

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 739 724**

(51) Int. Cl.:  
**H04W 72/12** (2009.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2016 PCT/US2016/023576**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016 WO16154199**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2016 E 16712696 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 3275265**

---

(54) Título: **Selección de programa y configuración de conexión entre dispositivos que participan en un enlace de datos de NAN**

(30) Prioridad:

23.03.2015 US 201562137125 P  
22.05.2015 US 201562165652 P  
18.06.2015 US 201562181722 P  
20.08.2015 US 201562207874 P  
02.11.2015 US 201562249870 P  
30.11.2015 US 201562261266 P  
22.02.2016 US 201662298398 P  
21.03.2016 US 201615075998

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.02.2020**

(73) Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
ATTN: International IP Administration, 5775  
Morehouse Drive  
San Diego, CA 92121-1714, US

(72) Inventor/es:

ABRAHAM, SANTOSH PAUL;  
PATIL, ABHISHEK PRAMOD;  
RAISSINIA, ALIREZA;  
CHERIAN, GEORGE y  
LEE, SOO BUM

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 739 724 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

Selección de programa y configuración de conexión entre dispositivos que participan en un enlace de datos de NAN

### 5 ANTECEDENTES

#### Campo

10 [0001] La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicación, y más en particular, a selección de programas y configuración de conexión entre dispositivos que participan en un enlace de datos de redes de reconocimiento de vecinos (NAN) (NDL), que puede estar asociado con una o más rutas de datos de NAN (NDP).

#### Antecedentes

15 [0002] En muchos sistemas de telecomunicación, las redes de comunicaciones se usan para intercambiar mensajes entre varios dispositivos que interactúan separados espacialmente. Las redes se pueden clasificar de acuerdo con el alcance geográfico, que podría ser, por ejemplo, un área metropolitana, un área local o un área personal. Dichas redes se designarían, respectivamente, como red de área amplia (WAN), red de área metropolitana (MAN), red de área local (LAN), red inalámbrica de área local (WLAN) o red de área personal (PAN). Las redes también difieren de acuerdo con la técnica de conmutación/encaminamiento usada para interconectar los diversos nodos y dispositivos de red (por ejemplo, conmutación de circuitos frente a conmutación de paquetes), el tipo de medio físico empleado para la transmisión (por ejemplo, medio cableado frente a medio inalámbrico) y el conjunto de protocolos de comunicación usados (por ejemplo, la familia de protocolos de Internet, la red óptica síncrona (SONET), Ethernet, etc.).

20 [0003] A menudo son preferentes las redes inalámbricas cuando los elementos de red son móviles y, por tanto, tienen necesidades de conectividad dinámica, o si la arquitectura de red se forma en una topología ad hoc en lugar de fija. Las redes inalámbricas emplean medios físicos intangibles en un modo de propagación no guiado usando ondas electromagnéticas en las bandas de frecuencia de radio, microondas, infrarrojos, ópticas, etc. Las redes inalámbricas facilitan de forma ventajosa la movilidad del usuario y el rápido despliegue sobre el campo en comparación con las redes cableadas fijas.

25 [0004] A partir del documento US 2014 254 426 A1 se conocen procedimientos, aparatos y medios de almacenamiento legibles por ordenador para habilitar un consumo de potencia reducido en dispositivos inalámbricos que funcionan en una red para reconocer vecinos. En un aspecto, un procedimiento incluye generar un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles, y transmitir el primer mensaje en la red para reconocer vecinos.

30 [0005] Además, el documento US 2014 321 317 A1 sugiere un procedimiento, un aparato y un producto de programa informático que habilitan el acceso a un medio de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento comprende recibir, por un aparato, una o más tramas de mensaje de comunicaciones inalámbricas que incluyen al menos un identificador de tipo de red dedicado que identifica un tipo de red asociado que comprende al menos uno de un grupo de contención sincronizado y un grupo de contención aislado; y determinar, por el aparato, el tipo de red de una red de comunicaciones inalámbricas asociada con la una o más tramas de mensaje de comunicación inalámbrica, en base al identificador de tipo de red recibido.

35 [0006] El documento US 2005 216 942 A1 se refiere a un procedimiento y aparato para un sistema de distribución de contenido multimedia de multidifusión. Un servidor de contenido crea un programa de tiempos de transmisión para flujos de datos y asigna los flujos a grupos de multidifusión.

### 50 RESUMEN

40 [0007] La presente invención se define en las reivindicaciones independientes. A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a modos de realización que no están cubiertos por las reivindicaciones no se presentan como modos de realización de la invención, sino como antecedentes de la técnica o ejemplos útiles para comprender la invención.

45 [0008] Los sistemas, procedimientos, medios legibles por ordenador y dispositivos de la invención tienen cada uno varios aspectos, ninguno de los cuales es el único responsable de los atributos deseables de la invención. Sin limitar el alcance de la presente invención como se expresa por las reivindicaciones que siguen, ahora se analizarán brevemente algunas características. Después de considerar este análisis y, en particular, después de leer la sección titulada "Descripción detallada", se entenderá cómo las características de la presente invención proporcionan ventajas para los dispositivos de una red inalámbrica.

50 [0009] Un aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato (por ejemplo, una estación o un punto de acceso) para la comunicación inalámbrica. El aparato se configura para recibir un mensaje desde un segundo

- dispositivo inalámbrico. El mensaje incluye información de activación asociada con el segundo dispositivo inalámbrico para la configuración de conexión, y el mensaje incluye información de bloque de tiempo que indica si se usa cualquier de los bloques de tiempo de enlace de datos (DL-TB) por el segundo dispositivo inalámbrico para la comunicación de datos. El aparato se configura para determinar uno o más tiempos de activación asociados con el segundo dispositivo inalámbrico para la configuración de conexión en base a la información de activación y la información de bloque de tiempo incluida en el mensaje. El aparato se configura para establecer una conexión con el segundo dispositivo inalámbrico en base a uno o más determinados tiempos de activación asociados con el segundo dispositivo inalámbrico.
- 5 [0010] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato (por ejemplo, una estación o un punto de acceso) para la comunicación inalámbrica. El aparato se configura para transmitir un mensaje a un segundo dispositivo inalámbrico. El mensaje incluye información de activación asociada con el primer dispositivo inalámbrico para la configuración de conexión, y el mensaje incluye información de bloque de tiempo que indica si se usa cualquier de los DL-TB por el primer dispositivo inalámbrico para la comunicación de datos. El aparato se configura para recibir un mensaje de configuración de conexión desde el segundo dispositivo inalámbrico en base a la información de activación y la información de bloque de tiempo incluida en el mensaje. El aparato se configura para establecer una conexión con el segundo dispositivo inalámbrico en base al mensaje de configuración de conexión recibido.
- 10 [0011] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato (por ejemplo, una estación o un punto de acceso) para la comunicación inalámbrica. El aparato se configura para determinar un programa para comunicar datos en una NAN. El aparato se configura para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de la NAN en base al programa determinado.
- 15 [0012] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato (por ejemplo, una estación o un punto de acceso) para la comunicación inalámbrica. El aparato se configura para determinar un programa para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una NAN. El aparato se configura para comunicar datos con el segundo dispositivo inalámbrico en base al programa determinado.
- 20 [0013] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato (por ejemplo, una estación o un punto de acceso) para la comunicación inalámbrica. El aparato se configura para determinar un atributo de enlace de datos para programar un enlace de datos con un segundo dispositivo inalámbrico y para transmitir el atributo de enlace de datos determinado en una trama al segundo dispositivo inalámbrico.
- 25 [0014] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato (por ejemplo, una estación o un punto de acceso) para la comunicación inalámbrica. El aparato se configura para determinar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con un servicio sobre un NDL y para transmitir el programa de multidifusión a al menos otro dispositivo inalámbrico.
- 30 [0015] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato (por ejemplo, una estación o un punto de acceso) para la comunicación inalámbrica. El aparato se configura para transmitir un mensaje a un segundo dispositivo inalámbrico para solicitar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con un NDL y para recibir un segundo mensaje desde el segundo dispositivo inalámbrico en base al mensaje transmitido. El segundo mensaje puede incluir el programa de multidifusión para comunicar datos asociados con el servicio sobre el NDL.
- 35 [0016] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato (por ejemplo, una estación o un punto de acceso) para la comunicación inalámbrica. El aparato se configura para decidir iniciar una negociación de seguridad con un dispositivo de publicación para establecer una NDP segura en el que el dispositivo de publicación es un autentificador en la negociación de seguridad y el aparato (por ejemplo, el dispositivo de abono) es un solicitante. El aparato se configura para transmitir un mensaje de iniciación al dispositivo de publicación, que proporciona un servicio de NAN, para iniciar la negociación de seguridad para establecer la NDP segura. El mensaje de iniciación puede indicar que el dispositivo de publicación será el autentificador en la negociación de seguridad.
- 40 [0017] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato (por ejemplo, una estación o un punto de acceso) para la comunicación inalámbrica. El aparato puede ser un dispositivo de publicación. El aparato se configura para recibir un mensaje de iniciación desde un dispositivo de abono, que solicita un servicio de NAN, para iniciar una negociación de seguridad asociada con una NDP. El mensaje de iniciación puede indicar que el dispositivo de publicación es un autentificador en la negociación de seguridad. El aparato se configura para determinar, en base al mensaje de iniciación recibido, que el dispositivo de publicación es el autentificador y el dispositivo de abono es un solicitante en la negociación de seguridad.
- 45 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS
- 50 [0018]
- 55 La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo en el que se pueden emplear aspectos de la presente divulgación.
- 60

- La FIG. 2A es un diagrama ejemplar de un intervalo de comunicación.
- 5 La FIG. 2B ilustra un diagrama de flujo de llamadas ejemplar para una configuración de conexión de enlace de datos en una NAN.
- La FIG. 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para determinar los tiempos para configurar un enlace de datos en una NAN.
- 10 La FIG. 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para habilitar la determinación de tiempos para configurar un enlace de datos en una NAN.
- La FIG. 5A es un diagrama con ejemplos de información de disponibilidad.
- 15 La FIG. 5B ilustra un atributo de disponibilidad para determinar una disponibilidad de un dispositivo inalámbrico para programar un enlace de datos.
- La FIG. 6 es un diagrama de flujo de llamadas que ilustra un primer enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad.
- 20 Las FIG. 7A y 7B son diagramas de flujo de llamadas que ilustran un segundo enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad.
- La FIG. 8 es un diagrama de flujo de llamadas que ilustra un tercer enfoque negociado para realizar una configuración de conexión de uno a muchos que se basa en la información de disponibilidad.
- 25 La FIG. 9 es un diagrama de flujo de llamadas que ilustra un enfoque no negociado para usar un programa de proveedor de servicios con bloques de tiempo periódicos estandarizados para un enlace de datos.
- 30 La FIG. 10 es un diagrama de flujo de llamadas que ilustra un enfoque no negociado para usar un perfil asociado con un servicio para determinar un programa para un enlace de datos.
- La FIG. 11 es un diagrama de flujo de llamadas que ilustra un enfoque no negociado para usar un programa de NDL por defecto para un enlace de datos.
- 35 La FIG. 12 es un diagrama de flujo de llamadas que ilustra un enfoque híbrido para usar un programa de NDL predeterminado y un programa de NDL negociado para un enlace de datos.
- La FIG. 13A es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de un receptor de servicios que realiza un primer enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad.
- 40 La FIG. 13B es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de un dispositivo inalámbrico que realiza una primera variación de un segundo enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad.
- La FIG. 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de un receptor/proveedor de servicios que realiza una segunda variación de un segundo enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad.
- 45 La FIG. 15 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de un receptor de servicios que realiza un tercer enfoque negociado para realizar una configuración de conexión de uno a muchos que se basa en la información de disponibilidad.
- La FIG. 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de un receptor de servicios que realiza un enfoque no negociado para usar un programa de proveedor de servicios con bloques de tiempo periódicos estandarizados para un enlace de datos.
- 50 La FIG. 17 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de un proveedor de servicios que realiza un primer enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad.
- 55 La FIG. 18 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de un proveedor de servicios que realiza un tercer enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad.
- La FIG. 19 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de un proveedor de servicios que usa un enfoque no negociado para determinar un programa de proveedor de servicios con bloques de tiempo periódicos estandarizados para un enlace de datos.

- La FIG. 20 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de un proveedor de servicios que usa un enfoque no negociado para usar un perfil asociado con un servicio para determinar un programa para un enlace de datos.
- 5 La FIG. 21 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de un proveedor de servicios que usa un enfoque no negociado para usar un programa de NDL por defecto para un enlace de datos.
- 10 La FIG. 22 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de un proveedor de servicios que usa un enfoque híbrido para utilizar un programa de NDL predeterminado y un programa de NDL negociado para un enlace de datos.
- 15 La FIG. 23 muestra un diagrama de bloques funcional de ejemplo de un dispositivo inalámbrico que puede realizar la configuración de conexión de NAN dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.
- 20 La FIG. 24 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica de ejemplo que realiza la configuración de conexión.
- 25 La FIG. 25 ilustra un atributo de enlace de datos para determinar una disponibilidad de un dispositivo inalámbrico para programar un enlace de datos.
- 30 La FIG. 26A es un diagrama de flujo de llamadas que ilustra una primera configuración de enlace de datos ejemplar usando un atributo de enlace de datos.
- 35 La FIG. 26B es un diagrama de flujo de llamadas que ilustra una segunda configuración de enlace de datos ejemplar usando un atributo de enlace de datos.
- 40 La FIG. 27 ilustra una tabla que presenta el comportamiento potencial de los dispositivos inalámbricos en base a un modo de funcionamiento.
- 45 La FIG. 28 muestra un diagrama de bloques funcional de ejemplo de un dispositivo inalámbrico que puede realizar una configuración de conexión utilizando un atributo de enlace de datos dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.
- 50 La FIG. 29 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de uso de un atributo de enlace de datos para la programación de conexión.
- 55 La FIG. 30 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de determinación de un programa de enlace de datos en base a un modo de funcionamiento.
- 60 La FIG. 31 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica de ejemplo que realiza la configuración de conexión.
- 65 La FIG. 32 es un diagrama que ilustra una agrupación de NAN.
- La FIG. 33 es un diagrama que ilustra una agrupación de datos de NAN (NDC).
- La FIG. 34 es un diagrama que ilustra un programa de NDL de un NDL.
- La FIG. 35A es un diagrama de flujo de llamadas que ilustra un primer procedimiento de programación ejemplar en un NDL.
- La FIG. 35B es un diagrama de flujo de llamadas que ilustra un segundo procedimiento de programación ejemplar en un NDL.
- La FIG. 36 es un diagrama que ilustra los campos de un atributo de configuración de NDL.
- La FIG. 37 es un diagrama de flujo de un procedimiento (proceso) para programar en un NDL.
- La FIG. 38 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico de ejemplo.
- La FIG. 39 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware de un dispositivo inalámbrico.
- Las FIG. 40A y 40B ilustran varias opciones para distribuir un programa de multidifusión.
- La FIG. 41 ilustra un flujo de llamadas y un diagrama de llamadas de función entre un publicador y un abonado.

La FIG. 42 muestra un diagrama de bloques funcional de ejemplo de un dispositivo inalámbrico que puede realizar la configuración de conexión de NAN dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

5 La FIG. 43 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de distribución de un programa de multidifusión por medio de un punto de ancla de servicio.

10 La FIG. 44 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de distribución de un programa de multidifusión por medio de un miembro activo de un servicio.

15 La FIG. 45 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de recepción de un programa de multidifusión por medio de un miembro activo de un servicio.

20 La FIG. 46 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica de ejemplo que realiza la configuración de conexión.

25 La FIG. 47 ilustra un procedimiento de establecimiento de una conexión segura usando RSNA.

30 La FIG. 48 ilustra un procedimiento de establecimiento de una conexión segura usando RSNA en el que un publicador actúa como autenticador.

35 La FIG. 49 muestra un diagrama de bloques funcional de ejemplo de un dispositivo inalámbrico 4902 que puede realizar negociaciones de seguridad para una NDP dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

40 Las FIG. 50-51 son diagramas de flujo de procedimientos ejemplares de solicitud a un publicador para que inicie una negociación de seguridad para una NDP segura.

45 La FIG. 52 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de inicio de una negociación de seguridad para una NDP segura en un publicador.

50 La FIG. 53 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica de ejemplo que realiza negociaciones de seguridad.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

35 [0019] Se describen diversos aspectos de los sistemas, aparatos, productos de programa informático y procedimientos novedosos más por completo a continuación en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente divulgación se puede realizar de muchas formas diferentes y no se debería interpretar que está limitada a ninguna estructura o función específica presentada a lo largo de la presente divulgación.

40 En su lugar, estos aspectos se proporcionan para que la presente divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. En base a las enseñanzas en el presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación pretende abarcar cualquier aspecto de los sistemas, aparatos, productos de programa informático y procedimientos novedosos divulgados en el presente documento, tanto si se implementan de forma independiente de, o en combinación con, cualquier otro aspecto de la presente invención. Por ejemplo, se puede implementar un aparato o se puede llevar a la práctica un procedimiento usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la invención pretende abarcar un aparato o procedimiento de este tipo, que se lleva a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de o aparte de los diversos aspectos de la presente invención expuestos en el presente documento. Se debería entender que cualquier aspecto divulgado en el presente documento se puede realizar mediante uno o más elementos de una reivindicación.

45 [0020] Aunque en el presente documento se describan aspectos particulares, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos se encuentran dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferentes, el alcance de la divulgación no pretende limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación pretenden ser ampliamente aplicables a diferentes tecnologías inalámbricas, configuraciones de sistema, redes y protocolos de transmisión, algunos de los cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la siguiente descripción de los aspectos preferentes. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación en lugar de ser limitantes, definiéndose el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas.

50 [0021] Las tecnologías de red inalámbricas populares pueden incluir diversos tipos de WLAN. Se puede usar una WLAN para interconectar entre sí dispositivos cercanos, empleando protocolos de red ampliamente usados. Los diversos aspectos descritos en el presente documento se pueden aplicar a cualquier norma de comunicación, tal como un protocolo inalámbrico.

- [0022] En algunos aspectos, las señales inalámbricas se pueden transmitir de acuerdo al protocolo 802.11 usando comunicaciones de multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM), espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS), una combinación de comunicaciones de OFDM y DSSS, u otros esquemas. Se pueden usar implementaciones del protocolo 802.11 para sensores, mediciones y redes inteligentes. De forma ventajosa, los aspectos de determinados dispositivos que implementan el protocolo 802.11 pueden consumir menos energía que los dispositivos que implementan otros protocolos inalámbricos, y/o se pueden usar para transmitir señales inalámbricas a través de un alcance relativamente grande, por ejemplo de aproximadamente un kilómetro o más.
- [0023] En algunas implementaciones, una WLAN incluye diversos dispositivos que son los componentes que acceden a la red inalámbrica. Por ejemplo, puede haber dos tipos de dispositivos: puntos de acceso (AP) y clientes (también denominados estaciones o "STA"). En general, un AP puede servir de concentrador o de estación base para la WLAN y una STA sirve de usuario de la WLAN. Por ejemplo, una STA puede ser un ordenador portátil, un asistente personal digital (PDA), un teléfono móvil, etc. En un ejemplo, una STA se conecta a un AP por medio de un enlace inalámbrico compatible con WiFi (por ejemplo, un protocolo IEEE 802.11) para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área extensa. En algunas implementaciones, una STA se puede usar también como un AP.
- [0024] Un punto de acceso también puede comprender, implementarse como, o conocerse como un nodo B, un controlador de red de radio (RNC), un eNodo B, un controlador de estación base (BSC), una estación base transceptor (BTS), una estación base (BS), una función transceptora (TF), un encaminador de radio, un transceptor de radio o con alguna otra tecnología.
- [0025] Una estación también puede comprender, implementarse como, o conocerse como, un terminal de acceso (AT), una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario, o con alguna otra terminología. En algunas implementaciones, una estación puede comprender un teléfono celular, un teléfono sin cable, un teléfono del protocolo de iniciación de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de mano que tiene capacidad de conexión inalámbrica o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. En consecuencia, uno o más aspectos enseñados en el presente documento se pueden incorporar a un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o un teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un auricular, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente personal de datos), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de video o una radio por satélite), un dispositivo o sistema de juegos, un dispositivo de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado que se configure para comunicarse por medio de un medio inalámbrico.
- [0026] Al término "asociado" o "asociación", o cualquier variante del mismo, se le debería dar el significado más amplio posible dentro del contexto de la presente divulgación. A modo de ejemplo, cuando un primer aparato se asocia con un segundo aparato, se debería entender que los dos aparatos pueden estar directamente asociados o que pueden estar presentes aparatos intermedios. Para propósitos de brevedad, el proceso para establecer una asociación entre dos aparatos se describirá usando un protocolo de establecimiento de comunicación que requiere una "solicitud de asociación" de uno de los aparatos seguida de una "respuesta de asociación" del otro aparato. Los expertos en la técnica entenderán que el protocolo de establecimiento de comunicación puede requerir otra señalización, tal como a modo de ejemplo, una señalización para proporcionar autenticación.
- [0027] Cualquier referencia a un elemento en el presente documento usando una designación tal como "primero", "segundo", etc., en general no limita la cantidad o el orden de esos elementos. En su lugar, estas designaciones se usan en el presente documento como un procedimiento conveniente para distinguir entre dos o más elementos o ejemplos de un elemento. Por tanto, una referencia a un primer y un segundo elementos no significa que se puedan emplear solo dos elementos, o que el primer elemento deba preceder al segundo elemento. Además, una frase que hace referencia a "al menos uno de" una lista de artículos se refiere a cualquier combinación de esos artículos, incluyendo miembros individuales. Como ejemplo, "al menos uno de: A, B o C" pretende abarcar: A o B o C, o cualquier combinación de los mismos (por ejemplo, A-B, A-C, B-C y A-B-C).
- [0028] Como se analiza anteriormente, determinados dispositivos descritos en el presente documento pueden implementar la norma 802.11, por ejemplo. Dichos dispositivos, tanto si se usan como una STA o un AP u otro dispositivo, se pueden usar para la medición inteligente o en una red inteligente. Dichos dispositivos pueden proporcionar aplicaciones de sensor o usarse en domótica. Los dispositivos se pueden usar, en lugar de o además de, en un contexto de asistencia sanitaria, por ejemplo, para asistencia sanitaria particular. Se pueden usar también para vigilancia, para habilitar la conectividad a Internet de alcance extendido (por ejemplo, para su uso con puntos de alta demanda de tráfico) o para implementar comunicaciones de máquina a máquina.
- [0029] La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 100 de ejemplo en el que se pueden emplear aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede funcionar conforme a una norma inalámbrica, por ejemplo la norma 802.11. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un AP 104, que se comunica con las STA (por ejemplo, las STA 112, 114, 116 y 118).

