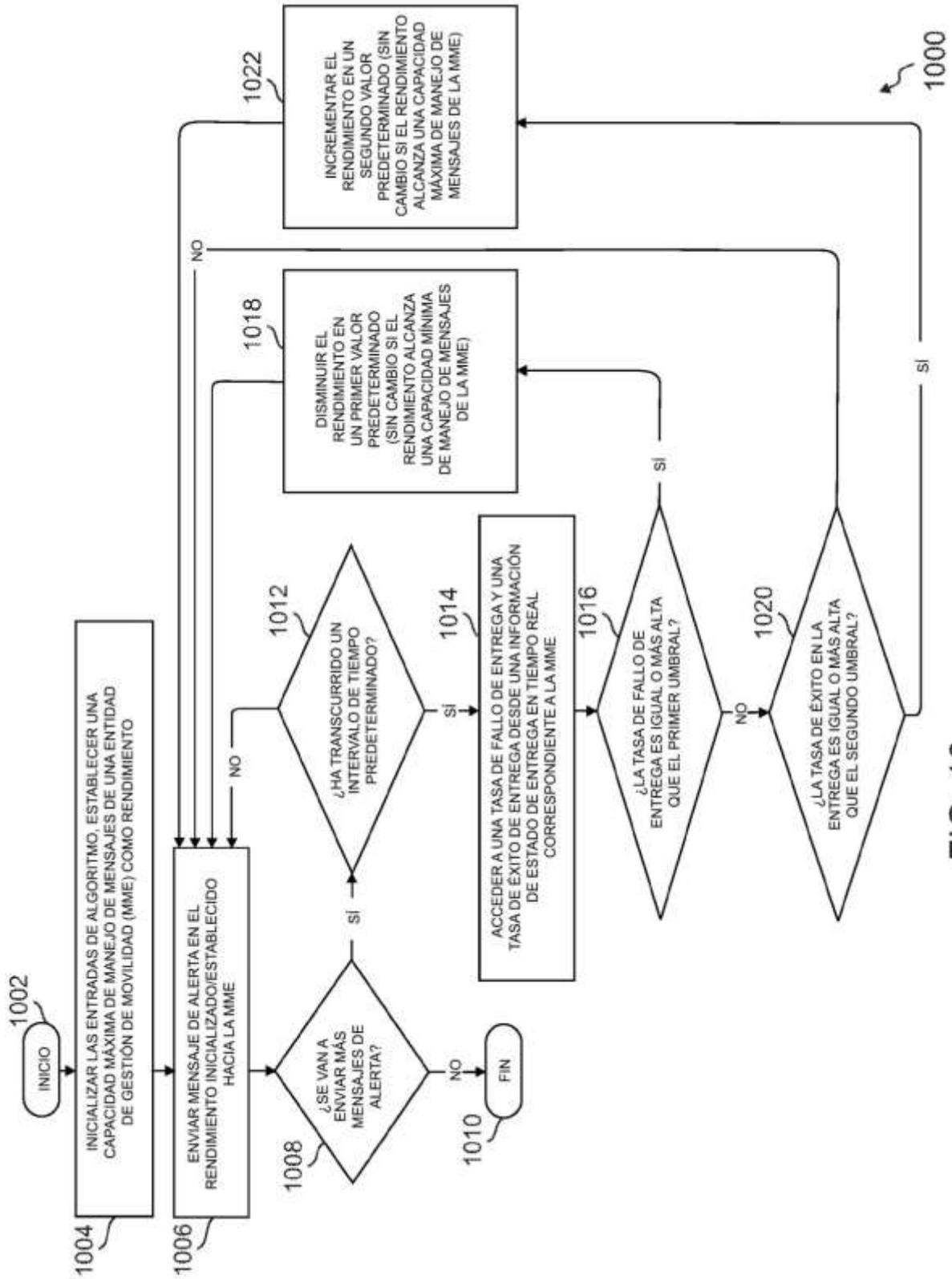


FIG. 10