- [0030] Se pueden usar una variedad de procesos y procedimientos para transmisiones en el sistema de comunicación inalámbrica 100 entre el AP 104 y las STA. Por ejemplo, se pueden enviar y recibir señales entre el AP 104 y las STA, de acuerdo con técnicas de OFDM/OFDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 se puede denominar sistema de OFDM/OFDMA. De forma alternativa, se pueden enviar y recibir señales entre el AP 104 y las STA de acuerdo con técnicas de CDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 se puede denominar sistema de CDMA.
- [0031] Un enlace de comunicación que facilita la transmisión desde el AP 104 hasta una o más de las STA se puede denominar enlace descendente (DL) 108, y un enlace de comunicación que facilita la transmisión desde una o más de las STA hasta el AP 104 se puede denominar enlace ascendente (UL) 110. De forma alternativa, un enlace descendente 108 se puede denominar enlace directo o canal directo, y un enlace ascendente 110 se puede denominar enlace inverso o canal inverso. En algunos aspectos, las comunicaciones de DL pueden incluir indicaciones de tráfico de unidifusión o multidifusión.
- [0032] El AP 104 puede suprimir la interferencia de canal adyacente (ACI) en algunos aspectos para que el AP 104 pueda recibir comunicaciones de UL en más de un canal simultáneamente sin causar ruido de recorte de conversión analógica-digital (ADC) significativo. El AP 104 puede mejorar la supresión de ACI, por ejemplo, teniendo filtros de respuesta al impulso finita (FIR) separados para cada canal o teniendo un período de retardo de envío de ADC más largo con anchos de bit aumentados.
- [0033] El AP 104 puede actuar como una estación base y proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica en un área de servicios básicos (BSA) 102. Un BSA (por ejemplo, el BSA 102) es el área de cobertura de un AP (por ejemplo, el AP 104). El AP 104 junto con las STA asociadas con el AP 104 y que usan el AP 104 para la comunicación se pueden denominar conjunto de servicios básicos (BSS). Cabe destacar que el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede no tener un AP central (por ejemplo, el AP 104), sino que en su lugar puede funcionar como una red de par a par entre las STA. En consecuencia, las funciones del AP 104 descritas en el presente documento se pueden realizar de forma alternativa mediante una o más de las STA.
- [0034] El AP 104 puede transmitir en uno o más canales (por ejemplo, múltiples canales de banda estrecha, incluyendo cada canal un ancho de banda de frecuencia) una señal de baliza (o simplemente una "baliza"), por medio de un enlace de comunicación tal como el enlace descendente 108, a otros nodos (STA) del sistema de comunicación inalámbrica 100, que puede ayudar a los otros nodos (STA) a sincronizar su temporización con el AP 104, o que puede proporcionar otra información o funcionalidad. Dichas balizas se pueden transmitir periódicamente. En un aspecto, el período entre transmisiones sucesivas se puede denominar supertrama. La transmisión de una baliza se puede dividir en un número de grupos o intervalos. En un aspecto, la baliza puede incluir, pero no se limita a, información tal como información de marca de tiempo para establecer un reloj común, un identificador de red de par a par, un identificador del dispositivo, información de capacidad, una duración de supertrama, información de dirección de transmisión, información de dirección de recepción, una lista de vecinos, y/o una lista de vecinos extendida, algunos de los cuales se describen con más detalle a continuación. Por tanto, una baliza puede incluir información que es tanto común (por ejemplo, compartida) entre varios dispositivos como específica para un dispositivo dado.
- [0035] En algunos aspectos, se puede requerir que una STA (por ejemplo, la STA 114) se asocie con el AP 104 para enviar comunicaciones a y/o recibir comunicaciones desde el AP 104. En un aspecto, se incluye información para asociación en una baliza difundida por el AP 104. Para recibir dicha baliza, la STA 114 puede, por ejemplo, realizar una búsqueda de cobertura amplia sobre una zona de cobertura. La STA 114 puede realizar también una búsqueda recorriendo una zona de cobertura tal como haría un faro, por ejemplo. Despues de recibir la información para asociación, de la baliza o bien de tramas de respuesta de sondeo, la STA 114 puede transmitir una señal de referencia, tal como un sondeo o una solicitud de asociación, al AP 104. En algunos aspectos, el AP 104 puede usar servicios de red de retorno, por ejemplo, para comunicarse con una red más grande, tal como Internet o una red telefónica pública comutada (PSTN).
- [0036] En un aspecto, la STA 114 puede incluir uno o más componentes para realizar diversas funciones. Por ejemplo, la STA 114 puede incluir un componente de configuración de conexión 124, un componente de multidifusión 126 y/o un componente de seguridad 128. El componente de configuración de conexión 124 se puede configurar para realizar procedimientos relacionados con la configuración de un enlace de datos (por ejemplo, una conexión P2P) en una NAN (o una agrupación de NAN) como se describe en el presente documento. El componente de multidifusión 126 se puede configurar para realizar procedimientos relacionados con la provisión de y el abono a un servicio de multidifusión en la NAN. El componente de seguridad 128 se puede configurar para realizar procedimientos relacionados con la configuración de un contexto de seguridad para el enlace de datos dentro de la NAN. En un aspecto, el componente de configuración de conexión 124, el componente de multidifusión 126 y/o el componente de seguridad 128 pueden ser un componente o múltiples componentes. En otro aspecto, el componente de configuración de conexión 124, el componente de multidifusión 126 y/o el componente de seguridad 128 pueden estar dentro de un sistema de procesamiento.
- [0037] En una NAN que tiene múltiples dispositivos inalámbricos, cada dispositivo inalámbrico puede tener datos para transmitir a otro dispositivo inalámbrico sobre una conexión P2P. Se pueden usar ventanas de detección de NAN

para habilitar a los dispositivos inalámbricos dentro de la NAN para detectar otros dispositivos inalámbricos. Si un dispositivo inalámbrico pierde una ventana de detección de NAN, entonces el dispositivo inalámbrico tendrá que esperar a la próxima ventana de detección de NAN para realizar la configuración de conexión. Sin embargo, una ventana de detección de NAN no puede ser demasiado larga o los dispositivos inalámbricos pueden desperdiciar recursos. Como tal, existe una necesidad de un procedimiento eficaz de habilitación de dispositivos inalámbricos para establecer una conexión entre sí sin tener que permanecer activos durante un período de tiempo prolongado. Además, existe una necesidad de realizar una configuración de conexión (por ejemplo, para las conexiones P2P) dentro de una red de NAN que utilice eficazmente los recursos inalámbricos disponibles, dados los diversos requisitos de calidad de servicio y de ancho de banda de cada dispositivo inalámbrico.

**[0038]** Para comenzar la comunicación en un enlace de datos de NAN (por ejemplo, un enlace de datos P2P), los dispositivos inalámbricos necesitan realizar la configuración de conexión, que implica la determinación de capacidad (por ejemplo, intercambio de información sobre los tipos de servicios disponibles en cada dispositivo inalámbrico), asociación segura y derivación de claves (por ejemplo, asociación con otro dispositivo inalámbrico e intercambio de claves privadas), determinación e intercambio de direcciones de Protocolo de Internet (IP), y configuración de confirmación de bloque. La señalización para la configuración de conexión debe ser lo más baja posible para conservar los recursos del dispositivo (por ejemplo, la carga de la batería) y para reducir el tráfico en el medio inalámbrico.

**[0039]** Antes de que pueda comenzar la configuración de conexión, los dispositivos inalámbricos pueden necesitar una manera eficaz de saber cuándo estarán activos otros dispositivos inalámbricos para la configuración de conexión. Las FIG. 2A y 2B analizan procedimientos para que los dispositivos inalámbricos señalicen cuándo están disponibles los dispositivos inalámbricos para la configuración de conexión.

**[0040]** La FIG. 2A es un diagrama ejemplar de un intervalo de comunicación 200. El intervalo de comunicación 200 puede incluir ventanas de detección 202, 218 (por ejemplo, ventanas de detección de servicio de NAN), que pueden ser ventanas de tiempo designadas y dedicadas para habilitar a dispositivos inalámbricos (por ejemplo, una STA) dentro de una NAN para detectar otros dispositivos inalámbricos. Es decir, durante la ventana de detección 202, por ejemplo, los dispositivos inalámbricos en la NAN pueden transmitir señales de detección de pares para la detección de pares. El intervalo de tiempo entre dos ventanas de detección puede ser de 512 unidades de tiempo (por ejemplo, 512 ms). El intervalo de comunicación 200 puede incluir intervalos fijos 204, 220 (que también se pueden conocer como ventanas de configuración de conexión o ventanas de detección de servicios adicionales), que se pueden adjudicar para la configuración de conexión. Por ejemplo, después de que los dispositivos inalámbricos se detectan entre sí durante la ventana de detección 202, los dispositivos inalámbricos pueden utilizar el intervalo fijo 204 después de la ventana de detección 202 para transmitir la señalización de una configuración de conexión (por ejemplo, una configuración de conexión P2P). En un aspecto, el intervalo fijo 204 puede seguir inmediatamente a la ventana de detección 202 y se puede dedicar a la configuración de conexión. En otro aspecto, el intervalo fijo 204 puede seguir a la ventana de detección 202, pero no necesita seguir inmediatamente a la ventana de detección 202.

**[0041]** En un aspecto, los dispositivos inalámbricos pueden realizar la configuración de conexión solo durante los intervalos fijos 204, 220. Los dispositivos inalámbricos que publican/se abonan a un servicio pueden permanecer activos después de las ventanas de detección 202, 218 para intercambiar mensajes de configuración de conexión en los intervalos fijos 204, 220. Sin embargo, en algunos casos, los intervalos fijos 204, 220 se pueden producir con poca frecuencia (por ejemplo, cada 512 ms). Los dispositivos inalámbricos pueden desear conectarse a un servicio previamente detectado antes que en el próximo intervalo fijo. Adicionalmente, si solo se permitiera que la configuración de conexión se produjera en los intervalos fijos 204, 220, los dispositivos inalámbricos pueden necesitar permanecer activos durante un tiempo más allá de las ventanas de detección 202, 218 en cada intervalo de comunicación 200 para recibir mensajes de configuración de conexión. En el caso de que no se produzca la configuración de conexión y no se esperen transmisiones de datos, es posible que los dispositivos inalámbricos no puedan aprovechar la suspensión temprana después de las ventanas de detección 202, 218.

**[0042]** Para proporcionar una mayor flexibilidad, aparte de la realización de la configuración de conexión a los intervalos fijos 204, 220, se puede dar la opción a los dispositivos inalámbricos de iniciar la configuración de conexión durante un bloque de tiempo de enlace de datos de NAN (u otro tipo de DL-TB). Como se muestra en la FIG. 2A, el intervalo de comunicación 200 incluye un primer bloque de tiempo de NDL (NDL-TB) 206 y un segundo NDL-TB 212. El primer NDL-TB 206 se puede desplazar desde el final o el comienzo de la ventana de detección 202 por un valor de desplazamiento de NDL. El primer NDL-TB 206 puede incluir una primera ventana de localización 208 y una primera ventana de datos 210. En un aspecto, una ventana de localización se puede considerar una primera parte de un NDL-TB. La primera ventana de localización 208 se puede usar por un primer dispositivo inalámbrico para localizar a un segundo dispositivo inalámbrico para indicar que el primer dispositivo inalámbrico tiene datos para transmitir al segundo dispositivo inalámbrico (por ejemplo, datos relacionados con un servicio para compartir fotos). Posteriormente, el primer dispositivo inalámbrico puede transmitir los datos en la primera ventana de datos 210 usada para transmitir datos asociados con destinos/dispositivos inalámbricos identificados durante la primera ventana de localización 208. De forma similar, el segundo NDL-TB 212 puede incluir una segunda ventana de localización 214 y una segunda ventana de datos 216.

[0043] En un aspecto, es posible que un tercer dispositivo inalámbrico haya detectado el primer dispositivo inalámbrico durante una ventana de detección previa y puede ser consciente de que el primer dispositivo inalámbrico proporciona un servicio (por ejemplo, un servicio para compartir fotos). Posteriormente, el tercer dispositivo inalámbrico puede desear establecer una conexión con el primer dispositivo inalámbrico, pero es posible que el intervalo fijo 204 ya haya pasado. En este aspecto, el tercer dispositivo inalámbrico puede utilizar la primera ventana de localización 208 para la configuración de conexión. Una explicación más detallada de la configuración de conexión se proporciona en la FIG. 2B. Aunque la FIG. 2A ilustra un intervalo de comunicación completo, y el intervalo de comunicación 200 tiene una ventana de detección, un intervalo fijo y dos NDL-TB, se puede encontrar cualquier número de ventanas de detección, intervalos fijos y NDL-TB dentro de un intervalo de comunicación.

[0044] La red de NAN proporciona un mecanismo para que los dispositivos inalámbricos sincronicen el tiempo y el canal en el que los dispositivos pueden converger para facilitar la detección de los servicios de NAN que se han hecho detectables en dispositivos nuevos o existentes que entran a la NAN. En un aspecto, el detección del servicio se puede producir sin la ayuda de un AP. Una red de NAN puede funcionar solo en un canal en la banda de frecuencia de 2,4 gigahercios (GHz) y, opcionalmente, en un canal en la banda de frecuencia de 5 GHz. El canal de NAN en la banda de frecuencia de 2,4 GHz puede ser el canal 6 (2,327 GHz). Una agrupación de NAN puede incluir múltiples dispositivos inalámbricos o dispositivos de NAN, tales como las STA 112, 114, 116, 118. La agrupación de NAN puede ser una colección de dispositivos de NAN que comparten un conjunto común de parámetros de NAN. Los parámetros de NAN pueden incluir un período de tiempo entre ventanas de detección consecutivas, la duración del tiempo de las ventanas de detección y un intervalo de baliza. En un aspecto, todas las STA 112, 114, 116, 118 que participan en la agrupación de NAN se pueden sincronizar con el mismo reloj de NAN, que se puede determinar por la STA 112, por ejemplo, si la STA 112 desempeña el papel de maestro de anclaje de la agrupación de NAN. La STA 112, como maestro de anclaje, puede determinar la función de sincronización de temporización (TSF) y difundir la TSF en la baliza de sincronización de NAN. Se puede requerir que otras STA en la agrupación de NAN adopten la TSF y difundan la TSF a otros dispositivos dentro de la NAN. La baliza de sincronización de NAN se puede difundir por dispositivos de NAN durante la ventana de detección. Los dispositivos de NAN que reciben la baliza de sincronización de NAN pueden usar la baliza para la sincronización del reloj.

[0045] La FIG. 2B ilustra un diagrama de flujo de llamadas 250 ejemplar para una configuración de conexión de enlace de datos en una NAN. Como se muestra en la FIG. 2B, una primera STA 252 puede transmitir un mensaje 256 (por ejemplo, un mensaje de detección) a una segunda STA 254 en la ventana de detección 202 (por ejemplo, una ventana de detección de NAN). El mensaje 256 puede indicar los servicios/capacidades (por ejemplo, compartir fotos/vídeos) ofrecidos por la primera STA 252. El mensaje 256 puede incluir información de activación asociada con la primera STA 252 e información de bloque de tiempo. La información de activación puede indicar una o más tiempos en los que la primera STA 252 está disponible para la configuración de conexión. La información de activación puede incluir un indicador (por ejemplo, un indicador de bit) que indica los tiempos en los que la primera STA 252 está disponible para la configuración de conexión. Por ejemplo, la información de activación puede ser un indicador de 2 bits con uno de los siguientes valores:

Valor de bits del indicador	Descripción
00	La STA (por ejemplo, la primera STA 252) se activará durante una primera parte (o parte inicial) tal como la ventana de localización (por ejemplo, la primera ventana de localización 208) del uno o más NDL-TB predeterminados (por ejemplo, el primer NDL-TB 206) para la configuración de conexión
01	La STA permanecerá activa solo después de una ventana de detección (por ejemplo, las ventanas de detección 202, 218) durante un intervalo fijo (por ejemplo, el intervalo fijo 204) para la configuración de conexión. La STA no permitirá la configuración de conexión durante los NDL-TB
10	La STA se activará durante una primera parte del uno o más NDL-TB predeterminados para la configuración de conexión y permanecerá activa después de una ventana de detección durante un intervalo fijo para la configuración de conexión. Esta es una combinación de 00 y 01
11	La STA permanecerá activa después de una ventana de detección durante un intervalo fijo para la configuración de conexión y permitirá que un dispositivo inalámbrico solicite una conexión para proponer uno o más NDL-TB para la comunicación de datos

[0046] Cuando el indicador se establece en 00, la primera STA 252 se activa durante la primera y la segunda ventanas de localización 208, 214 de uno o más NDL-TB asociados con una conexión preexistente para la primera STA 252. En esta configuración, la primera STA 252 no puede realizar la configuración de conexión durante los intervalos fijos 204, 220, lo que puede reducir la cantidad de tiempo que la primera STA 252 está activa. Cuando el indicador se establece en 01, la primera STA 252 permanecerá activa solo después de las ventanas de detección 202, 218 para los intervalos fijos 204, 220 para la configuración de conexión. En esta configuración, la primera STA 252

- 5 puede estar activa para cualquier NDL-TB asociado con una conexión existente, pero la primera STA 252 no puede permitir la configuración de conexión durante dichos NDL-TB. Cuando el indicador se establece en 10, la primera STA 252 se activará durante la primera parte del primer y segundo NDL-TB 206, 212 para la configuración de conexión y la primera STA 252 también permanecerá activa después de las ventanas de detección 202, 218 para los intervalos fijos 204, 220 para la configuración de conexión. En otras palabras, la configuración de conexión se puede producir en los intervalos fijos 204, 220 y en la primera y la segunda ventanas de localización 208, 214. Esta configuración permite la mayor flexibilidad con respecto a la configuración de conexión, pero también requiere el tiempo activo más largo para la primera STA 252. Cuando el indicador se establece en 11, la primera STA 252 permanecerá activa después de las ventanas de detección 202, 218 para los intervalos fijos 204, 220 para la configuración de conexión.
- 10 La primera STA 252 también permitirá que un dispositivo inalámbrico solicite una conexión (por ejemplo, la segunda STA 254) para proponer que se usen uno o más NDL-TB para la comunicación de datos una vez que se haya establecido la conexión (por ejemplo, una conexión P2P).
- 15 [0047] Para las tres primeras configuraciones (por ejemplo, 00, 01, 10), la información de bloque de tiempo incluida en el mensaje 256 puede indicar uno o más NDL-TB usados para la comunicación de datos por el primer NDL-TB. Los NDL-TB indicados en el mensaje 256 se pueden usar por la segunda STA 254 para la señalización de conexión. Los NDL-TB indicados en el mensaje 256 también se pueden usar por la segunda STA 254 para transmitir datos en la conexión que se va a establecer con la primera STA 252. En la cuarta configuración (por ejemplo, el indicador se establece en 11), la información del bloque de tiempo puede indicar que no se ha seleccionado ningún NDL-TB para la conexión P2P propuesta. Como tal, la segunda STA 254 puede proponer los NDL-TB para la conexión de datos.
- 20 [0048] Después de que la primera STA 252 transmite el mensaje 256, la segunda STA 254 puede recibir el mensaje 256. Como se analiza previamente, el mensaje 256 puede incluir un indicador que incluye información de activación acerca de la primera STA 252 e información de bloque de tiempo que indica si se usa cualquier NDL-TB por la primera STA 252 para la comunicación de datos. En base al indicador y la información de bloque de tiempo en el mensaje 256, la segunda STA 254 puede determinar 258 tiempos de activación para la primera STA 252. Por ejemplo, si el indicador se establece en 00, la segunda STA 254 determinará que la primera STA 252 estará activa para la configuración de conexión durante los NDL-TB indicados en la información de bloque de tiempo, específicamente, las ventanas de localización con respecto a los NDL-TB. Si el indicador se establece en 01, la segunda STA 254 determinará que la primera STA 252 estará activa para la configuración de conexión durante los intervalos fijos 204, 220. En esta configuración, no se produce la activación de NDL-TB para la configuración de conexión. Sin embargo, el NDL-TB que se usará para un posible enlace de datos se comunicará para permitir que el dispositivo solicitante (por ejemplo, la segunda STA 254) determine si el dispositivo solicitante puede estar disponible para el servicio. Si el indicador se establece en 10, la segunda STA 254 determinará que la primera STA 252 estará activa para la configuración de conexión durante los intervalos fijos 204, 220 y durante las ventanas de localización de cualquier NDL-TB indicado en la información de bloque de tiempo (por ejemplo, la primera y la segunda ventanas de localización 208, 214) para la configuración de conexión. Si el indicador se establece en 11, la segunda STA 254 determinará que la primera STA 252 estará activa durante los intervalos fijos 204, 220 y que la segunda STA 254 puede proponer uno o más NDL-TB para que se usen para comunicar datos con la primera STA 252.
- 40 [0049] Después de determinar uno o más de tiempos de activación asociados con la primera STA 252, la segunda STA 254 puede establecer 260 una conexión con la primera STA 252 en base al uno o más tiempos de activación determinados. En un aspecto, la segunda STA 254 puede establecer 260 la conexión transmitiendo una solicitud de asociación a la primera STA 252. La solicitud de asociación (por ejemplo, una trama de asociación) puede incluir capacidades del dispositivo e información necesaria para la obtención de claves para seguridad añadida. La solicitud de asociación se puede transmitir en los intervalos fijos 204, 220, o bien en la primera y la segunda ventanas de localización 208, 214, dependiendo de cuándo esté activa la primera STA 252 para la configuración de conexión. Después de transmitir la solicitud de asociación, la segunda STA 254 puede intercambiar claves de seguridad e información de capacidad con la primera STA 252 a través de señalización y mensajes de confirmación adicionales. Si la configuración de conexión se realiza durante los intervalos fijos 204, 220, la configuración de conexión se puede completar dentro de los intervalos fijos 204, 220. Sin embargo, si la configuración de conexión se realiza durante la primera ventana de localización 208, por ejemplo, la configuración de conexión no necesita completarse dentro de la primera ventana de localización 208. En un aspecto, la segunda STA 254 puede enviar un primer mensaje de configuración de conexión (por ejemplo, un mensaje de solicitud de asociación) a la primera STA 252 durante la primera ventana de localización 208 porque la primera STA 252 estará activa durante al menos el tiempo de localización. Los mensajes posteriores (por ejemplo, intercambios de claves de cifrado, acuses de recibo) se pueden enviar durante la primera ventana de datos 210 porque, después de recibir el mensaje de configuración de conexión, la primera STA 252 sabe que debe permanecer activa para completar la configuración de conexión.
- 50 [0050] En un aspecto, el indicador con la información de activación y la información de bloque de tiempo puede constituir un atributo de NDL. El atributo de NDL puede ser un campo dentro de un mensaje (por ejemplo, una trama de detección, una trama de gestión o una trama de acción).
- 55 [0051] Al permitir que se produzca la configuración de conexión durante los NDL-TB, la primera STA 252 puede estar disponible para las conexiones con la misma frecuencia con la que se producen los NDL-TB, lo que puede ser más frecuente que las ventanas de detección. Esto permite que los dispositivos inalámbricos se unan a un servicio en

tiempos más flexibles después de detectar el servicio. Además, al usar un bit indicador que indica cuándo se activará un dispositivo, el dispositivo puede ahorrar energía cuando el dispositivo no desea habilitar otras conexiones, mientras que todavía proporciona flexibilidad para tener la opción de proporcionar múltiples opciones de configuración de conexión.

5 [0052] La FIG. 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento 300 ejemplar para determinar los tiempos para configurar un enlace de datos en una NAN. El procedimiento 300 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la primera STA 252 o la segunda STA 254, por ejemplo). Aunque el procedimiento 300 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

10 [0053] En el bloque 305, el aparato puede recibir un mensaje desde un segundo dispositivo inalámbrico. El mensaje puede incluir información de activación asociada con el segundo dispositivo inalámbrico para la configuración de conexión, y el mensaje puede incluir información de bloque de tiempo que indica si se usa cualquier DL-TB por el segundo dispositivo inalámbrico para la comunicación de datos. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 2, la segunda STA 254 puede recibir el mensaje 256. El mensaje 256 puede incluir información de activación asociada con la primera STA 252. El mensaje 256 puede incluir información de bloque de tiempo que indica que se usan los NDL-TB por la primera STA 252 para la comunicación de datos. La información de activación puede tener un indicador de 2 bits establecido en 10. La información de bloque de tiempo puede indicar que la primera STA 252 está usando el primer NDL-TB 206 y el segundo NDL-TB 212 para la comunicación de datos.

15 [0054] En el bloque 310, el aparato puede determinar uno o más tiempos de activación asociados con el segundo dispositivo inalámbrico para la configuración de conexión en base a la información de activación y la información de bloque de tiempo incluida en el mensaje. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 2, la segunda STA 254 puede determinar 258 los tiempos de activación asociados con la primera STA 252 en base al indicador y la información de bloque de tiempo incluida en el mensaje de detección. En un ejemplo, la segunda STA 254 puede determinar que la primera STA 252 se activará durante la primera y segunda ventanas de localización 208, 214 para el primer NDL-TB 206 y el segundo NDL-TB 212, respectivamente, y en base al indicador que se establece en 10, la segunda STA 254 puede determinar que la primera STA 252 permanecerá activa después de las ventanas de detección 202, 218 para los intervalos fijos 204, 220 para la configuración de conexión.

20 [0055] En el bloque 315, el aparato puede establecer una conexión con el segundo dispositivo inalámbrico en base al uno o más tiempos de activación determinados asociados con el segundo dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 2, la segunda STA 254 puede establecer una conexión con la primera STA 252 en base a los tiempos activos determinados (por ejemplo, los intervalos fijos 204, 220 y la primera y la segunda ventanas de localización 208, 214) asociados con la primera STA 252.

25 [0056] La FIG. 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento 400 ejemplar para habilitar la determinación de tiempos para configurar un enlace de datos en una NAN. El procedimiento 400 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la primera STA 252 o la segunda STA 254, por ejemplo). Aunque el procedimiento 400 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

30 [0057] En el bloque 405, el aparato puede transmitir un mensaje a un segundo dispositivo inalámbrico. El mensaje puede incluir información de activación asociada con el primer dispositivo inalámbrico para la configuración de conexión, y el mensaje puede incluir información de bloque de tiempo que indica si se usa cualquier DL-TB por el primer dispositivo inalámbrico para la comunicación de datos. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 2, la primera STA 252 puede transmitir un mensaje 256 a la segunda STA 254. El mensaje 256 puede incluir información de activación asociada con la primera STA 252 para la configuración de conexión. Por ejemplo, la información de activación puede incluir un indicador de 2 bits establecido en 10. El mensaje 256 puede incluir información de bloque de tiempo que indica que los bloques de tiempo predeterminados (por ejemplo, el primer NDL-TB 206 y el segundo NDL-TB 212) se usan por la primera STA 252 para la comunicación de datos.

35 [0058] En el bloque 410, el aparato puede recibir un mensaje de configuración de conexión desde el segundo dispositivo inalámbrico en base a la información de activación y la información de bloque de tiempo incluida en el mensaje. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 2, la primera STA 252 puede recibir un mensaje de configuración de conexión (por ejemplo, un mensaje de solicitud de asociación) desde la segunda STA 254 en base a que el indicador se establece en 10 y a la información de bloque de tiempo incluida en el mensaje 256. En un aspecto, el mensaje de solicitud de asociación se puede enviar durante la primera ventana de localización 208.

40 [0059] En el bloque 410, el aparato puede establecer una conexión con el segundo dispositivo inalámbrico en base al mensaje de configuración de conexión recibido. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 2, la primera STA 252 puede establecer 260 una conexión con la segunda STA 254 en base al mensaje de solicitud de asociación recibido.

45 [0060] El análisis anterior se centra en procedimientos que pueden usar los dispositivos inalámbricos para señalizar tiempos de activación para propósitos de detección de dispositivos y configuración de conexión. El siguiente análisis

- se centra en los procedimientos en los que los dispositivos inalámbricos pueden converger en los tiempos de activación para la transmisión de datos. En una NAN, los dispositivos inalámbricos que desean configurar un enlace de datos necesitan converger en tiempos comunes para estar activos. Los tiempos de activación se deben minimizar para garantizar la utilización de la energía. En un aspecto, para establecer un enlace de datos entre la primera STA 252 y la segunda STA 254, la primera y la segunda STA 252, 254 pueden enviar información de disponibilidad (por ejemplo, mapa de disponibilidad adicional) entre sí. En un aspecto, la configuración de conexión y la negociación (o renegociación) de programación para los tiempos activos se pueden producir durante un NDL-TB existente o un intervalo fijo (por ejemplo, una ventana de detección de servicios adicionales).
- 5 [0061] La FIG. 5A es un diagrama 500 con ejemplos de información de disponibilidad. Los dispositivos inalámbricos pueden transmitir información de disponibilidad entre sí para indicar los tiempos en que cada dispositivo inalámbrico respectivo está disponible para un enlace de datos (y, por inferencia, los tiempos en que cada dispositivo inalámbrico respectivo no está disponible para el enlace de datos). En un aspecto, la información de disponibilidad puede incluir un programa/mapa de bits. Por ejemplo, un primer mapa de disponibilidad adicional (FAM) 502 representa bloques de tiempo en los que la primera STA 252 está disponible para comunicar datos. Un segundo FAM 504 representa bloques de tiempo en los que la segunda STA 254 está disponible para comunicar datos. Haciendo referencia al primer FAM 502, este ejemplo ilustra 8 bloques de tiempo en el canal físico 1. En un aspecto, los 8 bloques de tiempo (o cualquier otro número de bloques de tiempo) pueden estar dentro de un intervalo predeterminado. El primer FAM 502 indica que la primera STA 252 está disponible en los bloques de tiempo 1, 4, 5 y 8 en el canal físico 1. Un segundo FAM 504 indica que la segunda STA 254 está disponible en los bloques de tiempo 2, 4, 5, 7 y 8 en el canal físico 1. Aunque el diagrama 500 ilustra un único FAM por STA, se pueden usar FAM adicionales correspondientes a otros canales físicos.
- 10 [0062] Para utilizar el primer y el segundo FAM 502, 504 que convergen en una secuencia de tiempo/canales para los datos, la primera STA 252 puede enviar el primer FAM 502 a la segunda STA 254. La segunda STA 254 puede enviar el segundo FAM 504 a la primera STA 252. La primera STA 252 puede determinar el grupo de bloques de tiempo donde están disponibles tanto la primera como la segunda STA 252, 254. De forma similar, la segunda STA 254 puede determinar el grupo de bloques de tiempo donde están disponibles tanto la primera como la segunda STA 252, 254. Como se muestra en el diagrama 500, los bloques de tiempo superpuestos son los bloques de tiempo 4, 5. Como tal, en el curso del establecimiento de una conexión P2P, la primera y la segunda STA 252, 254 pueden decidir 20 usar los bloques de tiempo 4, 5 para la comunicación (por ejemplo, comunicación P2P). En un aspecto, el primer y el segundo FAM 502, 504 pueden representar un campo en una solicitud de asociación. Al garantizar que se usa un algoritmo estandarizado para seleccionar el grupo de bloques de tiempo, no es necesario ningún otro mensaje. Aunque este ejemplo solo usó un canal físico, la primera y la segunda STA 252, 254 pueden transmitir FAM asociados con canales físicos adicionales y los bloques de tiempo comúnmente disponibles se pueden hallar a través de diferentes canales físicos. En un aspecto, los FAM también se pueden usar para los tiempos de disponibilidad y no disponibilidad de comunicación para otros canales, incluyendo los canales lógicos.
- 25 [0063] El primer y el segundo FAM 502, 504, sin embargo, sólo indican el/los tiempo(s) que un dispositivo está disponible en un canal. Bajo la configuración actual, un dispositivo inalámbrico no puede indicar que el dispositivo inalámbrico puede estar disponible en cualquier canal de un número de canales múltiple para el intercambio de datos. Como tal, un atributo de disponibilidad que incluye el FAM se puede modificar para incluir un campo (o un indicador) que indica si un dispositivo está disponible en cualquier canal de múltiples canales.
- 30 [0064] La FIG. 5B ilustra un atributo de disponibilidad 550 para determinar una disponibilidad de un dispositivo inalámbrico para programar un enlace de datos. El atributo de disponibilidad 550 puede ser otro ejemplo de información de disponibilidad. El atributo de disponibilidad 550 puede incluir información acerca de los tiempos en que un dispositivo está disponible en un canal particular y los tiempos en que un dispositivo está disponible en cualquier canal de múltiples canales. Como se muestra en la FIG. 5B, el atributo de disponibilidad 550 incluye un mapa de bits de intervalos de disponibilidad, que puede corresponder al primer FAM 502 o al segundo FAM 504. El campo clase operativa (que puede tener un tamaño de 1 octeto) del atributo de disponibilidad 550 indica la banda de frecuencia en la que estará disponible la primera STA 252, por ejemplo. El campo número de canal (que puede tener un tamaño de 1 octeto) indica el canal físico en el que estará disponible la primera STA 252, por ejemplo. El campo control de entrada (que puede tener un tamaño de 1 octeto) incluye 8 bits de información. Los dos primeros bits del campo control de entrada pueden indicar la duración del intervalo de disponibilidad (por ejemplo, la duración del bloque de tiempo) 35 asociada con los intervalos de disponibilidad. Uno de los bits restantes (por ejemplo, el tercer bit) se puede usar para indicar si la primera STA 252 (o cualquier otra STA) está disponible en todos los canales en la clase operativa. Los canales en una clase operativa se pueden determinar en base a la ubicación geográfica del dispositivo (por ejemplo, por país). Por ejemplo, cuando el tercer bit se establece en 1, entonces la primera STA 252 puede estar disponible en todos los canales en la clase operativa (por ejemplo, disponible en los canales 0-7 para un período de tiempo específico o especificado). Cuando el tercer bit se establece en 0, entonces la primera STA 252 está disponible en el canal indicado en el campo número de canal en los bloques de tiempo indicados en el mapa de bits. Para habilitar la retrocompatibilidad con respecto a las STA que no saben procesar el bit adicional en el campo control de entrada, el campo número de canal se puede establecer en uno de los canales posibles en los que está disponible la primera STA 252. En un aspecto, uno o más atributos de disponibilidad se pueden transmitir dentro de un mensaje. En otro aspecto, el atributo de disponibilidad 550 puede incluir información de conectividad asociada con la primera STA 252. La información de conectividad puede indicar el número actual de conexiones activas asociadas con la primera STA

252. En otro aspecto, el atributo de disponibilidad 550 puede incluir un identificador de enlace de datos (por ejemplo, una ID de NDL) que identifica el enlace de datos que se va a negociar y establecer entre los dispositivos inalámbricos. El identificador de enlace de datos puede habilitar a los dispositivos inalámbricos para referirse al enlace de datos si se requieren cambios en el enlace de datos (por ejemplo, cambios de programación que requieren la renegociación del enlace de datos o el enlace de datos se va a eliminar).

5 [0065] La FIG. 6 es un diagrama de flujo de llamadas 600 que ilustra un primer enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad. Haciendo referencia a la FIG. 6, una primera STA 602 y una segunda STA 604 pueden estar en una NAN. La primera STA 602 puede transmitir un primer mensaje 606 a la segunda STA 604 para los propósitos de establecer un enlace de datos con la segunda STA 604. El primer mensaje 606 puede incluir un primer valor de conectividad y un primer número aleatorio RSTA1. El primer valor de conectividad puede ser el número de conexiones activas asociadas con la primera STA 602. En un aspecto, el primer mensaje 606 puede incluir un identificador de enlace de datos (por ejemplo, una ID de NDL) que identifica el enlace de datos que se va a negociar y establecer entre la primera STA 602 y la segunda STA 604. El identificador de enlace de datos habilita a la primera STA 602 y la segunda STA 604 para referirse al enlace de datos si se requieren cambios en el enlace de datos (por ejemplo, cambios de programación que requieren la renegociación o el enlace de datos se va a eliminar).

10 [0066] La segunda STA 604 puede transmitir un segundo mensaje 608 a la primera STA 602. El segundo mensaje 608 puede incluir un segundo valor de conectividad y un segundo número aleatorio. El segundo valor de conectividad puede ser el número de conexiones activas asociadas con la segunda STA 604. Después de recibir los valores de conectividad y los números aleatorios de cada una, la primera STA 602 o la segunda STA 604 pueden determinar si enviar información de disponibilidad (por ejemplo, el atributo de disponibilidad 550) en base a una comparación del primer valor de conectividad y el segundo valor de conectividad. En un aspecto, el dispositivo inalámbrico con el mayor valor de conectividad (por ejemplo, más conexiones) transmite la información de disponibilidad para usar para determinar un programa para un enlace de datos porque el dispositivo inalámbrico con más conexión puede tener más restricciones en cuanto a la disponibilidad de tiempo. En otro aspecto, el dispositivo inalámbrico con el menor valor de conectividad puede transmitir la información de disponibilidad para usar para determinar un programa. En un aspecto, si el primer y el segundo valores de conectividad son iguales, el primer número aleatorio RSTA1 y el segundo número aleatorio RSTA2 se pueden usar como desempate para determinar qué dispositivo transmite la información de disponibilidad. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico con el mayor número aleatorio puede transmitir la información de disponibilidad en caso de un empate en el número de conexiones entre dispositivos. Haciendo referencia a la FIG. 6, si el primer valor de conectividad es mayor que el segundo valor de conectividad, entonces la primera STA 602 puede enviar la información de disponibilidad 610 (por ejemplo, el atributo de disponibilidad 550) asociada con la primera STA 602 a la segunda STA 604. De otro modo, si el primer valor de conectividad es menor que el segundo valor de conectividad, entonces la segunda STA 604 puede enviar la información de disponibilidad 610 (ejemplo no representado). En caso de empate en los valores de conectividad, el primer y el segundo números aleatorios RSTA1, RSTA2 se pueden usar como desempate. Suponiendo que la primera STA 602 tiene un valor de conectividad mayor que la segunda STA 604, tras recibir la información de disponibilidad 610, la segunda STA 604 puede determinar 612 un programa para usar para la comunicación de datos en base a la información de disponibilidad 610. La segunda STA 604 puede escoger del programa de bloques de tiempo disponibles que se proporcione la primera STA 602 en la información de disponibilidad. Como se analiza en la FIG. 5B, la información de disponibilidad 610 puede indicar uno o más bloques de tiempo (por ejemplo, un programa) en los que la primera STA 602 está disponible en un canal y un indicador que indica si la primera STA 602 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. En base a la información de disponibilidad 610 recibida, la segunda STA 604 puede escoger uno o más bloques de tiempo disponibles asociados con la primera STA 602 en base a si cualquiera de los bloques de tiempo se corresponde con los bloques de tiempo disponibles asociados con la segunda STA 604. Si no hay bloques de tiempo/canales en la información de disponibilidad 610 asociados con la primera STA 602 que son adecuados para la segunda STA 604, entonces la segunda STA 604 puede enviar un mensaje a la primera STA 602 indicando que la configuración de NDL ha fallado. De otro modo, si la segunda STA 604 identifica uno o más bloques de tiempo durante los cuales tanto la primera STA 602 como la segunda STA 604 están disponibles, la segunda STA 604 puede determinar 612 un programa de NDL 614 y transmitir el programa de NDL 614 a la primera STA 602. En una configuración, la primera STA 602 puede transmitir opcionalmente un mensaje de confirmación de programa 616 a la segunda STA 604. El mensaje de confirmación de programa 616 puede indicar (por ejemplo, usando un bit de confirmación) que la primera STA 602 acepta el programa de NDL 614 propuesta por la segunda STA 604, está lista para recibir datos desde la segunda STA 604 y/o está lista para transmitir datos a la segunda STA 604. En un aspecto, la primera STA 602 puede enviar el mensaje de confirmación de programa 616 después de que la primera STA 602 haya configurado recursos (por ejemplo, memorias intermedias y máquinas de estado) para la comunicación en el enlace de datos. En otro aspecto, la segunda STA 604 no puede transmitir datos en el programa de NDL 614 hasta que la segunda STA 604 reciba el mensaje de confirmación de programa 616. Posteriormente, después de que la primera STA 602 transmite el mensaje de confirmación de programa 616, la primera STA 602 y la segunda STA 604 pueden establecer un enlace de datos 618 (por ejemplo, una conexión P2P) en base al programa de NDL 614. En otra configuración, la primera STA 602 no puede transmitir el mensaje de confirmación de programa 616, y la segunda STA 604 puede comenzar a comunicarse en el enlace de datos 618 después de transmitir el programa de NDL 614. Sin embargo, la primera STA 602 no puede estar lista para recibir datos y, por lo tanto, en algunos casos, utilizar el mensaje de confirmación de

programa 616 puede prevenir la situación en la que la primera STA 602 recibe datos en el enlace de datos 618 antes de estar lista.