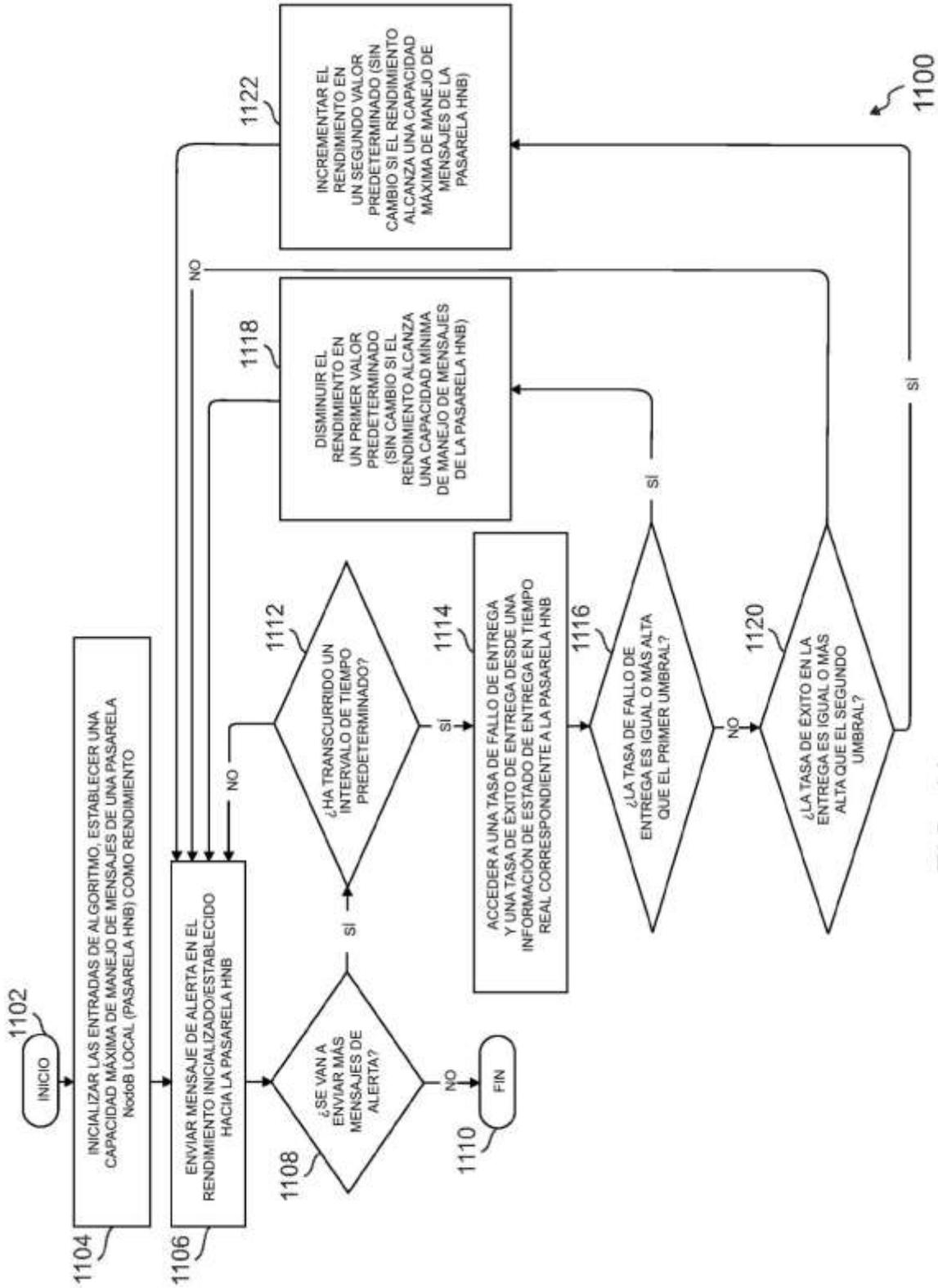


FIG. 11