**[0067]** En otro aspecto, un NDL (por ejemplo, el enlace de datos 618) se puede asociar con una vida útil (o un tiempo de validez). La vida útil puede ser un valor que indica cuándo caducará un NDL. La vida útil de NDL se puede anunciar en la NAN como parte del atributo de NDL. La vida útil puede proporcionar un límite claro en cuanto a cuándo los dispositivos inalámbricos pueden cambiar a un programa de NDL o NDL diferente (si es necesario). Debido a que los dispositivos inalámbricos dentro de una NAN están sincronizados y la vida útil se anuncia en la NAN, todos los dispositivos inalámbricos pueden tener la misma comprensión de cuándo se produce el período de vida útil. La vida útil también puede proporcionar un tiempo para que se produzcan transiciones importantes. Por ejemplo, la vida útil puede terminar cuando se actualiza una clave de grupo común (por ejemplo, usada para cifrar cualquier tráfico dirigido por grupo) o cuando uno o más dispositivos del NDL se mueven a una agrupación diferente. Inicialmente, la vida útil del NDL se puede establecer por un creador del NDL y se puede prolongar por cualquier dispositivo inalámbrico que use el NDL. El dispositivo inalámbrico que prolonga la vida útil podría ser el mismo dispositivo inalámbrico que inició el NDL o un dispositivo diferente. Por ejemplo, en una topología de dispositivos inalámbricos de uno a muchos, el dispositivo proveedor de servicios puede prolongar la vida útil. Pero en una topología de uno a uno o de muchos a muchos, el proveedor de servicios o el abonado puede prolongar la vida útil del NDL. Si ya no se necesita un NDL (por ejemplo, no quedan más datos para enviar), no se puede prolongar la vida útil y todos los dispositivos inalámbricos pueden dejar el NDL al vencimiento de la vida útil. Sin embargo, si uno o más dispositivos inalámbricos tienen datos adicionales para enviar o recibir en el NDL, el uno o más dispositivos inalámbricos pueden prolongar la vida útil del NDL. Por tanto, en un aspecto, haciendo referencia a la FIG. 6, si la segunda STA 604 determina que la configuración del NDL ha fallado, la primera y la segunda STA 602, 604 pueden decidir usar un esquema de programación predeterminado (por ejemplo, un esquema de programación no negociado tal como un programa basado en el perfil de NDL, un programa de NDL por defecto, o el programa del NDL del proveedor de servicios) para la comunicación de datos. El esquema de programación predeterminado se puede usar para establecer un NDL que está asociado con una vida útil. Tras el vencimiento de la vida útil, la segunda STA 604 (o la primera STA 602) puede intentar renegociar un programa de NDL después del vencimiento de la vida útil en caso de que cualquier condición haya cambiado (por ejemplo, la primera STA 602 y/o la segunda STA 604 tienen más disponibilidad porque una o más conexiones ya no están activas). La extensión de un NDL puede ser similar a una nueva negociación de programa de NDL. Las nuevas negociaciones de programa se producen fuera de las VD y se pueden producir durante un NDL-TB, FSD o algún otro tiempo comúnmente acordado existente.

**[0068]** La FIG. 7A es un diagrama de flujo de llamadas 700 que ilustra una primera variación de un segundo enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad. Haciendo referencia a la FIG. 7A, una primera STA 702 y una segunda STA 704 están en una NAN. La primera STA 702 transmite una primera información de disponibilidad 706 (por ejemplo, un primer atributo de disponibilidad) a la segunda STA 704. La segunda STA 704 transmite una segunda información de disponibilidad 708 (por ejemplo, un segundo atributo de disponibilidad) a la primera STA 702. La primera STA 702 combina la segunda información de disponibilidad 708 recibida con la primera información de disponibilidad 706 para determinar 710 un programa mutuo en base a un algoritmo estandarizado o aceptado. De forma similar, la segunda STA 704 combina la primera información de disponibilidad 706 recibida con la segunda información de disponibilidad 708 para determinar 712 el mismo programa mutuo que determina la primera STA 702 usando el mismo algoritmo estandarizado/aceptado. En un aspecto, el algoritmo se puede basar en criterios comunes sobre cómo se va a seleccionar un subconjunto de bloques de tiempo superpuestos, dados uno o más requisitos de calidad de servicio. Además, el algoritmo se puede basar en un conjunto común de criterios para escoger canales cuando un grupo de canales está disponible en un tiempo particular. En un ejemplo, cuando un grupo de canales está disponible, los dispositivos pueden determinar qué canal tiene el nivel de uso de energía más bajo, lo que implicaría que el canal está menos congestionado con el tráfico de otros dispositivos. En una configuración, después de determinar un programa mutuo, la primera STA 702 puede transmitir opcionalmente un mensaje de confirmación de programa 714 a la segunda STA 704. El mensaje de confirmación de programa 714 puede indicar (por ejemplo, usar un bit de confirmación) que la primera STA 702 está lista para recibir datos de acuerdo con el programa mutuo determinado y/o está lista para transmitir datos de acuerdo con el programa mutuo determinado. En un aspecto, la primera STA 702 puede enviar el mensaje de confirmación de programa 714 después de que la primera STA 702 haya configurado recursos (por ejemplo, memorias intermedias y máquinas de estado) para la comunicación en el enlace de datos. En otro aspecto, la segunda STA 704 no puede transmitir datos en el programa mutuo hasta que la segunda STA 704 reciba el mensaje de confirmación de programa 714 desde la primera STA 702. Posteriormente, después de que la primera STA 702 transmite el mensaje de confirmación de programa 714, la primera STA 702 y la segunda STA 704 pueden establecer el enlace de datos 716 (por ejemplo, una conexión P2P) en base al programa mutuo determinado. En otra configuración, la primera STA 702 no puede transmitir el mensaje de confirmación de programa 714, y la segunda STA 704 puede comenzar a comunicarse en el enlace de datos 716 después de determinar el programa mutuo. Sin embargo, la primera STA 702 no puede estar lista para recibir datos y, por lo tanto, en algunos casos, utilizar el mensaje de confirmación de programa 714 puede prevenir la situación en la que la primera STA 702 recibe datos en el enlace de datos 716 antes de estar lista. En otro aspecto, la primera STA 702 y/o la segunda STA 704 pueden reevaluar el programa mutuo determinado después de que haya caducado la vida útil asociada con el enlace de datos 716. La revaluación se puede basar en si ha cambiado cualquier condición (por ejemplo, si hay cualquier dato pendiente de enviar, si el requisito de calidad de servicio ha cambiado, etc.).

- [0069] La FIG. 7B es un diagrama de flujo de llamadas 750 que ilustra una segunda variación del segundo enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad. Haciendo referencia a la FIG. 7B, una primera STA 752 y una segunda STA 754 están en una NAN. La primera STA 752 transmite una primera información de disponibilidad 756 (por ejemplo, un primer atributo de disponibilidad) a la segunda STA 754. La primera información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que la primera STA 752 está disponible en un primer canal (por ejemplo, un mapa de bits de intervalos de disponibilidad como se muestra en la FIG. 5B) y un primer indicador de canal que indica si la primera STA 752 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales (por ejemplo, un indicador de bit que indica que la primera STA 752 está disponible en todos los canales en una clase operativa como se muestra en la FIG. 5B).
- [0070] Tras recibir la primera información de disponibilidad 756, la segunda STA 754 puede determinar si la segunda STA 754 está disponible durante la mayoría o todos los tiempos indicados en la primera información de disponibilidad. La segunda STA 754 puede determinar una segunda información de disponibilidad 758 (por ejemplo, un segundo atributo de disponibilidad) para transmitir a la primera STA 752 en base a la primera información de disponibilidad 756. En un aspecto, si la segunda STA 754 está disponible durante todos los tiempos indicados en la primera información de disponibilidad, entonces la segunda STA 754 puede decidir usar el mismo programa indicado en la primera información de disponibilidad para comunicarse con la primera STA 752. Como tal, la segunda información de disponibilidad 758 puede tener un segundo programa que es igual que el primer programa y un segundo indicador que es igual que el primer indicador. En otro aspecto, si la segunda STA 754 está disponible durante la mayoría del tiempo indicado en la primera información de disponibilidad, entonces la segunda STA 754 puede determinar un segundo programa que incluye los tiempos durante los cuales la primera y la segunda STA 752, 754 están ambas disponibles. El segundo programa puede incluir tiempos adicionales durante los cuales está disponible la segunda STA 754. En otro aspecto, si la segunda STA 754 no está disponible durante cualquiera o la mayoría de los tiempos indicados en la primera información de disponibilidad 756, la segunda STA 754 puede determinar un segundo programa, que puede ser mayormente diferente del primer programa. La segunda STA 754 puede transmitir la segunda información de disponibilidad 758 a la primera STA 752. En un aspecto, la segunda información de disponibilidad puede incluir un segundo indicador que indica si la segunda STA 754 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. La primera STA 752 puede determinar si la primera STA 752 está disponible durante la mayoría o todos los tiempos indicados en la segunda información de disponibilidad 758. De lo contrario, la primera STA 752 y la segunda STA 754 pueden continuar negociando un programa de mutuo acuerdo al transmitir información de disponibilidad adicional. En un aspecto, después de un número predeterminado de intercambios de información de disponibilidad (por ejemplo, 10 rondas de intercambios), la primera y la segunda STA 752, 754 pueden fallar en la negociación y la primera y la segunda STA 752 pueden determinar cesar las negociaciones.
- [0071] Después de determinar un programa de mutuo acuerdo, la primera STA 752 puede transmitir opcionalmente un mensaje de confirmación de programa 760 a la segunda STA 754. El mensaje de confirmación de programa 760 puede indicar (por ejemplo, usar un bit de confirmación) que la primera STA 752 está lista para recibir datos de acuerdo con el programa mutuo determinado y/o está lista para transmitir datos de acuerdo con el programa mutuo determinado. En un aspecto, la primera STA 752 puede enviar el mensaje de confirmación de programa 760 después de que la primera STA 752 haya configurado recursos (por ejemplo, memorias intermedias y máquinas de estado) para la comunicación en el enlace de datos. En otro aspecto, la segunda STA 754 no puede transmitir datos en el programa mutuo hasta que la segunda STA 754 reciba el mensaje de confirmación de programa 760 desde la primera STA 752. Posteriormente, después de que la primera STA 752 transmita el mensaje de confirmación de programa 760, la primera STA 752 y la segunda STA 754 pueden establecer el enlace de datos 762 (por ejemplo, una conexión P2P) en base al programa mutuo determinado. En otra configuración, la primera STA 752 no puede transmitir el mensaje de confirmación de programa 760, y la segunda STA 754 puede comenzar a comunicarse en el enlace de datos 762 después de determinar el programa mutuo. Sin embargo, la primera STA 752 no puede estar lista para recibir datos y, por lo tanto, en algunos casos, utilizar el mensaje de confirmación de programa 760 puede prevenir la situación en la que la primera STA 752 recibe datos en el enlace de datos 762 antes de estar lista. En otro aspecto, la primera STA 752 y/o la segunda STA 754 pueden reevaluar el programa mutuo determinado después de que haya caducado la vida útil asociada con el enlace de datos 762. La revaluación se puede basar en si ha cambiado cualquier condición (por ejemplo, si hay cualquier dato pendiente de enviar, si el requisito de calidad de servicio ha cambiado, etc.).
- [0072] En un aspecto, en lugar de, o además de, indicar los tiempos durante los cuales un dispositivo está disponible para un NDL (por ejemplo, los tiempos preferentes y/o canales preferentes), el dispositivo puede indicar tiempos de no disponibilidad como parte de la negociación de programa. Los tiempos de no disponibilidad pueden ser los NDL-TB y/o los canales no disponibles. Una indicación de tiempos de no disponibilidad puede ser útil cuando el dispositivo desea evitar determinados bloques de tiempo porque el dispositivo está ocupado (por ejemplo, con otras redes simultáneas o con algunas otras actividades) y no desea ningún funcionamiento de NDL durante dichos tiempos. Los ejemplos de redes simultáneas podrían ser otros NDL, conexión infra-AP, Bluetooth, etc. De forma similar, en algunos casos, el dispositivo puede indicar el/los canal(es) preferente(s) debido a las operaciones en curso en ese canal. El dispositivo puede preferir usar un canal para evitar el cambio de canal. En otro aspecto, el dispositivo puede evitar determinados canales porque, por ejemplo, se sabe que los canales tienen LTE y/u otros despliegues.

**[0073]** Los programas negociados analizados en las FIG. 6, 7A y 7B han sido con respecto a una conexión uno a uno. En algunos casos, sin embargo, se puede desear una conexión de uno a muchos. Por ejemplo, un primer dispositivo inalámbrico puede tener fotografías para compartir con muchos dispositivos inalámbricos. En el caso más simple, el primer dispositivo inalámbrico puede configurar enlaces de datos por pares con cada uno de los otros dispositivos inalámbricos. Pero esto puede hacer que el primer dispositivo inalámbrico esté activo por más tiempo para dar cabida a múltiples programas de activación. Además, el orden en el que se configuran las conexiones puede hacer que algunos destinos sean imposibles de incluir. Por ejemplo, el primer dispositivo inalámbrico puede configurar conexiones con un segundo y un tercer dispositivo inalámbrico. Posteriormente, un cuarto dispositivo inalámbrico puede desear configurar una conexión, pero puede que no queden más bloques de tiempo del primer dispositivo inalámbrico porque el segundo y el tercer dispositivos inalámbricos usaron todos los bloques de tiempo disponibles asociados con el primer dispositivo inalámbrico. Un esquema alternativo para una configuración de conexión de uno a muchos se muestra en la FIG. 8.

**[0074]** La FIG. 8 es un diagrama de flujo de llamadas 800 que ilustra un tercer enfoque negociado para realizar una configuración de conexión de uno a muchos que se basa en la información de disponibilidad. Haciendo referencia a la FIG. 8, una primera STA 802 puede enviar un mensaje de petición de configuración 810 (por ejemplo, un mensaje de petición de configuración de enlace de datos de NAN) a una segunda STA 804, una tercera STA 806 y una cuarta STA 808. El mensaje de petición de configuración 810 puede indicar una solicitud para recibir información de disponibilidad (por ejemplo, el atributo de disponibilidad 550). Tras recibir el mensaje de petición de configuración 810, la segunda STA 804 puede transmitir una primera información de disponibilidad 812 (por ejemplo, el atributo de disponibilidad 550) a la primera STA 802. La tercera STA 806 puede transmitir una segunda información de disponibilidad 814 a la primera STA 802. La cuarta STA 808 puede transmitir una tercera información de disponibilidad 816 a la primera STA 802. La primera, segunda y tercera información de disponibilidad 812, 814, 816 pueden ser un atributo de disponibilidad (por ejemplo, un FAM que incluye la disponibilidad de una STA en un canal particular y/o la disponibilidad de una STA en cualquier canal de un conjunto de canales). En un aspecto, la primera, segunda y tercera información de disponibilidad 812, 814, 816 pueden incluir información de conectividad actual asociada con cada una de las STA, respectivamente. Tras recibir la primera, segunda y tercera información de disponibilidad 812, 814, 816, la primera STA 802 puede determinar 818 un programa 820 o un conjunto de tiempos para comunicar datos con cada una de las segunda, tercera y cuarta STA, 804, 806, 808. El programa 820 se puede determinar en base a los tiempos en los que están disponibles tanto la primera STA 802 como las otras STA (por ejemplo, la segunda STA 804, la tercera STA 806 y la cuarta STA 808). El programa 820 se puede basar además en requisitos de rendimiento, requisitos de calidad de servicio y/o las condiciones de canal físico. En otro aspecto, la primera STA 802 puede determinar 818 el programa 820 en base a la información de conectividad que se puede incluir en la primera, segunda y/o tercera información de disponibilidad 812, 814, 816. En este aspecto, la primera STA 802 puede considerar el programa de un dispositivo restringido, por ejemplo, que tiene muchas conexiones activas cuando se determina el programa 820. El programa 820 puede comprender uno o más NDL-TB adjudicados a o asociados con cada una de la segunda STA 804, la tercera STA 806 y la cuarta STA 808 para la comunicación P2P dentro de una NAN. En un aspecto, la primera STA 802 puede enviar el mismo programa 820 a cada una de las segunda, tercera y cuarta STA 804, 806, 808. En otro aspecto, la primera STA 802 puede enviar diferentes programas 820 a cada una de las segunda, tercera y cuarta STA, 804, 806, 808. Tras recibir el programa 820, la primera STA 802 puede establecer un primer enlace de datos 822 con la segunda STA 804. La primera STA 802 puede establecer un segundo enlace de datos 824 con la tercera STA 806. La primera STA 802 puede establecer un tercer enlace de datos 826 con la cuarta STA 808. Cada uno del primer, el segundo y el tercer enlaces de datos 822, 824, 826 puede ser una conexión P2P.

**[0075]** En un aspecto, similar al análisis con respecto a las FIG. 6 y 7, la segunda STA 804, la tercera STA 806 y/o la cuarta STA 808 pueden transmitir un mensaje de confirmación de programa tras recibir el programa 820 desde la primera STA 802. La primera STA 802 no puede transmitir datos en base al programa 820 hasta que la primera STA 802 reciba la confirmación del programa desde al menos una de las primera, segunda o tercera STA 802, 804, 806.

**[0076]** En otro aspecto, el primer, segundo y tercer enlaces de datos, 822, 824, 826 pueden estar cada uno asociado con una vida útil respectiva. En o antes del vencimiento de la vida útil, la primera STA 802, la segunda STA 804, la tercera STA 806 y/o la cuarta STA 808 pueden reevaluar el programa 820 o los enlaces de datos respectivos en base a cualquier cambio en las condiciones (por ejemplo, no quedan más datos para transmitir/recibir, un cambio en la calidad de servicio o los requisitos de latencia, un cambio en el número de dispositivos en la NAN, un cambio en la potencia de los dispositivos, etc.) y determinar si se deben prolongar las vidas útiles respectivas de los enlaces de datos o dejar el enlace de datos.

**[0077]** Las FIG. 6, 7A, 7B y 8 se refieren a los procedimientos para negociar la configuración de conexión y los parámetros de configuración de conexión (por ejemplo, los NDL-TB). En algunas circunstancias, puede que no sea posible dar cabida a diferentes programas para varias STA en un único programa, especialmente si las STA están disponibles en diferentes canales y requerirían una STA que proporcione el servicio para cambiar entre diferentes canales. Además, como se analiza anteriormente, el orden en el que se consideran las STA afecta los programas resultantes. Para crear un programa que dé cabida a dos STA, es posible que se deba cambiar un programa que se haya configurado con una de las STA. Puede ser difícil cambiar rápidamente los programas ya configurados cuando STA adicionales solicitan una configuración de conexión. En otras palabras, los tiempos de transmisión de datos negociados mutuamente pueden no ser escalables para un gran número de dispositivos inalámbricos. Como tal,

también se pueden usar programas no negociados (o predeterminados), especialmente en topologías de uno a muchos o de muchos a muchos.

**[0078]** La FIG. 9 es un diagrama de flujo de llamadas 900 que ilustra un enfoque no negociado para usar un programa de proveedor de servicios con bloques de tiempo periódicos estandarizados para un enlace de datos. En lugar de permitir que cada STA que solicita una conexión de datos negocie los bloques de tiempo en base a un atributo de disponibilidad, por ejemplo, una primera STA 902 que proporciona un servicio puede utilizar un programa de NDL del proveedor de servicios. Una segunda STA 904, una tercera STA 906 y una cuarta STA 908 pueden estar interesadas en recibir/unirse a un servicio proporcionado por la primera STA 902. Haciendo referencia a la FIG. 9, la primera STA 902 puede determinar 910 un programa de NDL del proveedor de servicios 912 para proporcionar el servicio. En un aspecto, el programa de NDL del proveedor de servicios 912 se puede publicar por la primera STA 902 cuando la primera STA 902 anuncia uno o más servicios (por ejemplo, en una ventana de detección como parte de la detección de servicios de NAN). En este aspecto, el programa de NDL del proveedor de servicios 912 se puede insertar en un atributo de NDL dentro de una trama de detección de servicios, por ejemplo.

**[0079]** En otro aspecto, el atributo de NDL se puede insertar en una trama de gestión de NAN (NMF). Una NMF puede tener la misma estructura o similar que una trama de detección de servicios. La NMF puede transportar atributos relacionados con el funcionamiento de NAN. En un aspecto, la NMF se puede usar para funcionamientos de detección posteriores al servicio, tales como la negociación de programa de NDP o NDL. En algunos casos, las NMF se pueden transmitir por medio de una interfaz de NAN en lugar de una interfaz de NDL para algunos tipos de mensajes. Por ejemplo, la interfaz de NAN se puede usar para la señalización de control de NAN, tal como el detección de NAN y/o la configuración de conexión. Como tal, todas las NMF relacionadas con pre-NDL se pueden transmitir en la interfaz de NAN porque la interfaz de NDL aún no está configurada. Posteriormente, cuando se configura el NDL, la interfaz de NDL (o la interfaz de NDP) se puede usar para la transmisión de datos sobre la NDP. Como tal, después de que se configura el NDL, la interfaz de NDL se puede usar para transmitir las NMF relacionadas con el NDL. En dichos casos, el dispositivo receptor puede tener una asignación entre la interfaz de NAN y la interfaz de NDL de sus pares de NDL. En otro aspecto, la NMF puede ser una trama de acción específica del proveedor o una trama de acción pública específica del proveedor. Al tener una interfaz de NAN y NDL, el diseño se puede delinear más, es decir, una vez que se establece el NDL, toda la actividad del NDL (datos y gestión) se puede producir en la interfaz de NDL.

**[0080]** En un aspecto, puede haber sólo un NDL entre dos dispositivos inalámbricos. Sin embargo, puede haber múltiples NDP entre dos dispositivos, y cada NDP se puede asociar con un servicio particular. La NDP también se puede asociar con una ID de NDP para asignar una sesión particular entre dos dispositivos. La NDP puede tener su propia calidad de servicio y/o requisitos de seguridad. Cada NDP también puede tener su propia interfaz. Al igual que entre dos dispositivos inalámbricos, todas las NDP entre los dos dispositivos inalámbricos se pueden amoldar al mismo programa, que puede ser el programa de NDL entre los dos dispositivos. Una ID de NDL puede ser un identificador asignado a un NDL entre dispositivos. El ID de NDL se puede representar en un mapa de bits para el anuncio de tráfico, por ejemplo, durante una ventana de localización. Es decir, una o más posiciones dentro de un mapa de bits pueden corresponder a un ID de NDL. Cuando el bit correspondiente a un NDL se establece en 1, entonces el tráfico asociado con el ID de NDL está próximo. Por el contrario, cuando el bit correspondiente al NDL se establece en 0, entonces no se espera ningún tráfico asociado con el ID de NDL. Dicha señalización de tráfico puede ser útil cuando múltiples dispositivos inalámbricos asociados con diferentes NDL tienen los mismos tiempos de activación o similares. Aunque los dispositivos inalámbricos están activos durante algunos de los mismos tiempos, los dispositivos inalámbricos se pueden poner en suspensión si el ID de NDL al que están abonados los dispositivos inalámbricos no se señala en un mapa de bits durante un período de aviso de tráfico (por ejemplo, una ventana de localización).

**[0081]** En otro aspecto, el programa de NDL del proveedor de servicios 912 puede indicar uno o más canales lógicos para una conexión de enlace de datos de red (por ejemplo, una conexión P2P). Cada canal lógico en el programa de NDL del proveedor de servicios 912 puede incluir un conjunto de bloques de tiempo (por ejemplo, NDL-TB) que tienen una duración de bloque de tiempo particular (por ejemplo, 15 ms) y una periodicidad de bloque de tiempo particular (por ejemplo, cada 75 ms). En un aspecto, diferentes canales lógicos en el programa de NDL del proveedor de servicios 912 se pueden referir a diferentes bloques de tiempo, con diferentes duraciones de bloque de tiempo y/o con diferentes periodicidades. La duración de bloque de tiempo y las periodicidades se pueden determinar en base a la calidad de servicio, requisitos de rendimiento, etc. Como tales, los dispositivos (por ejemplo, la segunda STA 904, la tercera STA 906 o la cuarta STA 908) que requieren un mayor rendimiento pueden seleccionar el canal lógico apropiado. En un aspecto, los dispositivos interesados en el servicio pueden unirse al NDL usando el programa de NDL del proveedor de servicios 912 si los dispositivos pueden estar disponibles para la mayoría del programa de NDL del proveedor de servicios 912. Por ejemplo, los dispositivos pueden estar disponibles para la mayoría del programa de NDL del proveedor de servicios 912 si están disponibles para más de un x % del programa de NDL del proveedor de servicios 912, en el que un x % puede ser un 60 %, 80 % o 90 %. En un aspecto, un x % puede ser una función del tipo de servicio que se proporciona (por ejemplo, los requisitos de latencia y/o rendimiento asociados con el tipo de servicio).

**[0082]** Haciendo referencia a la FIG. 9, el programa de NDL del proveedor de servicios 912 puede tener 5 canales lógicos diferentes (o cualquier otro número de canales lógicos). Cada uno de los canales lógicos se puede asociar con un conjunto diferente de bloques de tiempo que tienen una duración y/o periodicidad de tiempo diferente.

- Tras recibir el programa de NDL del proveedor de servicios 912, la segunda STA 904, la tercera STA 906 y la cuarta STA 908 pueden seleccionar uno de los canales lógicos para usar para configurar un enlace de datos con la primera STA 902. En un aspecto, cada una de la segunda STA 904, la tercera STA 906 o la cuarta STA 908 puede escoger un canal físico que se va a usar para el canal lógico seleccionado. Los canales físicos se pueden escoger en base a la cantidad de energía detectada en el canal. En base a los canales lógicos/físicos seleccionados, la segunda STA 904 puede establecer un primer enlace de datos 914 con la primera STA 902, la tercera STA 906 puede establecer un segundo enlace de datos 916 con la primera STA 902 y la cuarta STA 908 puede establecer un tercer enlace de datos 918 con la primera STA 902. En un aspecto, el primer, segundo y tercer enlaces de datos 914, 916, 918 se pueden asociar con una vida útil respectiva que indica cuándo caduca y/o comienza cada uno de los enlaces de datos.
- [0083] La FIG. 10 es un diagrama de flujo de llamadas 1000 que ilustra un enfoque no negociado para usar un perfil asociado con un servicio para determinar un programa para un enlace de datos. La programación basada en el perfil puede ser adecuada para cualquier topología. Similar al procedimiento analizado en la FIG. 9, la fig. 10 se refiere a un procedimiento para establecer un programa de enlace de datos sin negociaciones entre dispositivos inalámbricos. En este procedimiento, el programa de enlace de datos se puede personalizar en base al tipo de aplicación/servicio que se anuncia. Haciendo referencia a la FIG. 10, una primera STA 1002 puede tener una variedad de servicios, cada uno de los cuales puede tener diferentes requisitos de latencia y/o rendimiento. En un aspecto, la primera STA 1002 puede determinar 1010 un perfil de NDL en base al servicio. En un aspecto, se pueden personalizar diversos perfiles de NDL para cumplir con determinados requisitos de servicio (por ejemplo, latencia, rendimiento, potencia, topología, etc.). Cada perfil de NDL se puede asignar a un conjunto de programas de NDL que se pueden adaptar para cumplir con los requisitos de un servicio o una aplicación. Una aplicación o servicio se puede clasificar en grupos, y cada grupo se puede asociar con un perfil de NDL particular. Por ejemplo, los chats de voz se pueden clasificar en un grupo (por ejemplo, bloques de tiempo más pequeños que se repiten con frecuencia), los chats de vídeo en un grupo diferente (por ejemplo, bloques de tiempo más largos que se repiten con frecuencia) y las transferencias de archivos a otro grupo diferente en base a los requisitos de servicio (por ejemplo, bloques de tiempo más largos que no se repiten con frecuencia). Cuando la primera STA 1002 tiene un servicio para anunciar, la primera STA 1002 puede determinar 1010 el perfil de NDL asociado con el servicio. En base al perfil de NDL, la primera STA 1002 puede determinar un conjunto de programas asociados con el perfil de NDL. En un aspecto, la primera STA 1002 puede seleccionar el programa basado en el perfil de NDL 1012 en base al conjunto de programas, y transmitir el programa basado en el perfil de NDL 1012 a una segunda STA 1004, una tercera STA 1006 y/o una cuarta STA 1008. En otro aspecto, el programa basado en el perfil de NDL 1012 puede incluir un subconjunto de programas seleccionadas del conjunto de programas asociadas con el perfil de NDL, y la primera STA 1002 puede enviar el subconjunto de programas a la segunda STA 1004, la tercera STA 1006 y/o la cuarta STA 1008. En otro aspecto, cada tipo de programa puede estar asociado con un índice. En este aspecto, la primera STA 1002 puede transmitir el programa basado en el perfil de NDL1012, que puede contener el perfil de NDL y/o uno o más índices asociados con diferentes programas de NDL. Tras recibir el programa basado en el perfil de NDL 1012, la segunda, tercera y cuarta STA 1004, 1006, 1008 pueden converger en un programa mutuamente aceptable y establecer un primer enlace de datos 1014, un segundo enlace de datos 1016 y un tercer enlace de datos 1018 con la primera STA 1002, respectivamente. En un aspecto, el primer, segundo y tercer enlaces de datos 1014, 1016, 1018 se pueden asociar cada uno de ellos con una vida útil respectiva.
- [0084] La FIG. 11 es un diagrama de flujo de llamadas 1100 que ilustra un enfoque no negociado para usar un programa de NDL por defecto para un enlace de datos. El programa de NDL por defecto puede ser adecuado para una topología de muchos a muchos donde puede ser difícil dar cabida a la disponibilidad de múltiples dispositivos inalámbricos. Cada agrupación de NAN puede tener un programa de NDL por defecto que cualquier servicio anunciado en la NAN podría utilizar. El programa de NDL por defecto se puede definir por un maestro de anclaje asociado con la agrupación de NAN, un iniciador de la agrupación de NAN, o definir por otros miembros de la NAN de forma rotativa. El iniciador de la NAN es el primer dispositivo inalámbrico que decide crear la NAN al enviar una baliza que anuncia la NAN, por ejemplo. El maestro de anclaje asociado con la agrupación de NAN puede ser el iniciador de la NAN u otro dispositivo inalámbrico dentro de la NAN. El maestro de anclaje puede ser responsable de enviar mensajes de baliza que anuncian la NAN. En un aspecto, el maestro de anclaje se puede escoger en base a una cantidad de recursos disponibles asociados con un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, carga de la batería, conectividad, proximidad geográfica con respecto a otros dispositivos inalámbricos dentro de la NAN) en comparación con otros dispositivos inalámbricos en la NAN. Haciendo referencia a la FIG. 11, una primera STA 1102 puede tener un servicio para anunciar. En un aspecto, la primera STA 1102 puede determinar 1110 el programa de NDL por defecto 1112 para el servicio en base al programa de NDL por defecto anunciado por un dispositivo inalámbrico dentro de la NAN. En otro aspecto, la primera STA 1102 puede ser el dispositivo inalámbrico responsable de determinar el programa de NDL por defecto. Los dispositivos inalámbricos (por ejemplo, una segunda STA 1104, una tercera STA 1106 y/o una cuarta STA 1108) interesados en el servicio pueden unirse al NDL por defecto para comenzar el intercambio de datos. En un aspecto, la segunda STA 1104 puede negociar además un programa de NDL nuevo o complementario si el programa de NDL por defecto no satisface los requisitos de la aplicación. Por ejemplo, en una primera situación, la segunda STA 1104 puede determinar inmediatamente que el programa de NDL por defecto es insuficiente. En esta situación, la segunda STA 1104 puede negociar un programa de NDL complementario (por ejemplo, al usar los NDL-TB del programa de NDL por defecto si la primera STA 1102 está activa durante la ventana de localización de los NDL-TB). En una segunda situación, la segunda STA 1104 puede utilizar el programa de NDL por defecto por un período de tiempo y a continuación, en base a usuarios adicionales que se unan al programa u otros factores, determinar que el programa de NDL por defecto ya no es suficiente. En esta situación, la segunda STA 1104 puede negociar un

programa de NDL complementario. En una tercera situación, la segunda STA 1104 puede negociar un nuevo programa de NDL y no usar el programa de NDL por defecto en base a los requisitos de servicio. En un aspecto, la segunda STA 1104 puede utilizar los NDL-TB en el programa de NDL por defecto para la configuración de conexión. En este aspecto, la segunda STA 1104 no necesita usar los NDL-TB en el programa de NDL por defecto para intercambiar datos de usuario. En su lugar, la segunda STA 1104 puede utilizar la ventana de localización dentro del NDL-TB para realizar la configuración de conexión para el servicio en el que está interesado la segunda STA 1104. En otras palabras, las negociaciones para enlaces de datos nuevos o complementarios se pueden producir sobre el programa de NDL por defecto.

5 [0085] La FIG. 12 es un diagrama de flujo de llamadas 1200 que ilustra un enfoque híbrido para usar un programa de NDL predeterminado y un programa de NDL negociado para un enlace de datos. En una configuración, la primera STA 1202 puede utilizar tanto los programas de NDL predeterminados (no negociables) analizados en las FIG. 9-11 como los programas de NDL negociados analizados en las FIG. 6-8. Por ejemplo, en la mayoría de las configuraciones y desmontajes de conexión corta de tipo par a par, la primera STA 1202 puede usar los procedimientos negociados en las FIG. 6, 7 u 8. En las conexiones de uno a muchos o de muchos a muchos, la primera STA 1202 puede usar un programa de NDL predeterminado. Como ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 12 que ilustra una conexión de uno a muchos, la primera STA 1202 puede determinar 1210 inicialmente a un programa de NDL predeterminado 1212 (por ejemplo, el programa de NDL del proveedor de servicios 912, el programa basado en el perfil de NDL 1012 o el programa de NDL por defecto 1112). En base al programa de NDL predeterminado 1212, la primera STA 1202 puede establecer un primer enlace de datos 1214 con la segunda STA 1204, establecer un segundo enlace de datos 1216 con la tercera STA 1206 y establecer un tercer enlace de datos 1218 con la cuarta STA 1208.

10 [0086] Posteriormente, en una configuración, la primera STA 1202 puede determinar 1220 que el programa de NDL predeterminado 1212 ya no cumple uno o más requisitos para comunicar datos asociados con el servicio o puede determinar 1220 que ha habido un cambio en el número de dispositivos inalámbricos en la NAN o un cambio en la topología de servicio. En un aspecto, el uno o más requisitos pueden incluir un requisito de latencia para el servicio o dispositivo inalámbrico, un requisito de rendimiento para el servicio o dispositivo inalámbrico, o un requisito de potencia para el servicio o dispositivo inalámbrico. En otra configuración, la primera STA 1202 puede determinar 1220 que el programa de NDL predeterminado 1212 ya no cumple uno o más requisitos para comunicar datos asociados con el servicio en base a un mensaje 1222 de la primera STA 1202. El mensaje 1222 puede indicar que el programa de NDL predeterminado 1212 ya no cumple uno o más requisitos para comunicar datos asociados con el servicio. El mensaje 1222 puede solicitar recursos adicionales para la comunicación de datos. El mensaje 1222 puede incluir la información de disponibilidad (por ejemplo, un atributo de disponibilidad) asociada con la segunda STA 1204. En un aspecto, la primera STA 1202 y la segunda STA 1204 pueden negociar un programa de NDL diferente 1224 sobre el programa de NDL predeterminado 1212. En base al mensaje 1222 recibido, la primera STA 1202 puede determinar el programa de NDL diferente 1224 que se va a usar para la comunicación en un enlace de datos nuevo/complementario 1226 con la segunda STA 1204. En un aspecto, si el programa de NDL diferente 1224 es para un enlace de datos nuevo, entonces la primera y la segunda STA 1202, 1204 pueden continuar comunicándose sobre el primer enlace de datos 1214 hasta que la vida útil asociada con el primer enlace de datos 1214 haya caducado, en este punto la primera y 20 segunda STA 1202, 1204 pueden establecer un nuevo enlace de datos para la comunicación. En un aspecto, la vida útil del primer enlace de datos 1214 se puede acortar en base a la determinación de que el programa de NDL predeterminado 1212 ya no cumple los requisitos. En otro aspecto, si el programa de NDL diferente 1224 es para un enlace de datos complementario, la primera y la segunda STA 1202, 1204 pueden continuar comunicándose en el primer enlace de datos 1214 hasta que la vida útil asociada con el primer enlace de datos 1214 haya caducado y 25 también se comunique en el enlace de datos complementario.

30 [0087] La FIG. 13A es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 1300 de un receptor de servicios que realiza un primer enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad. El procedimiento 1300 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la segunda STA 604 o el dispositivo inalámbrico 2302, a continuación, por ejemplo). Aunque el procedimiento 1300 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

35 [0088] En el bloque 1305, el aparato puede transmitir un primer mensaje a un segundo dispositivo inalámbrico. El primer mensaje puede incluir un primer valor de conectividad y un primer número aleatorio. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 6, la segunda STA 604 puede transmitir el segundo mensaje 608 a la primera STA 602. El segundo mensaje 608 puede incluir el segundo valor de conectividad y el segundo número aleatorio.

40 [0089] En el bloque 1310, el aparato puede recibir un segundo mensaje desde el segundo dispositivo inalámbrico. El segundo mensaje puede incluir un segundo valor de conectividad y un segundo número aleatorio. En un aspecto, el primer valor de conectividad se puede asociar con un primer número de conexiones activas asociadas con el aparato, y el segundo valor de conectividad se asocia con un segundo número de conexiones activas asociadas con el segundo dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 6, la segunda STA 604 puede recibir el primer mensaje 606 de la primera STA 602. El primer mensaje 606 puede incluir un primer valor de conectividad y un primer número aleatorio. El primer valor de conectividad se puede asociar con un primer número de conexiones activas 45

asociadas con la primera STA 602, y el segundo valor de conectividad se puede asociar con un segundo número de conexiones activas asociadas con la segunda STA 604.

**[0090]** En el bloque 1315, el aparato puede determinar si transmitir la información de disponibilidad en base a una comparación del primer valor de conectividad y el segundo valor de conectividad. En un aspecto, el aparato determina transmitir información de disponibilidad si el primer valor de conectividad es mayor que el segundo valor de conectividad, y el dispositivo inalámbrico determina no transmitir información de disponibilidad si el primer valor de conectividad es menor que el segundo valor de conectividad. En otro aspecto, la determinación de si transmitir información de disponibilidad también se puede basar en una comparación del primer número aleatorio y el segundo número aleatorio. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 6, la segunda STA 604 puede determinar no transmitir información de disponibilidad a la primera STA 602 porque el primer valor de conectividad es mayor que el segundo valor de conectividad.

**[0091]** En el bloque 1320, el aparato puede recibir información de disponibilidad desde el segundo dispositivo inalámbrico. La información de disponibilidad puede incluir un programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un canal y un indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 6, la segunda STA 604 puede recibir información de disponibilidad desde la primera STA 602. La información de disponibilidad puede incluir un FAM como en la FIG. 5B que indica los tiempos en los que está disponible la primera STA 602.

**[0092]** En el bloque 1325, el aparato puede determinar un programa para comunicar datos en una NAN. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 6, la segunda STA 604 puede determinar el programa para comunicar datos en la NAN con la primera STA 602. La segunda STA 604 puede determinar el programa al determinar los tiempos en los que está disponible la segunda STA 604 y, en base a los tiempos determinados, determinar cuándo tanto la primera STA 602 como la segunda STA tienen disponibilidad superpuesta. El programa determinado puede incluir los tiempos superpuestos. El programa determinado también puede incluir tiempos adicionales durante los cuales está disponible la segunda STA 604.

**[0093]** En el bloque 1330, el aparato puede transmitir el programa determinado para comunicar datos sobre la conexión P2P. El programa determinado se puede basar en la información de disponibilidad recibida. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 6, la segunda STA 604 puede transmitir el programa determinado para comunicar datos sobre la conexión P2P a la primera STA 602.

**[0094]** En el bloque 1335, el aparato puede comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de la NAN en base al programa determinado. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 6, la segunda STA 604 puede comunicar datos sobre el enlace de datos 618 con la primera STA 602 en base al programa determinado.

**[0095]** La FIG. 13B es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 1350 de un dispositivo inalámbrico que realiza una primera variación de un segundo enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad. El procedimiento 1350 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la primera STA 752 o el dispositivo inalámbrico 2302, a continuación, por ejemplo). Aunque el procedimiento 1350 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

**[0096]** En el bloque 1355, el aparato puede transmitir una primera información de disponibilidad a un segundo dispositivo inalámbrico. La primera información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el aparato está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el aparato está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 7B, la primera STA 752 puede transmitir la primera información de disponibilidad 756 a la segunda STA 754. La primera información de disponibilidad 756 puede incluir un primer programa en el que la primera STA 752 está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si la primera STA 752 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales.

**[0097]** En el bloque 1360, el aparato puede recibir una segunda información de disponibilidad desde el segundo dispositivo inalámbrico en base a la primera información de disponibilidad transmitida. La segunda información de disponibilidad puede incluir un segundo programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal del conjunto de canales. En un aspecto, el segundo programa puede ser igual que el primer programa. En otro aspecto, el segundo programa puede ser diferente del primer programa. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 7B, la primera STA 752 se puede configurar para recibir la segunda información de disponibilidad 758 desde la segunda STA 754 en base a la primera información de disponibilidad transmitida 756. La segunda información de disponibilidad 758 puede incluir el mismo programa que la primera información de disponibilidad 756 porque tanto la primera STA 752 como la segunda STA 754 están disponibles durante los mismos tiempos.

**[0098]** En el bloque 1365, el aparato puede determinar un programa para comunicar datos en una NAN. En un aspecto, el programa se puede determinar en base a la primera información de disponibilidad transmitida y la segunda información de disponibilidad recibida. En una configuración, el aparato puede determinar el programa al determinar

que el aparato no está disponible durante el segundo programa y al transmitir una tercera información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico para negociar además un programa de mutuo acuerdo. La tercera información de disponibilidad puede incluir un tercer programa y un tercer indicador. En un aspecto, el tercer programa y/o el tercer indicador se pueden basar en la segunda información de disponibilidad recibida. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 7B, la primera STA 752 puede determinar el programa para comunicar datos en la NAN. La primera STA 752 puede determinar que el programa indicado en la segunda información de disponibilidad 758 es el mismo programa que se indica en la primera información de disponibilidad 756. En consecuencia, la primera STA 752 puede determinar que el programa de comunicación es el mismo que el programa indicado en la primera y segunda información de disponibilidad 756, 758. Sin embargo, si los programas no son los mismos, entonces la primera STA 752 puede determinar un nuevo programa para transmitir a la segunda STA 754, y el nuevo programa se puede basar en los tiempos de disponibilidad indicados en la segunda información de disponibilidad 758.

**[0099]** En el bloque 1370, el aparato puede transmitir un mensaje de confirmación de programa que indica que el aparato está disponible para la comunicación en base a la segunda información de disponibilidad recibida. El programa para el enlace de datos dentro de la NAN se puede basar en la segunda información de disponibilidad recibida. Haciendo referencia a la FIG. 7B, la primera STA 752 puede transmitir el mensaje de confirmación de programa 760 que indica que la primera STA 752 está disponible para la comunicación en base a la segunda información de disponibilidad recibida 758.

**[0100]** En el bloque 1375, el aparato puede comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de la NAN en base al programa determinado. En un aspecto, la comunicación se puede producir después de que el aparato transmite el mensaje de confirmación de programa. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 7B, la segunda STA 754 puede comunicar datos sobre el enlace de datos 718 en base al programa determinado.