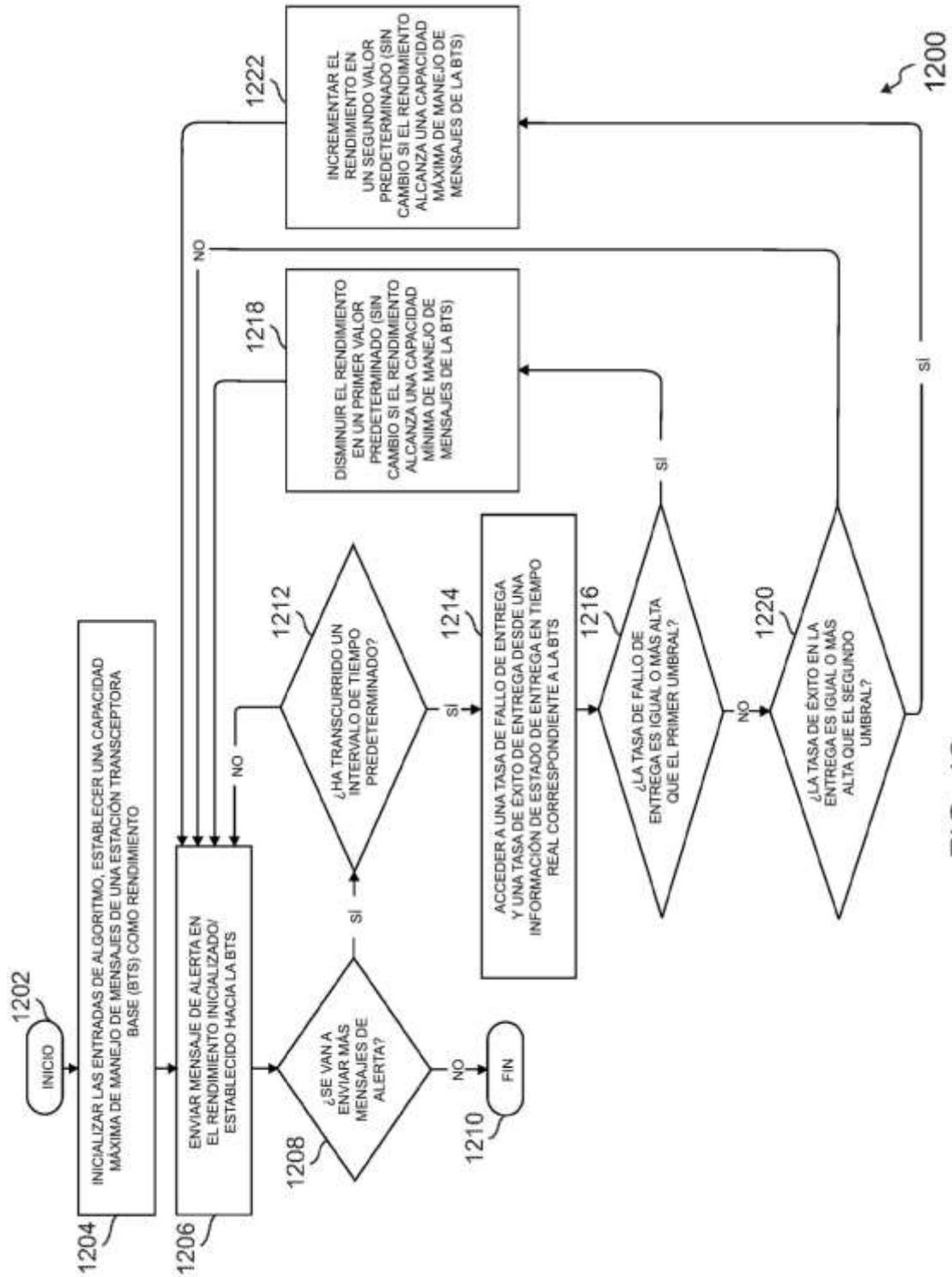


FIG. 12

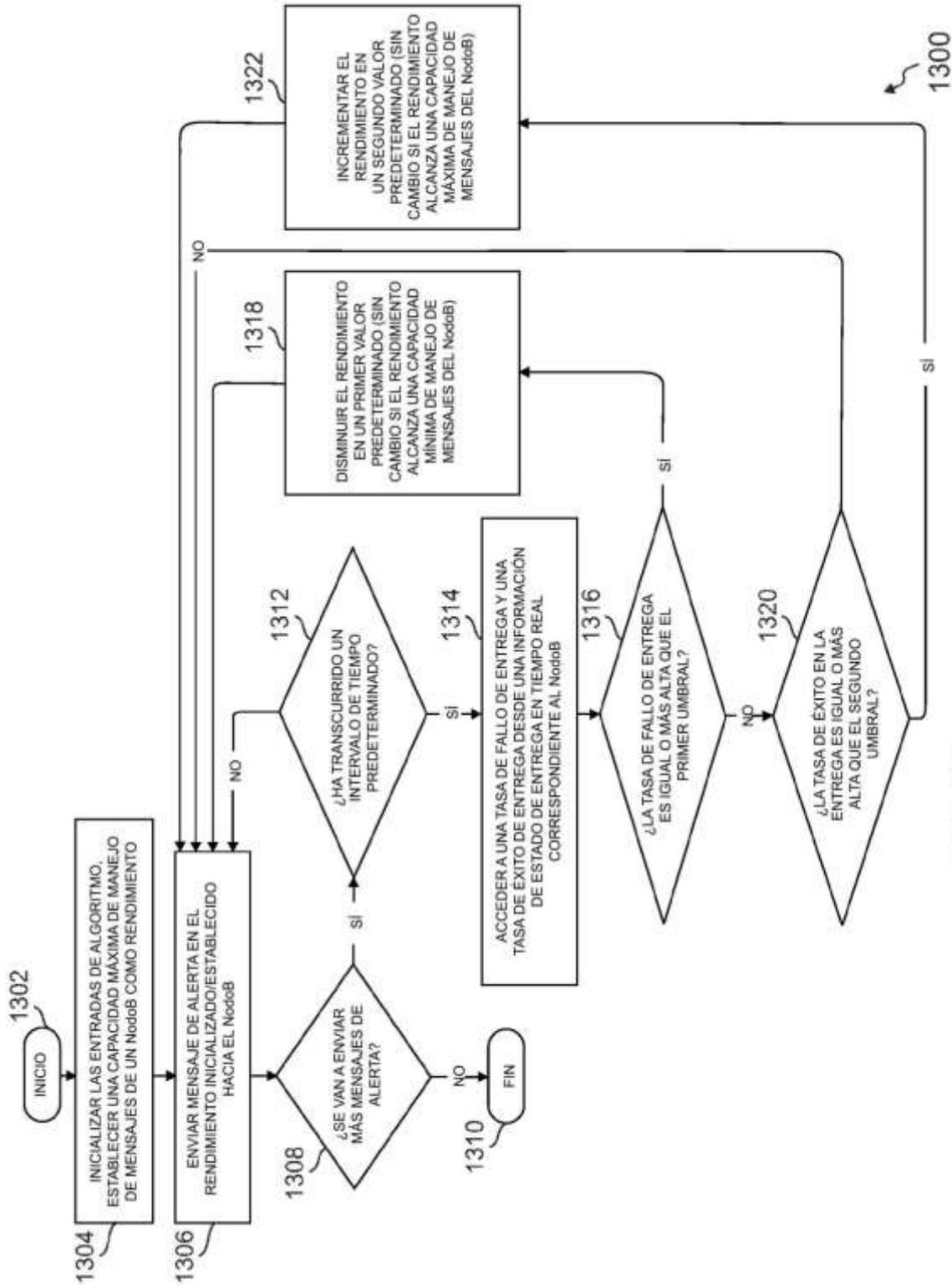


FIG. 13