**[0101]** La FIG. 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 1400 de un receptor/proveedor de servicios que realiza un segundo enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad. El procedimiento 1400 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la segunda STA 704 o el dispositivo inalámbrico 2302, a continuación, por ejemplo). Aunque el procedimiento 1400 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

**[0102]** En el bloque 1405, el aparato puede transmitir una primera información de disponibilidad a un segundo dispositivo inalámbrico. La primera información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el aparato está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el aparato está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales.

**[0103]** En el bloque 1410, el aparato puede recibir una segunda información de disponibilidad desde el segundo dispositivo inalámbrico. La segunda información de disponibilidad puede incluir un segundo programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal del conjunto de canales.

**[0104]** En el bloque 1415, el aparato puede determinar un programa para comunicar datos en una NAN. En un aspecto, la determinación del programa para comunicar datos se puede basar en un conjunto de criterios comunes conocidos por el aparato y el segundo dispositivo inalámbrico, y el conjunto de criterios comunes puede incluir un requisito de calidad de servicio o un nivel de uso de energía.

**[0105]** En el bloque 1420, el aparato puede comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de la NAN en base al programa determinado.

**[0106]** La FIG. 15 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 1500 de un receptor de servicios que realiza un tercer enfoque negociado para realizar una configuración de conexión de uno a muchos que se basa en la información de disponibilidad. El procedimiento 1500 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la segunda STA 804 o el dispositivo inalámbrico 2302, a continuación, por ejemplo). Aunque el procedimiento 1500 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

**[0107]** En el bloque 1505, el aparato puede recibir un mensaje de petición de configuración de enlace de datos. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 8, la segunda STA 804 puede recibir el mensaje de petición de configuración 810.

**[0108]** En el bloque 1510, el aparato puede transmitir la información de disponibilidad a un segundo dispositivo inalámbrico. La información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el aparato está disponible en un canal y un indicador que indica si el aparato está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales, y la información de disponibilidad se puede transmitir en base al mensaje de petición de configuración de enlace de datos recibido. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 8, la segunda STA 804 puede transmitir la primera información de disponibilidad 812 a la primera STA 802. La primera información de disponibilidad 812 puede incluir un primer

programa en el que la segunda STA 804 está disponible en un canal (por ejemplo, un FAM) y un indicador que indica si la segunda STA 804 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales.

5 [0109] En el bloque 1515, el aparato puede recibir un programa de enlace de datos en base a la información de disponibilidad transmitida. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 8, la segunda STA 804 puede recibir el programa 820 en base a la primera información de disponibilidad transmitida 812.

10 [0110] En el bloque 1520, el aparato puede determinar un programa para comunicar datos en una NAN, en el que el programa se determina en base al programa de enlace de datos recibido. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 8, la segunda STA 804 puede determinar el programa para comunicar datos. El programa se determina extrayendo la información de programa del programa 820 y almacenando la información de programa del programa 820. La segunda STA 804 puede determinar si la segunda STA 804 está disponible en el programa recibido 820. Si es así, entonces la segunda STA 804 puede determinar utilizar el programa recibido 820 para la comunicación.

15 [0111] En el bloque 1525, el aparato puede comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de la NAN en base al programa determinado. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 8, la segunda STA 804 puede comunicar datos sobre el primer enlace de datos 822 en base al programa determinado.

20 [0112] La FIG. 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 1600 de un receptor de servicios que realiza un enfoque no negociado para usar un programa de proveedor de servicios con bloques de tiempo periódicos estandarizados para un enlace de datos. El procedimiento 1600 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la segunda STA 904 o el dispositivo inalámbrico 2302, a continuación, por ejemplo). Aunque el procedimiento 1600 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

25 [0113] En el bloque 1605, el aparato puede recibir un programa de enlace de datos, y el programa de enlace de datos puede incluir uno o más canales lógicos. Cada uno del uno o más canales lógicos puede incluir una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo respectiva. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 9, la segunda STA 904 puede recibir el programa de NDL del proveedor de servicios 912, y el programa de NDL del proveedor de servicios 912 puede incluir uno o más canales lógicos. Cada uno del uno o más canales lógicos puede incluir una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo.

30 [0114] En el bloque 1610, el aparato puede determinar un programa para comunicar datos en una NAN, en el que la determinación del programa se basa en el programa de enlace de datos recibido. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 9, la segunda STA 904 puede determinar si la segunda STA 904 está disponible en el programa de NDL del proveedor de servicios 912. Si es así, entonces la segunda STA 904 puede determinar utilizar el programa de NDL del proveedor de servicios 912 para la comunicación; de otro modo, la segunda STA 904 no puede utilizar el programa.

35 [0115] En el bloque 1615, el aparato puede comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de la NAN en base al programa determinado. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 9, la segunda STA 904 puede comunicar datos sobre el enlace de datos en base al programa de NDL del proveedor de servicios 912.

40 [0116] La FIG. 17 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 1700 de un proveedor de servicios que realiza un primer enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad. El procedimiento 1700 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la primera STA 602 o el dispositivo inalámbrico 2302, a continuación, por ejemplo). Aunque el procedimiento 1700 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

45 [0117] En el bloque 1705, el aparato puede transmitir un primer mensaje al segundo dispositivo inalámbrico. El primer mensaje puede incluir un primer valor de conectividad y un primer número aleatorio.

50 [0118] En el bloque 1710, el aparato puede recibir un segundo mensaje desde el segundo dispositivo inalámbrico. El segundo mensaje puede incluir un segundo valor de conectividad y un segundo número aleatorio.

55 [0119] En el bloque 1715, el aparato puede determinar si transmitir la información de disponibilidad en base al primer valor de la conectividad y el segundo valor de conectividad. En un aspecto, la determinación de si transmitir información de disponibilidad se puede basar además en una comparación del primer número aleatorio y el segundo número aleatorio.

60 [0120] En el bloque 1720, el aparato puede transmitir la información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico. La información de disponibilidad puede incluir un programa en el que el aparato está disponible en un canal y un indicador que indica si el aparato está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales.

65 [0121] En el bloque 1725, el aparato puede recibir un programa de enlace de datos.

[0122] En el bloque 1730, el aparato puede determinar un programa para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una NAN. El programa determinado se puede basar en el programa de enlace de datos recibido y la información de disponibilidad transmitida.

5 [0123] En el bloque 1735, el aparato puede comunicar datos con el segundo dispositivo inalámbrico en base al programa determinado.

10 [0124] La FIG. 18 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 1800 de un proveedor de servicios que realiza un tercer enfoque negociado para una configuración de conexión por pares usando información de disponibilidad. El procedimiento 1800 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la primera STA 802 o el dispositivo inalámbrico 2302, a continuación, por ejemplo). Aunque el procedimiento 1800 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

15 [0125] En el bloque 1805, el aparato puede transmitir un mensaje de petición de configuración de enlace de datos. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 9, la primera STA 802 puede transmitir el mensaje de petición de configuración 810.

20 [0126] En el bloque 1810, el aparato puede recibir información de disponibilidad desde al menos otro dispositivo. La información de disponibilidad puede incluir un programa en el que cada uno del al menos otro dispositivo está disponible en un canal particular y un indicador que indica si cada uno del al menos otro dispositivo está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 8, la primera STA 802 puede recibir la primera información de disponibilidad 812 desde la segunda STA 804 y recibir la segunda información de disponibilidad 814 desde la tercera STA 806. La primera información de disponibilidad 812 puede incluir un programa en el que está disponible la segunda STA 804, y la segunda información de disponibilidad 814 puede incluir un programa en el que está disponible la tercera STA 806.

30 [0127] En el bloque 1815, el aparato puede determinar un programa para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una NAN. El programa determinado para comunicar datos se puede basar en la información de disponibilidad adicional recibida desde el al menos otro dispositivo. En un aspecto, determinar el programa puede incluir determinar uno o más canales lógicos. Cada uno del uno o más canales lógicos puede incluir una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo respectiva. En otro aspecto, la determinación del uno o más canales lógicos se puede basar en al menos uno de un requisito de calidad de servicio o un nivel de uso de energía de un canal (por ejemplo, un canal lógico o físico). Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 8, la primera STA 802 puede determinar el programa 820 para comunicar datos sobre el enlace de datos. El programa determinado 820 se puede basar en la primera información de disponibilidad 812 y la segunda información de disponibilidad 814. Es decir, el programa determinado 820 puede incluir tiempos que se superponen con los tiempos disponibles indicados tanto en la primera información de disponibilidad 812 como en la segunda información de disponibilidad 814. El programa determinado 820 puede incluir uno o más canales lógicos con bloques de tiempo y periodicidades que son compatibles con la disponibilidad de la segunda y tercera STA 804, 806.

40 [0128] En el bloque 1820, el aparato puede transmitir el programa determinado para comunicar datos. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 8, la primera STA 802 puede transmitir el programa determinado 820.

45 [0129] En el bloque 1825, el aparato puede comunicar datos con el segundo dispositivo inalámbrico en base al programa determinado. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 8, la primera STA 802 puede comunicar datos con la segunda STA 804 en base al programa determinado 820.

50 [0130] La FIG. 19 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 1900 de un proveedor de servicios que usa un enfoque no negociado para determinar un programa de proveedor de servicios con bloques de tiempo periódicos estandarizados para un enlace de datos. El procedimiento 1900 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la primera STA 902 o el dispositivo inalámbrico 2302, a continuación, por ejemplo). Aunque el procedimiento 1900 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

60 [0131] En el bloque 1905, el aparato puede determinar un programa para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una NAN. El programa determinado puede incluir uno o más canales lógicos, y cada uno del uno o más canales lógicos puede incluir una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo respectiva. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 9, la primera STA 902 puede determinar el programa de NDL del proveedor de servicios 912 para comunicar datos. La primera STA 902 puede determinar un tipo de servicio proporcionado por la primera STA 902 y determinar el programa de NDL del proveedor de servicios 912 en base a uno o más requisitos de calidad de servicio del servicio. Por ejemplo, un servicio de juegos en tiempo real puede tener bloques de tiempo más cortos con mayor periodicidad, y un servicio para compartir archivos puede tener bloques de tiempo más largos con una periodicidad más corta.

- [0132] En el bloque 1910, el aparato puede transmitir el programa determinado para comunicar datos. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 9, la primera STA 902 puede transmitir el programa de NDL del proveedor de servicios 912.
- [0133] En el bloque 1915, el aparato puede comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de la NAN en base al programa determinado. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 9, la primera STA 902 puede comunicar datos sobre el enlace de datos en base al programa de NDL del proveedor de servicios 912.
- [0134] La FIG. 20 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 2000 de un proveedor de servicios que usa un enfoque no negociado para usar un perfil asociado con un servicio para determinar un programa para un enlace de datos. El procedimiento 2000 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la primera STA 1002 o el dispositivo inalámbrico 2302, a continuación, por ejemplo). Aunque el procedimiento 2000 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.
- [0135] En el bloque 2005, el aparato puede determinar un programa para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una NAN. En un aspecto, determinar el programa puede incluir el bloque 2010, en el que el aparato determina un perfil asociado con un servicio que se va a ofrecer, y el bloque 2015, en el que el aparato determina un conjunto de programas asociados con el perfil determinado. El programa determinado se puede seleccionar de entre el conjunto de programas. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 10, la primera STA 1002 puede determinar el programa para comunicar datos. La primera STA 1002 puede determinar un perfil asociado con un servicio que se va a ofrecer. El perfil puede indicar los requisitos de latencia y/o rendimiento para usar para el enlace de datos. La primera STA 1002 puede determinar un conjunto de programas asociados con el perfil determinado y seleccionar de entre el conjunto de programas. La primera STA 1002 puede transmitir el programa determinado a la segunda STA 1004.
- [0136] En el bloque 2020, el aparato puede comunicar datos con un segundo dispositivo inalámbrico en base al programa determinado. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 10, la primera STA 1002 puede comunicar datos con la segunda STA 1004 en base al programa determinado.
- [0137] La FIG. 21 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 2100 de un proveedor de servicios que usa un enfoque no negociado para usar un programa de NDL por defecto para un enlace de datos. El procedimiento 2100 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la primera STA 1102 o el dispositivo inalámbrico 2302, a continuación, por ejemplo). Aunque el procedimiento 2100 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 23, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.
- [0138] En el bloque 2105, el aparato puede determinar un programa para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una NAN. El programa se puede determinar en base a un programa de enlace de datos por defecto asociado con la NAN. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 11, la primera STA 1102 puede determinar que la primera STA 1102 tiene un servicio que proporcionar. Sin embargo, el servicio puede no estar asociado con ningún programa (por ejemplo, en base al perfil) y/o puede no tener ningún requisito específico de latencia o calidad de servicio. En consecuencia, la primera STA 1102 puede decidir usar un programa de NDL por defecto para el servicio. El programa de NDL por defecto se puede preconfigurar dentro de la primera STA 1102 o el programa de NDL por defecto se puede anunciar por un maestro de anclaje dentro de la NAN a la que está asociada la primera STA 1102.
- [0139] En el bloque 2110, el aparato puede comunicar datos con un segundo dispositivo inalámbrico en base al programa determinado. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 11, la primera STA 1102 se puede comunicar con la segunda STA 1104 en base al programa de NDL por defecto.
- [0140] La FIG. 22 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 2200 de un proveedor de servicios que usa un enfoque híbrido para utilizar un programa de NDL predeterminado y un programa de NDL negociado para un enlace de datos. El procedimiento 2200 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la primera STA 1202 o el dispositivo inalámbrico 2302, a continuación, por ejemplo). Aunque el procedimiento 2200 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2302 de la FIG. 22, a continuación, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.
- [0141] En el bloque 2205, el aparato puede determinar un programa para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una NAN. El aparato puede determinar el programa determinando usar un programa de enlace de datos predeterminado. El programa de enlace de datos predeterminado se puede basar en uno de un perfil asociado con un servicio, un programa por defecto o un programa de proveedor de servicios. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 12, la primera STA 1202 puede determinar un programa para comunicar datos sobre el enlace de datos dentro de la NAN. La primera STA 1202 puede decidir usar un programa predeterminado (por ejemplo, un programa que no se negocia). La primera STA 1202 puede decidir usar un programa asociado con un perfil, un programa de NDL por defecto o un programa de NDL del proveedor de servicios.

- [0142] En el bloque 2210, el aparato puede transmitir el programa determinado para comunicar datos en la NAN. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 12, la primera STA 1202 puede transmitir el programa de NDL predeterminado 1212 para comunicar datos en la NAN.
- 5 [0143] En el bloque 2215, el aparato puede comunicar datos con un segundo dispositivo inalámbrico en base al programa determinado. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 12, la primera STA 1202 puede comunicar datos con la segunda STA 1204.
- 10 [0144] En el bloque 2220, el aparato puede determinar si el programa determinado cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 12, la primera STA 1202 puede determinar si el programa de NDL predeterminado 1212 cumple un requisito de latencia para el servicio. Si es así, la primera STA 1202 puede mantener el programa de NDL predeterminado 1212 para la comunicación. De otro modo, si la primera STA 1202 recibe el mensaje 1222 desde la segunda STA 1204 solicitando recursos adicionales, entonces la primera STA 1202 puede determinar que el programa de NDL predeterminado 1212 no cumple los requisitos.
- 15 [0145] En el bloque 2225, el aparato puede determinar un programa diferente para comunicar datos con el segundo dispositivo inalámbrico en base a la determinación de que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 12, la primera STA 1202 puede determinar el programa de NDL diferente 1224 para comunicarse con la segunda STA 1204 en base a la determinación de que el programa de NDL predeterminado 1212 no cumple los requisitos. En un aspecto, el mensaje 1222 puede incluir tiempos en los que la segunda STA 1204 está disponible para la comunicación. La primera STA 1202 puede determinar si cualquiera de esos tiempos se superpone con la disponibilidad de la primera STA 1202 y determinar el programa de NDL diferente 1224 en base a la disponibilidad de la segunda STA 1204.
- 25 [0146] En el bloque 2230, el aparato puede comunicar datos con el segundo dispositivo inalámbrico en base a al menos uno del programa determinado o el programa diferente determinado. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 12, la primera STA 1202 puede comunicar datos con la segunda STA 1204 en base al programa de NDL predeterminado 1212 o el programa de NDL diferente 1224.
- 30 [0147] La FIG. 23 muestra un diagrama de bloques funcional de ejemplo de un dispositivo inalámbrico 2302 que puede realizar la configuración de conexión de NAN dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El dispositivo inalámbrico 2302 es un ejemplo de un dispositivo que se puede configurar para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 1302 puede comprender una de las STA 114, 252, 254, 602, 604, 702, 704, 802, 804, 806, 808, 902, 904, 906, 908, 1002, 1004, 35 1006, 1008, 1102, 1104, 1106, 1108, 1202, 1204, 1206, 1208.
- 40 [0148] El dispositivo inalámbrico 2302 puede incluir un procesador 2304, que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 2302. El procesador 2304 se puede denominar también unidad central de procesamiento (CPU). La memoria 2306, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), puede proporcionar instrucciones y datos al procesador 2304. Una parte de la memoria 2306 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 2304 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas en base a instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 2306. Las instrucciones en la memoria 2306 pueden ser ejecutables (por ejemplo, por el procesador 2304) para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.
- 45 [0149] El procesador 2304 puede comprender, o ser un componente de, un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. El uno o más procesadores se pueden implementar con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, microcontroladores, DSP, FPGA, PLD, controladores, máquinas de estado, lógica de puertas, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware dedicado, o cualquier otra entidad adecuada que pueda realizar cálculos u otras manipulaciones de información.
- 55 [0150] El sistema de procesamiento puede incluir también medios legibles por máquina para almacenar software. Se interpretará en sentido amplio que software significa cualquier tipo de instrucciones, independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, formato de código binario, formato de código ejecutable o cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.
- 60 [0151] El dispositivo inalámbrico 2302 también puede incluir una carcasa 2308, y el dispositivo inalámbrico 2302 que puede incluir un transmisor 2310 y/o un receptor 2312 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 2302 y un dispositivo remoto. El transmisor 2310 y el receptor 2312 se pueden combinar en un transceptor 2314. Una antena 2316 se puede unir a la carcasa 2308 y acoplarse eléctricamente al transceptor 2314. El dispositivo inalámbrico 2302 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas.

- [0152] El dispositivo inalámbrico 2302 también puede incluir un detector de señales 2318 que se puede usar para detectar y cuantificar el nivel de señales recibidas por el transceptor 2314 o el receptor 2312. El detector de señales 2318 puede detectar dichas señales como energía total, energía por subportadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 2302 también puede incluir un DSP 2320 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 2320 se puede configurar para generar un paquete para su transmisión. En algunos aspectos, el paquete puede comprender una unidad de datos de protocolo del procedimiento de convergencia de capa física (PLCP) (PPDU).
- [0153] El dispositivo inalámbrico 2302 puede comprender además una interfaz de usuario 2322 en algunos aspectos. La interfaz de usuario 2322 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de usuario 2322 puede incluir cualquier elemento o componente que transmita información a un usuario del dispositivo inalámbrico 2302 y/o reciba una entrada desde el usuario.
- [0154] Cuando el dispositivo inalámbrico 2302 se implementa como una STA (por ejemplo, la STA 114), el dispositivo inalámbrico 2302 también puede comprender un componente de configuración de conexión 2324. El componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para realizar cada una de las funciones y/o etapas enumeradas en la divulgación con respecto a las FIG. 1-22.
- [0155] En un modo de realización, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para determinar un programa para comunicar datos en una NAN y para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de la NAN en base al programa determinado. En una configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para transmitir una primera información de disponibilidad a un segundo dispositivo inalámbrico. La primera información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el dispositivo inalámbrico 2302 está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el dispositivo inalámbrico 2302 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para recibir una segunda información de disponibilidad desde el segundo dispositivo inalámbrico en base a la primera información de disponibilidad transmitida. La segunda información de disponibilidad puede incluir un segundo programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal del conjunto de canales. En un aspecto, el segundo programa puede ser el mismo que el primer programa o el segundo programa es diferente del primer programa. En otro aspecto, el programa se puede determinar en base a la primera información de disponibilidad transmitida y la segunda información de disponibilidad recibida. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para determinar el programa determinando que el dispositivo inalámbrico 2302 no está disponible para la comunicación durante el segundo programa. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar además para transmitir una tercera información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico. La tercera información de disponibilidad puede incluir un tercer programa en el que el dispositivo inalámbrico 2302 está disponible en un tercer canal y un tercer indicador que indica si el dispositivo inalámbrico 2302 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para transmitir un mensaje de confirmación de programa que indica que el dispositivo inalámbrico 2302 está disponible para la comunicación en base a la segunda información de disponibilidad recibida. El programa para el enlace de datos dentro de la NAN se puede basar en la segunda información de disponibilidad recibida, y los datos se pueden comunicar después de transmitir el mensaje de confirmación de programa. En otro aspecto, la primera información de disponibilidad puede incluir un identificador de enlace de datos (por ejemplo, ID de NDL) que identifica el enlace de datos (por ejemplo, el NDL). En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para recibir un mensaje de petición de configuración de enlace de datos. El componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para transmitir información de disponibilidad a un segundo dispositivo inalámbrico. La información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el dispositivo inalámbrico 2302 está disponible en un canal y un indicador que indica si el dispositivo inalámbrico 2302 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. La información de disponibilidad se puede transmitir en base al mensaje de petición de configuración de enlace de datos recibido. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para recibir un programa de enlace de datos en base a la información de disponibilidad transmitida, y el programa se puede determinar en base al programa de enlace de datos recibido. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para recibir un programa de enlace de datos, y el programa de enlace de datos puede incluir uno o más canales lógicos. Cada uno del uno o más canales lógicos puede incluir una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo respectiva. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para determinar el programa en base al programa de enlace de datos recibido. En otro aspecto, el programa de enlace de datos recibido puede ser no negociable y el programa se puede determinar en base al programa de enlace de datos recibido si el dispositivo inalámbrico 2302 está disponible para comunicaciones durante más de la mitad del programa de enlace de datos recibido. En otro aspecto, los datos se pueden comunicar en base a la vida útil asociada con el enlace de datos, y la vida útil puede proporcionar un delimitador para la transición del programa. En otro aspecto, la vida útil asociada con el enlace de datos se puede prolongar por un período de tiempo para habilitar la comunicación de datos. En otro aspecto, el enlace de datos se puede asociar con una o más NDP. Cada NDP se puede asociar con una sesión de un servicio entre el dispositivo inalámbrico 2302 y un segundo dispositivo inalámbrico. Cada NDP se puede asociar con el mismo programa determinado. En otro aspecto, el enlace de datos se puede asociar con un identificador de enlace de datos, y cada

NDP se asocia con un identificador de NDP. En otro aspecto, cada NDP de la una o más NDP puede tener una calidad de servicio y requisitos de seguridad que son diferentes de otras NDP de la una o más NDP.