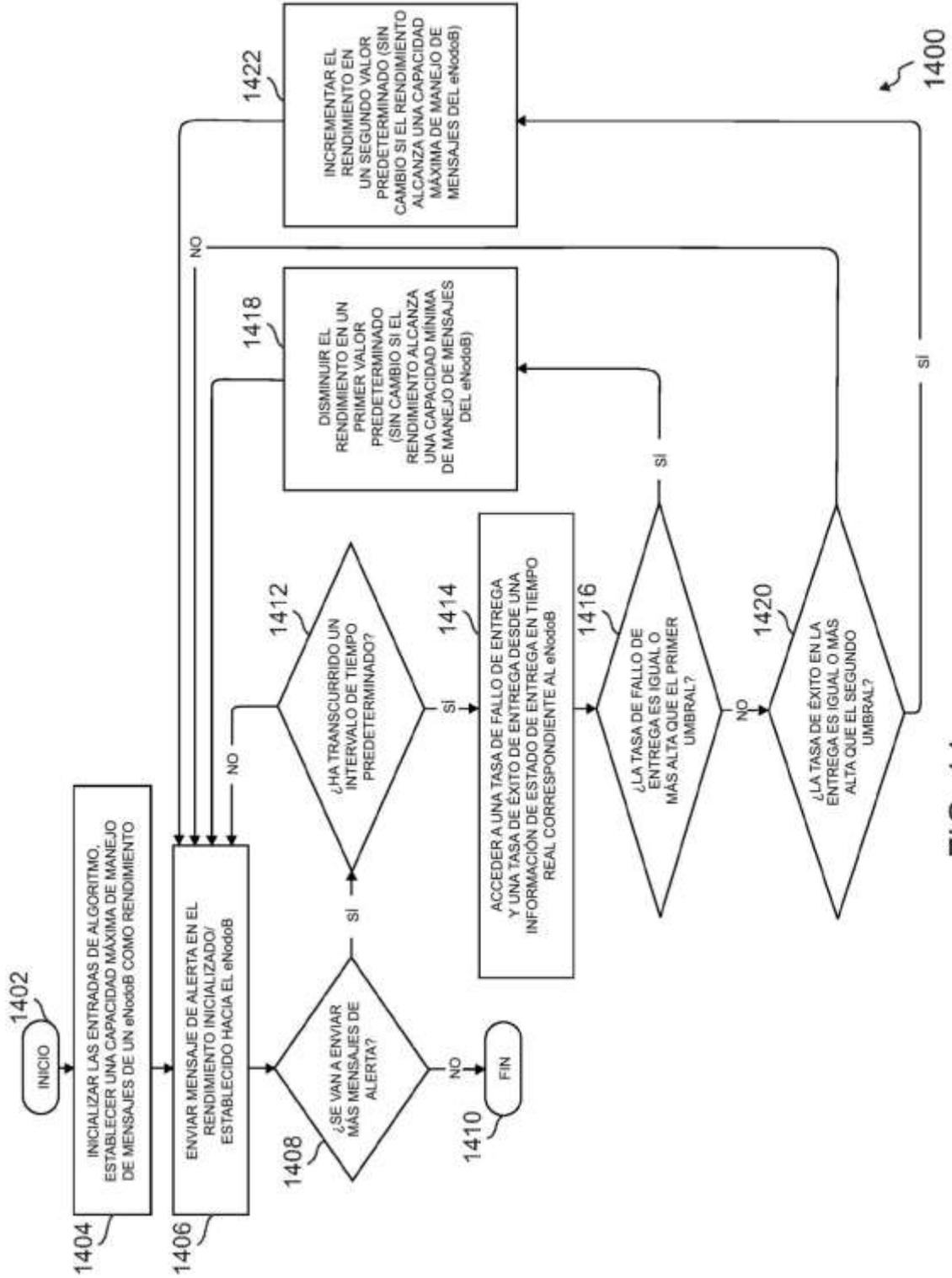


FIG. 14