- [0156]** En otro modo de realización, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para determinar un programa para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una NAN. El componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para comunicar datos con un segundo dispositivo inalámbrico en base al programa determinado. En una configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para recibir una primera información de disponibilidad desde un segundo dispositivo inalámbrico. La primera información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. El componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para transmitir una segunda información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico en base a la primera información de disponibilidad recibida. La segunda información de disponibilidad puede incluir un segundo programa en el que el dispositivo inalámbrico 2302 está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el dispositivo inalámbrico 2302 está disponible en cualquier canal del conjunto de canales. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para determinar el programa determinando si el dispositivo inalámbrico 2302 no está disponible para la comunicación en base a la primera información de disponibilidad. La segunda información de disponibilidad se puede determinar en base a la primera información de disponibilidad. En la configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para recibir un mensaje de confirmación de programa que indica que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible para la comunicación en base a la segunda información de disponibilidad transmitida. El programa para el enlace de datos dentro de la NAN se puede basar en la segunda información de disponibilidad recibida. Los datos se pueden comunicar después de recibir el mensaje de confirmación de programa. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para transmitir un mensaje de petición de configuración de enlace de datos. El componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para recibir información de disponibilidad desde al menos otro dispositivo, y la información de disponibilidad puede incluir un programa en el que cada uno del al menos otro dispositivo está disponible en un canal particular y un indicador que indica si cada uno del al menos otro dispositivo está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. La información de disponibilidad se puede recibir en base al mensaje de petición de configuración de enlace de datos. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para transmitir el programa determinado para comunicar datos. El programa determinado para comunicar datos se puede basar en la información de disponibilidad recibida desde el al menos otro dispositivo. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para determinar el programa determinando uno o más canales lógicos, y cada uno del uno o más canales lógicos puede incluir una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo respectiva. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para transmitir el programa determinado que puede indicar el uno o más canales lógicos para comunicar datos. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para determinar el uno o más canales lógicos en base a al menos uno de un requisito de calidad de servicio o un nivel de uso de energía. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para determinar el programa determinando un perfil asociado con un servicio y determinando un conjunto de programas asociados con el perfil determinado. El programa determinado se puede seleccionar de entre el conjunto de programas. En otro aspecto, el perfil se puede basar en al menos uno de un requisito de latencia, un requisito de rendimiento o un requisito de potencia asociado con el servicio. En otro aspecto, el programa se puede determinar en base a un programa de enlace de datos por defecto asociado con la NAN. En otro aspecto, el programa de enlace de datos por defecto puede estar disponible para cualquier servicio anunciado en la NAN. En otro aspecto, el programa de enlace de datos por defecto puede estar disponible para intercambiar información de programación de conexión. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para determinar el programa determinando usar un programa de enlace de datos predeterminado. El programa de enlace de datos predeterminado se puede basar en uno de un perfil asociado con un servicio, un programa por defecto o un programa de proveedor de servicios asociado con el servicio. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para transmitir el programa determinado para comunicar datos en la NAN. En otro aspecto, el programa determinado es no negociable. En otro aspecto, el programa determinado es para un servicio de uno a muchos o un servicio de muchos a muchos. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para determinar que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN, para determinar un programa diferente para comunicar datos con el segundo dispositivo inalámbrico en base a la determinación de que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN y para comunicar datos con el segundo dispositivo inalámbrico en base al programa diferente determinado. En otro aspecto, el uno o más requisitos pueden incluir al menos uno de un requisito de latencia, un requisito de rendimiento o un requisito de potencia. La determinación de que el programa determinado no cumple el uno o más requisitos se puede basar además en un cambio en un número de dispositivos inalámbricos en la NAN o en un cambio en la topología. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 puede determinar que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN recibiendo un mensaje desde el segundo dispositivo inalámbrico. El mensaje puede indicar que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN e incluir información de disponibilidad asociada con el segundo dispositivo inalámbrico. La información de disponibilidad puede indicar un primer programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un canal y un indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto

de canales. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2324 se puede configurar para recibir un mensaje de confirmación de programa que indica una confirmación del programa determinado para el enlace de datos dentro de la NAN. Los datos se pueden comunicar después de recibir el mensaje de confirmación de programa.

5 [0157] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 2302 se pueden acoplar uno al otro por un sistema de bus 2326. El sistema de bus 2326 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de potencia, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los componentes del dispositivo inalámbrico 2302 se pueden acoplar uno al otro o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

10 [0158] Aunque se ilustra un número de componentes separados en la FIG. 23, uno o más de los componentes se pueden combinar o implementar en común. Por ejemplo, el procesador 2304 se puede usar para implementar no solo la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 2304, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 2318, el DSP 2320, la interfaz de usuario 2322 y/o el componente de configuración de conexión 2324. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 23 se puede implementar usando una pluralidad de elementos separados.

20 [0159] La FIG. 24 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 de ejemplo que realiza la configuración de conexión. El dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir un receptor 2405, un sistema de procesamiento 2410 y un transmisor 2415. El sistema de procesamiento 2410 puede incluir un componente de configuración de conexión 2424.

25 [0160] En una configuración, el transmisor 2415, el sistema de procesamiento 2410 y/o el componente de configuración de conexión 2424 se pueden configurar para realizar cada una de las funciones y/o etapas enumeradas en la divulgación con respecto a las FIG. 1-22.

30 [0161] En un modo de realización, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar un programa para comunicar datos en una NAN. El componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410, el transmisor 2415 y/o el receptor 2405 se pueden configurar para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de la NAN en base al programa determinado. En una configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para transmitir una primera información de disponibilidad a un segundo dispositivo inalámbrico. La primera información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405 se pueden configurar para recibir una segunda información de disponibilidad desde el segundo dispositivo inalámbrico en base a la primera información de disponibilidad transmitida. La segunda información de disponibilidad puede incluir un segundo programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal del conjunto de canales. En un aspecto, el segundo programa puede ser el mismo que el primer programa o el segundo programa es diferente del primer programa. En otro aspecto, el programa se puede determinar en base a la primera información de disponibilidad transmitida y la segunda información de disponibilidad recibida. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar el programa determinando que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 no está disponible para la comunicación durante el segundo programa. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar además para transmitir una tercera información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico. La tercera información de disponibilidad puede incluir un tercer programa en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en un tercer canal y un tercer indicador que indica si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para transmitir un mensaje de confirmación de programa que indica que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible para la comunicación en base a la segunda información de disponibilidad recibida. El programa para el enlace de datos dentro de la NAN se puede basar en la segunda información de disponibilidad recibida, y los datos se pueden comunicar después de transmitir el mensaje de confirmación de programa. En otro aspecto, la primera información de disponibilidad puede incluir un identificador de enlace de datos (por ejemplo, ID de NDL) que identifica el enlace de datos (por ejemplo, el NDL). En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405 se pueden configurar para recibir un mensaje de petición de configuración de enlace de datos. El componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para transmitir información de disponibilidad a un segundo dispositivo inalámbrico. La información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en un canal y un indicador que indica si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. La información de disponibilidad se puede transmitir en base al mensaje de petición de configuración de enlace de datos recibido. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405 se pueden

configurar para recibir un programa de enlace de datos en base a la información de disponibilidad transmitida, y el programa se puede determinar en base al programa de enlace de datos recibido. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405 se pueden configurar para recibir un programa de enlace de datos, y el programa de enlace de datos puede incluir uno o más canales lógicos.

5 Cada uno del uno o más canales lógicos puede incluir una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo respectiva. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar el programa en base al programa de enlace de datos recibido. En otro aspecto, el programa de enlace de datos recibido puede ser no negociable y el programa se puede determinar en base al programa de enlace de datos recibido si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400

10 está disponible para comunicaciones durante más de la mitad del programa de enlace de datos recibido. En otro aspecto, los datos se pueden comunicar en base a la vida útil asociada con el enlace de datos, y la vida útil puede proporcionar un delimitador para la transición del programa. En otro aspecto, la vida útil asociada con el enlace de datos se puede prolongar por un período de tiempo para habilitar la comunicación de datos. En otro aspecto, el enlace de datos se puede asociar con una o más NDP. Cada NDP se puede asociar con una sesión de un servicio entre el

15 dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 y un segundo dispositivo inalámbrico. Cada NDP se puede asociar con el mismo programa determinado. En otro aspecto, el enlace de datos se puede asociar con un identificador de enlace de datos, y cada NDP se asocia con un identificador de NDP. En otro aspecto, cada NDP de la una o más NDP puede tener una calidad de servicio y requisitos de seguridad que son diferentes de otras NDP de la una o más NDP.

20 [0162] En otro modo de realización, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar un programa para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una NAN. El componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410, el receptor 2405 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para comunicar datos con un segundo dispositivo inalámbrico en base al programa determinado. En una configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405 se pueden configurar para recibir una primera información de disponibilidad desde un segundo dispositivo inalámbrico. La primera información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. El componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para transmitir una segunda información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico en base a la primera información de disponibilidad recibida. La segunda información de disponibilidad puede incluir un segundo programa en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en cualquier canal del conjunto de canales. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar el programa determinando si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 no está disponible para la comunicación en base a la primera información de disponibilidad. La segunda información de disponibilidad se puede determinar en base a la primera información de disponibilidad. En la configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405 se pueden configurar para recibir un mensaje de confirmación de programa que indica que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible para la comunicación en base a la segunda información de disponibilidad transmitida. El programa para el enlace de datos dentro de la NAN se puede basar en la segunda información de disponibilidad recibida. Los datos se pueden comunicar después de recibir el mensaje de confirmación de programa. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para transmitir un mensaje de petición de configuración de enlace de datos. El componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405 se pueden configurar para recibir información de disponibilidad desde al menos otro dispositivo, y la información de disponibilidad puede incluir un programa en el que cada uno del al menos otro dispositivo está disponible en un canal particular y un indicador que indica si cada uno del al menos otro dispositivo está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. La información de disponibilidad se puede recibir en base al mensaje de petición de configuración de enlace de datos. En otro modo de realización, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar un programa para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una NAN. El componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410, el receptor 2405 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para comunicar datos con un segundo dispositivo inalámbrico en base al programa determinado. En una configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405 se pueden configurar para recibir una primera información de disponibilidad desde un segundo dispositivo inalámbrico. La primera información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. El componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para transmitir una segunda información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico en base a la primera información de disponibilidad recibida. La segunda información de disponibilidad puede incluir un segundo programa en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en cualquier canal del conjunto de canales. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar el programa determinando si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 no está disponible para la comunicación en base a la primera información de disponibilidad. La segunda

información de disponibilidad se puede determinar en base a la primera información de disponibilidad. En la configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405 se pueden configurar para recibir un mensaje de confirmación de programa que indica que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible para la comunicación en base a la segunda información de disponibilidad transmitida. El 5 programa para el enlace de datos dentro de la NAN se puede basar en la segunda información de disponibilidad recibida. Los datos se pueden comunicar después de recibir el mensaje de confirmación de programa. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para transmitir un mensaje de petición de configuración de enlace de datos. El componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405 se pueden configurar para 10 recibir información de disponibilidad desde al menos otro dispositivo, y la información de disponibilidad puede incluir un programa en el que cada uno del al menos otro dispositivo está disponible en un canal particular y un indicador que indica si cada uno del al menos otro dispositivo está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. La información de disponibilidad se puede recibir en base al mensaje de petición de configuración de enlace de datos. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para transmitir el programa determinado para comunicar datos. El programa determinado para comunicar datos se puede basar en la información de disponibilidad recibida desde el al menos otro dispositivo. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar el programa determinando uno o más canales lógicos, y cada uno del uno o más canales lógicos puede incluir una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo respectiva. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para transmitir el programa determinado que puede indicar el uno o más canales lógicos para comunicar datos. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar el uno o más canales lógicos en base a al menos uno de un requisito de calidad de servicio o un nivel de uso de energía. En otra 15 configuración, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar el programa determinando un perfil asociado con un servicio y determinando un conjunto de programas asociados con el perfil determinado. El programa determinado se puede seleccionar de entre el conjunto de programas. En otro aspecto, el perfil se puede basar en al menos uno de un requisito de latencia, un requisito de rendimiento o un requisito de potencia asociado con el servicio. En otro aspecto, el programa se puede determinar en base a un programa de enlace de datos por defecto asociado con la NAN. En otro aspecto, el programa de enlace de datos por defecto puede estar disponible para cualquier servicio anunciado en la NAN. En otro aspecto, el programa de enlace de datos por defecto puede estar disponible para intercambiar información de programación de conexión. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar el programa determinando usar un programa de enlace de datos predeterminado. 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65

El programa de enlace de datos predeterminado se puede basar en uno de un perfil asociado con un servicio, un programa por defecto o un programa de proveedor de servicios asociado con el servicio. En esta configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para transmitir el programa determinado para comunicar datos en la NAN. En otro aspecto, el programa determinado es no negociable. En otro aspecto, el programa determinado es para un servicio de uno a muchos o un servicio de muchos a muchos. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 se pueden configurar para determinar que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN, para determinar un programa diferente para comunicar datos con el segundo dispositivo inalámbrico en base a la determinación de que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN y para comunicar datos con el segundo dispositivo inalámbrico en base al programa diferente determinado. En otro aspecto, el uno o más requisitos pueden incluir al menos uno de un requisito de latencia, un requisito de rendimiento o un requisito de potencia. La determinación de que el programa determinado no cumple el uno o más requisitos se puede basar además en un cambio en un número de dispositivos inalámbricos en la NAN o en un cambio en la topología. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410 pueden determinar que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN recibiendo un mensaje desde el segundo dispositivo inalámbrico. El mensaje puede indicar que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN e incluir información de disponibilidad asociada con el segundo dispositivo inalámbrico. La información de disponibilidad puede indicar un primer programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un canal y un indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405 se pueden configurar para recibir un mensaje de confirmación de programa que indica una confirmación del programa determinado para el enlace de datos dentro de la NAN. Los datos se pueden comunicar después de recibir el mensaje de confirmación de programa.

**[0163]** El receptor 2405, el sistema de procesamiento 2410, el componente de configuración de conexión 2424 y/o el transmisor 2415 se pueden configurar para realizar una o más funciones analizadas anteriormente con respecto a las FIG. 1-22. El receptor 2405 puede corresponder al receptor 2312. El sistema de procesamiento 2410 puede corresponder al procesador 2304. El transmisor 2415 puede corresponder al transmisor 2310. El componente de configuración de conexión 2424 puede corresponder al componente de configuración de conexión 124 y/o el componente de configuración de conexión 2324.

- [0164]** En un modo de realización, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para determinar un programa para comunicar datos en una NAN y para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de la NAN en base al programa determinado. En un caso, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para transmitir una primera información de disponibilidad a un segundo dispositivo inalámbrico. La primera información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para recibir una segunda información de disponibilidad desde el segundo dispositivo inalámbrico en base a la primera información de disponibilidad transmitida. La segunda información de disponibilidad puede incluir un segundo programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal del conjunto de canales. En un aspecto, el segundo programa puede ser el mismo que el primer programa o el segundo programa es diferente del primer programa. En otro aspecto, el programa se puede determinar en base a la primera información de disponibilidad transmitida y la segunda información de disponibilidad recibida. En otra configuración, los medios para determinar el programa se pueden configurar para determinar que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 no está disponible para la comunicación durante el segundo programa. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir además medios para transmitir una tercera información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico. La tercera información de disponibilidad puede incluir un tercer programa en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en un tercer canal y un tercer indicador que indica si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para transmitir un mensaje de confirmación de programa que indica que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible para la comunicación en base a la segunda información de disponibilidad recibida. El programa para el enlace de datos dentro de la NAN se puede basar en la segunda información de disponibilidad recibida, y los datos se pueden comunicar después de transmitir el mensaje de confirmación de programa. En otro aspecto, la primera información de disponibilidad puede incluir un identificador de enlace de datos (por ejemplo, ID de NDL) que identifica el enlace de datos (por ejemplo, el NDL). En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para recibir un mensaje de petición de configuración de enlace de datos. El dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para transmitir información de disponibilidad a un segundo dispositivo inalámbrico. La información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en un canal y un indicador que indica si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. La información de disponibilidad se puede transmitir en base al mensaje de petición de configuración de enlace de datos recibido. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para recibir un programa de enlace de datos en base a la información de disponibilidad transmitida, y el programa se puede determinar en base al programa de enlace de datos recibido. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para recibir un programa de enlace de datos, y el programa de enlace de datos puede incluir uno o más canales lógicos. Cada uno del uno o más canales lógicos puede incluir una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo respectiva. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para determinar el programa en base al programa de enlace de datos recibido. En otro aspecto, el programa de enlace de datos recibido puede ser no negociable y el programa se puede determinar en base al programa de enlace de datos recibido si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible para comunicaciones durante más de la mitad del programa de enlace de datos recibido. En otro aspecto, los datos se pueden comunicar en base a la vida útil asociada con el enlace de datos, y la vida útil puede proporcionar un delimitador para la transición del programa. En otro aspecto, la vida útil asociada con el enlace de datos se puede prolongar por un período de tiempo para habilitar la comunicación de datos. En otro aspecto, el enlace de datos se puede asociar con una o más NDP. Cada NDP se puede asociar con una sesión de un servicio entre el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 y un segundo dispositivo inalámbrico. Cada NDP se puede asociar con el mismo programa determinado. En otro aspecto, el enlace de datos se puede asociar con un identificador de enlace de datos, y cada NDP se asocia con un identificador de NDP. En otro aspecto, cada NDP de la una o más NDP puede tener una calidad de servicio y requisitos de seguridad que son diferentes de otras NDP de la una o más NDP.
- [0165]** Por ejemplo, los medios para determinar un programa para comunicar datos pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410. Los medios para comunicar datos pueden incluir el receptor 2405, el transmisor 2415, el sistema de procesamiento 2410 y/o el componente de configuración de conexión 2424. Los medios para transmitir la primera información de disponibilidad pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415. Los medios para recibir la segunda información de disponibilidad pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405. Los medios para transmitir la tercera información de disponibilidad pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415. Los medios para transmitir una confirmación de programa pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415. Los medios para recibir un mensaje de petición de configuración de enlace de datos pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y el receptor 2405. Los medios para transmitir información de disponibilidad pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415.

Los medios para recibir un programa de enlace de datos pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405.