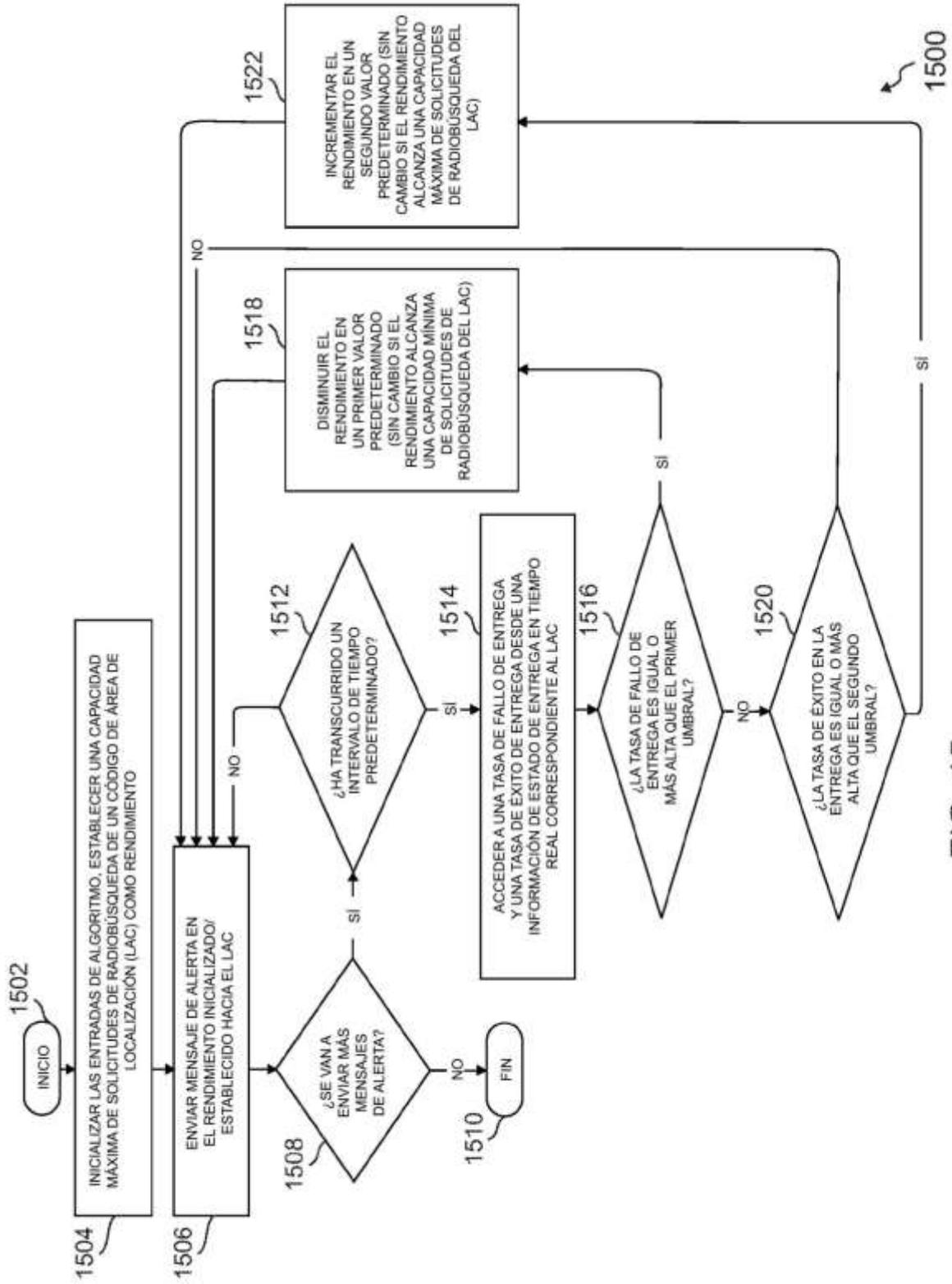


FIG. 15