**[0166]** En un modo de realización, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para determinar un programa para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una NAN. El dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para comunicar datos con un segundo dispositivo inalámbrico en base al programa determinado. En una configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para recibir una primera información de disponibilidad desde un segundo dispositivo inalámbrico. La primera información de disponibilidad puede incluir un primer programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. El dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para transmitir una segunda información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico en base a la primera información de disponibilidad recibida. La segunda información de disponibilidad puede incluir un segundo programa en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 está disponible en cualquier canal del conjunto de canales. En otra configuración, los medios para determinar el programa se pueden configurar para determinar si el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 no está disponible para la comunicación en base a la primera información de disponibilidad. La segunda información de disponibilidad se puede determinar en base a la primera información de disponibilidad. En la configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para recibir un mensaje de confirmación de programa que indica que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible para la comunicación en base a la segunda información de disponibilidad transmitida. El programa para el enlace de datos dentro de la NAN se puede basar en la segunda información de disponibilidad recibida. Los datos se pueden comunicar después de recibir el mensaje de confirmación de programa. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para transmitir un mensaje de petición de configuración de enlace de datos. El dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para recibir información de disponibilidad desde al menos otro dispositivo, y la información de disponibilidad puede incluir un programa en el que cada uno del al menos otro dispositivo está disponible en un canal particular y un indicador que indica si cada uno del al menos otro dispositivo está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. La información de disponibilidad se puede recibir en base al mensaje de petición de configuración de enlace de datos. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para transmitir el programa determinado para comunicar datos. El programa determinado para comunicar datos se puede basar en la información de disponibilidad recibida desde el al menos otro dispositivo. En otra configuración, los medios para determinar el programa se pueden configurar para determinar uno o más canales lógicos, y cada uno del uno o más canales lógicos puede incluir una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo respectiva. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para transmitir el programa determinado que puede indicar el uno o más canales lógicos para comunicar datos. En otra configuración, la determinación del uno o más canales lógicos se puede basar en al menos uno de un requisito de calidad de servicio o un nivel de uso de energía. En otra configuración, los medios para determinar el programa se pueden configurar para determinar un perfil asociado con un servicio y para determinar un conjunto de programas asociados con el perfil determinado. El programa determinado se puede seleccionar de entre el conjunto de programas. En otro aspecto, el perfil se puede basar en al menos uno de un requisito de latencia, un requisito de rendimiento o un requisito de potencia asociado con el servicio. En otro aspecto, el programa se puede determinar en base a un programa de enlace de datos por defecto asociado con la NAN. En otro aspecto, el programa de enlace de datos por defecto puede estar disponible para cualquier servicio anunciado en la NAN. En otro aspecto, el programa de enlace de datos por defecto puede estar disponible para intercambiar información de programación de conexión. En otra configuración, los medios para determinar el programa se pueden configurar para decidir usar un programa de enlace de datos predeterminado. El programa de enlace de datos predeterminado se puede basar en uno de un perfil asociado con un servicio, un programa por defecto o un programa de proveedor de servicios asociado con el servicio. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para transmitir el programa determinado para comunicar datos en la NAN. En otro aspecto, el programa determinado puede ser no negociable. En otro aspecto, el programa determinado puede ser para un servicio de uno a muchos o un servicio de muchos a muchos. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para determinar que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN, medios para determinar un programa diferente para comunicar datos con el segundo dispositivo inalámbrico en base a la determinación de que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN y medios para comunicar datos con el segundo dispositivo inalámbrico en base al programa diferente determinado. En otro aspecto, el uno o más requisitos pueden incluir al menos uno de un requisito de latencia, un requisito de rendimiento o un requisito de potencia. La determinación de que el programa determinado no cumple el uno o más requisitos se puede basar además en un cambio en un número de dispositivos inalámbricos en la NAN o en un cambio en la topología. En otra configuración, los medios para determinar que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN se pueden configurar para recibir un mensaje desde el segundo dispositivo inalámbrico. El mensaje puede indicar que el programa determinado no cumple uno o más requisitos para comunicar datos en la NAN e incluir información de disponibilidad asociada con el segundo dispositivo inalámbrico. La información de disponibilidad puede indicar un primer programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un canal y un indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 2400 puede incluir medios para recibir un mensaje de confirmación de programa que indica

una confirmación del programa determinado para el enlace de datos dentro de la NAN. Los datos se pueden comunicar después de recibir el mensaje de confirmación de programa.

**[0167]** Por ejemplo, los medios para determinar un programa para comunicar datos pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410. Los medios para comunicarse pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410, el transmisor 2415 y/o el receptor 2405. Los medios para recibir una primera información de disponibilidad pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405. Los medios para transmitir una segunda información de disponibilidad pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415. Los medios para recibir un mensaje de conformación de programa pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405. Los medios para transmitir un mensaje de petición de configuración de enlace de datos pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415. Los medios para recibir información de disponibilidad pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405. Los medios para transmitir el programa determinado pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el transmisor 2415. Los medios para determinar que el programa determinado no cumple uno o más requisitos pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410. Los medios para determinar un programa diferente pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410. Los medios para comunicar datos pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424 y/o el sistema de procesamiento 2410. Los medios para recibir un mensaje pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405. Los medios para recibir una confirmación de programa pueden incluir el componente de configuración de conexión 2424, el sistema de procesamiento 2410 y/o el receptor 2405.

**[0168]** La FIG. 25 ilustra un atributo de enlace de datos 2500 para determinar una disponibilidad de un dispositivo inalámbrico para programar un enlace de datos. En un aspecto, el atributo de enlace de datos 2500 puede ser un atributo de NDL usado para la negociación del programa (por ejemplo, para converger en un programa para la transmisión). El atributo de enlace de datos 2500 puede ser otro ejemplo de información de disponibilidad como se analiza anteriormente. Aunque el atributo de enlace de datos 2500 en la FIG. 25 indica un número de campos, no se requieren todos los campos, y el atributo de enlace de datos 2500 puede tener cualquier número de los campos ilustrados en la FIG. 25. El atributo de enlace de datos 2500 puede incluir información acerca los tiempos en que un dispositivo está disponible en un canal particular y los tiempos en que un dispositivo está disponible en cualquier canal de múltiples canales. Como se muestra en la FIG. 25, el atributo de enlace de datos 2500 incluye un mapa de bits de intervalos de disponibilidad, que puede corresponder al primer FAM 502 o al segundo FAM 504 en la FIG. 5. Haciendo referencia a la FIG. 25, el campo ID de atributo puede identificar el tipo de atributo (o atributo de NAN) entre otros tipos de atributos. En un aspecto, el campo ID de atributo puede tener un tamaño de 1 octeto y puede tener un valor de 0x0C. El campo longitud puede indicar la longitud de los campos que siguen al campo longitud. En un aspecto, el campo longitud puede tener un tamaño de 2 octetos y puede tener un valor variable. El campo dirección MAC puede indicar la dirección MAC del dispositivo inalámbrico que transmite el atributo de enlace de datos 2500. El campo dirección MAC se puede usar para identificar el dispositivo inalámbrico para la transmisión de paquetes sobre el enlace de datos. En un aspecto, el campo dirección MAC puede tener un tamaño de 6 octetos y puede tener un valor variable. El campo ID de grupo puede identificar un grupo de dispositivos asociados con un servicio de enlace de datos (por ejemplo, un ID de grupo de NDL único). En un aspecto, el campo ID de grupo puede tener un tamaño de 6 octetos y puede tener un valor variable. El campo tiempo de validez puede indicar el número de intervalos de ventana de detección para los cuales el atributo de enlace de datos 2500 es válido. En un aspecto, el campo tiempo de validez puede tener una longitud de 2 octetos y puede tener un valor variable. Por ejemplo, el campo tiempo de validez puede ser equivalente a la vida útil del enlace de datos.

**[0169]** El campo control de NDL puede indicar presencia o ausencia de determinados bits dentro del atributo de enlace de datos 2500. El campo control de NDL puede incluir un indicador de mapa de disponibilidad, un indicador de canal lógico de NDL, un campo confirmar (o un campo estado), un campo flexible, un campo ahorro de energía y un campo reservado. El indicador de mapa de disponibilidad (por ejemplo, un indicador de bit) puede indicar si el atributo de enlace de datos 2500 tiene un campo control de mapa y un campo mapa de bits de intervalos de disponibilidad. Por ejemplo, si el indicador de mapa de disponibilidad se establece en 0, entonces el atributo de enlace de datos 2500 puede no tener un campo control de mapa o un mapa de bits de intervalos de disponibilidad, o que el campo control de mapa y el mapa de bits de intervalos de disponibilidad estén vacíos. Si el indicador de mapa de disponibilidad se establece en 1, entonces el atributo de enlace de datos 2500 puede tener tanto el campo control de mapa como el mapa de bits de intervalos de disponibilidad, y ni el campo control de mapa ni el mapa de bits de intervalos de disponibilidad estén vacíos. El indicador de canal lógico de NDL (por ejemplo, un indicador de bit) puede indicar si el campo indicador de canal lógico de NDL está presente en el atributo de enlace de datos 2500. Por ejemplo, si el indicador de canal lógico de NDL se establece en 0, entonces el atributo de enlace de datos 2500 no puede indicar un canal en el campo indicador de canal lógico de NDL. Pero si el indicador de canal lógico de NDL se establece en 1, entonces el atributo de enlace de datos 2500 puede indicar un canal en el campo canal lógico de NDL. El campo flexible (por ejemplo, que tiene un indicador de bit) puede indicar si el dispositivo inalámbrico que transmite el atributo de enlace de datos 2500 puede negociar un programa alternativo (o está dispuesto a negociar un programa

alternativo). Por ejemplo, si el campo flexible se establece en 1, entonces el dispositivo inalámbrico está dispuesto a negociar con otro dispositivo inalámbrico con respecto a un programa de enlace de datos entre los dispositivos inalámbricos. Pero si el campo flexible se establece en 0, entonces el dispositivo inalámbrico no está dispuesto a negociar con respecto a un programa de enlace de datos entre los dispositivos inalámbricos. El campo confirmar 5 puede indicar si el atributo de enlace de datos 2500 está asociado con una solicitud de programa de enlace de datos, una solicitud de contador de programa de enlace de datos, una indicación de una negociación de programa de enlace de datos fallida o una confirmación de un programa de enlace de datos solicitado. En un aspecto, el campo confirmar puede incluir un indicador de 2 bits. Cuando el campo confirmar se establece en 00, el campo confirmar puede indicar que el atributo de enlace de datos 2500 está asociado con una solicitud de programa de enlace de datos (por ejemplo, 10 el atributo de enlace de datos 2500 es una solicitud de un enlace de datos en base a un programa indicado en el atributo de enlace de datos 2500). Cuando el campo confirmar se establece en 01, el campo confirmar puede indicar que el atributo de enlace de datos 2500 es una solicitud de contador de programa de enlace de datos (por ejemplo, el dispositivo inalámbrico rechaza un programa recibido previamente y cuenta con un programa diferente; campo flexible = 1). Cuando el campo confirmar se establece en 10, el campo confirmar puede indicar que el atributo de enlace de 15 datos 2500 es una indicación de una negociación de programa de enlace de datos fallida. Una negociación de enlace de datos puede fallar por uno o más motivos (por ejemplo, un dispositivo inalámbrico no permitirá la negociación de programa o el dispositivo inalámbrico no tiene disponibilidad para la programación de enlace de datos). Cuando el campo confirmar se establece en 11, el campo confirmar puede indicar una confirmación de un programa de enlace de datos solicitado. Es decir, un dispositivo inalámbrico que transmite el atributo de enlace de datos 2500 con el campo 20 confirmar establecido en 11 indica que el dispositivo inalámbrico confirma que el dispositivo inalámbrico usará el programa de enlace de datos recibido desde otro dispositivo inalámbrico. El campo ahorro de energía puede indicar si un dispositivo inalámbrico está funcionando en un modo de ahorro de energía. Cuando el dispositivo inalámbrico está funcionando en un modo de ahorro de energía, el dispositivo inalámbrico puede estar activo inicialmente en la 25 ventana de localización (por ejemplo, la ventana de localización 208) en un NDL-TB programado (por ejemplo, el primer NDL-TB 206) para detectar señales de localización. Tras detectar una señal de localización, el dispositivo inalámbrico puede determinar que otro dispositivo inalámbrico solicita la comunicación de datos con el dispositivo inalámbrico en el NDL-TB programado. Por tanto, el dispositivo inalámbrico puede, en consecuencia, determinar permanecer activo en la ventana de datos (por ejemplo, la primera ventana de datos 210) del NDL-TB programado (por ejemplo, el primer NDL-TB 206). Cuando el dispositivo inalámbrico no detecta señales de localización en la 30 ventana de localización, el dispositivo inalámbrico puede determinar suspender en la ventana de datos del NDL-TB programado. Cuando el dispositivo inalámbrico no está funcionando en un modo de ahorro de energía, el dispositivo inalámbrico puede permanecer activo durante un NDL-TB programado.

**[0170]** El campo indicador de canal lógico de NDL indica el índice de canal lógico para el enlace de datos (por ejemplo, enlace de datos de NAN). Por ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede tener una tabla de programas de enlace de datos predeterminados. El índice de canal lógico se puede usar para identificar un programa de enlace de datos predeterminado (o un conjunto de programas de enlace de datos predeterminados) que se va a usar para el enlace de datos. En un aspecto, el campo indicador de canal lógico de NDL puede incluir múltiples índices de canal lógico. En otro aspecto, el indicador de canal lógico de NDL puede tener una longitud de 2 octetos y un valor variable.

**[0171]** El campo control de mapa puede indicar la información de control de mapa de tiempo y canal de disponibilidad. Por ejemplo, el campo control de mapa puede indicar uno o más canales físicos que el dispositivo inalámbrico está disponible en base al mapa de bits de intervalos de disponibilidad. En un aspecto, el campo control de mapa puede tener una longitud de 1 octeto y un tamaño variable. El mapa de bits de intervalos de disponibilidad 45 puede dividir el tiempo entre los comienzos de ventanas de detección consecutivas en intervalos de tiempo consecutivos de duraciones iguales. Un dispositivo inalámbrico puede establecer el iésimo bit del mapa de bits de intervalos de disponibilidad para indicar si el dispositivo inalámbrico estará o puede estar presente durante el iésimo intervalo de tiempo en el canal de funcionamiento para el enlace de datos.

**[0172]** En otro aspecto, el atributo de enlace de datos 2500 puede incluir un campo condiciones de enlace. El campo condiciones de enlace puede tener un tamaño de 1 octeto. El campo condiciones del enlace puede incluir un conjunto de uno o más requisitos que se van a cumplir para que un dispositivo se una a un NDL o se comunique con un par. Los dispositivos inalámbricos pueden usar el campo condiciones de enlace, por ejemplo, para establecer los requisitos mínimos para el NDL. Los ejemplos de condiciones que se pueden indicar en el campo condiciones de enlace pueden incluir un ancho de banda de comunicación mínimo, una velocidad de datos mínima, una calidad de servicio mínima, información de compatibilidad de norma (por ejemplo, con qué normas IEEE, tales como 802.11n, 802.11ac o normas futuras es compatible un dispositivo), un número de flujos espaciales admitidos, capacidades de canal (por ejemplo, si un dispositivo admite canales de 5 GHz o de mayor frecuencia), capacidades de seguridad y/o capacidades de capa física adicionales.

**[0173]** En otro aspecto, el atributo de enlace de datos 2500 puede incluir un identificador de enlace de datos (por ejemplo, un ID de NDL) que identifica el enlace de datos que se va a negociar y/o establecer entre los dispositivos inalámbricos. El identificador de enlace de datos puede habilitar a los dispositivos inalámbricos para referirse al enlace de datos si se requieren cambios en el enlace de datos (por ejemplo, programación que requiere cambios en el programa de enlace de datos o el enlace de datos se va a eliminar).

**[0174]** Aunque los ejemplos mencionados anteriormente analizan el atributo de enlace de datos 2500 con respecto a una NAN, el atributo de enlace de datos 2500 también se puede utilizar en otros tipos de redes.

**[0175]** La FIG. 26A es un diagrama de flujo de llamadas 2600 que ilustra una primera configuración de enlace de datos ejemplar usando un atributo de enlace de datos. Haciendo referencia a la FIG. 26A, una primera STA 2602 y una segunda STA 2604 pueden estar en una NAN (u otra red inalámbrica). En un aspecto, la segunda STA 2604 puede estar publicando un servicio y la primera STA 2602 puede desear abonarse al servicio (por ejemplo, un servicio de transmisión de vídeo). La primera STA 2602 puede intentar establecer un enlace de datos con la segunda STA 2604. En un aspecto, la primera STA 2602 puede determinar un primer atributo de enlace de datos para programar el enlace de datos con la segunda STA 2604. El primer atributo de enlace de datos puede incluir un primer campo control de NDL, un primer campo indicador de canal lógico de NDL, un primer campo control de mapa y/o un primer mapa de bits de intervalos de disponibilidad. La primera STA 2602 puede determinar el primer atributo de enlace de datos determinando uno o más programas durante los cuales la primera STA 2602 está disponible para el enlace de datos. En un aspecto, el programa se puede indicar en el primer mapa de bits de intervalos de disponibilidad (por ejemplo, el mapa de bits de intervalos de disponibilidad en la FIG. 25) del atributo de enlace de datos. En otro aspecto, si la primera STA 2602 decide usar uno o más canales lógicos (por ejemplo, programas especificados estándar) para el enlace de datos, entonces el programa se puede asociar con uno o más índices de canal lógico. La primera STA 2602 puede incluir el uno o más índices de canal lógico en el primer campo indicador de canal lógico de NDL, y el uno o más índices de canal lógico se pueden referir al uno o más canales lógicos.

**[0176]** Haciendo referencia a la FIG. 26A, la primera STA 2602 puede decidir usar uno o más canales lógicos como el programa. La primera STA 2602 puede determinar que la primera STA 2602 no está dispuesta a negociar el programa para el enlace de datos e indicar que la primera STA 2602 no está dispuesta a negociar el programa para el enlace de datos en el campo flexible del atributo de enlace de datos (por ejemplo, flexible = 0). La primera STA 2602 puede establecer el primer campo confirmar en 00 para indicar que el primer atributo de enlace de datos es una solicitud de programa de enlace de datos. La primera STA 2602 también puede determinar otros aspectos del primer atributo de enlace de datos.

**[0177]** Después de determinar el primer atributo de enlace de datos que se va a usar para programar un enlace de datos con la segunda STA 2604, la primera STA 2602 puede transmitir el primer atributo de enlace de datos en una primera STA 2602 a la segunda STA 2604. En un aspecto, el primer atributo de enlace de datos puede incluir un programa en el que la primera STA 2602 está disponible para el enlace de datos. El programa se puede indicar como un índice de canal lógico del campo indicador de canal lógico de NDL. La primera STA 2602 puede establecer el primer campo flexible en 0, indicando que la primera STA 2602 no negociará el programa de enlace de datos. En respuesta, si la segunda STA 2604 está disponible en el programa indicado por el índice de canal lógico, entonces la segunda STA 2604 puede transmitir una segunda trama 2608 a la primera STA 2602. La segunda trama 2608 puede incluir un segundo atributo de enlace de datos con un segundo campo control de NDL. El segundo campo confirmar del segundo campo control de NDL puede indicar una confirmación de un programa de enlace de datos solicitado. Es decir, la segunda STA 2604 puede confirmar que la segunda STA 2604 puede establecer un enlace de datos con la primera STA 2602 en base al índice de canal lógico indicado en la primera trama 2606. En consecuencia, la primera STA 2602 y la segunda STA 2604 pueden establecer una conexión en base al índice de canal lógico. En algunos casos, como se analiza anteriormente, en lugar de usar un programa no negociado, puede ser beneficioso habilitar a los dispositivos inalámbricos para negociar un programa mutuamente aceptable.

**[0178]** La FIG. 26B es un diagrama de flujo de llamadas 2650 que ilustra una segunda configuración de enlace de datos ejemplar usando un atributo de enlace de datos. Haciendo referencia a la FIG. 26B, una primera STA 2652 y una segunda STA 2654 pueden estar en una NAN (u otra red inalámbrica). En un aspecto, la segunda STA 2654 puede estar publicando un servicio y la primera STA 2652 puede desear abonarse al servicio (por ejemplo, un servicio para compartir fotos). La primera STA 2652 puede intentar establecer un enlace de datos con la segunda STA 2654. En un aspecto, la primera STA 2652 puede determinar un primer atributo de enlace de datos para programar el enlace de datos con la segunda STA 2654. El primer atributo de enlace de datos puede incluir un primer campo control de NDL, un primer campo indicador de canal lógico de NDL, un primer campo control de mapa y/o un primer mapa de bits de intervalos de disponibilidad. La primera STA 2652 puede determinar el primer atributo de enlace de datos determinando uno o más programas durante los cuales la primera STA 2652 está disponible para el enlace de datos. En un aspecto, el programa se puede indicar en el primer mapa de bits de intervalos de disponibilidad (por ejemplo, el mapa de bits de intervalos de disponibilidad en la FIG. 25) del primer atributo de enlace de datos. En otro aspecto, si la primera STA 2652 decide usar uno o más canales lógicos (por ejemplo, programas especificados estándar) para el enlace de datos, entonces el programa se puede asociar con uno o más índices de canal lógico. La primera STA 2652 puede incluir el uno o más índices de canal lógico en el primer campo indicador de canal lógico de NDL, y el uno o más índices de canal lógico se pueden referir al uno o más canales lógicos.

**[0179]** Haciendo referencia a la FIG. 26B, la primera STA 2652 no puede usar los canales lógicos. En su lugar, la primera STA 2652 puede determinar un conjunto de tiempos disponibles e indicar la disponibilidad en el primer mapa de bits de intervalos de disponibilidad. La primera STA 2652 puede determinar que la primera STA 2652 está dispuesta a negociar el programa para el enlace de datos. La primera STA 2652 puede indicar que la primera STA 2652 está dispuesta a negociar el programa estableciendo el primer campo flexible en 1. La primera STA 2652 puede establecer

- el primer indicador de mapa de disponibilidad en 1 para indicar que el primer atributo de enlace de datos incluye un primer campo control de mapa y un primer mapa de bits de intervalos de disponibilidad. En un aspecto, la primera STA 2652 puede establecer el primer indicador de canal lógico en 0 para indicar que un primer campo indicador de canal lógico de NDL no está presente o está vacío. La primera STA 2652 puede establecer el primer campo confirmar en 00 para indicar que el primer atributo de enlace de datos es una solicitud de programa de enlace de datos. La primera STA 2652 puede establecer el primer campo flexible en 1 para indicar que la primera STA 2652 está dispuesta a (o se configura para) negociar un programa de enlace de datos con la segunda STA 2654. La primera STA 2602 también puede determinar otros aspectos del primer atributo de enlace de datos.
- 5 [0180] Después de determinar el primer atributo de enlace de datos que se va a usar para programar un enlace de datos con la segunda STA 2654, la primera STA 2652 puede transmitir el primer atributo de enlace de datos en una primera trama de 2656 a la segunda STA 2604. En un aspecto, el primer atributo de enlace de datos puede incluir un programa en el que la primera STA 2602 está disponible para el enlace de datos. En este aspecto, el programa se puede indicar por un primer mapa de bits de intervalos de disponibilidad. La primera STA 2652 puede establecer el primer campo flexible en 1, indicando que la primera STA 2652 está dispuesta a negociar el programa para el enlace de datos. La segunda STA 2654 puede determinar si la segunda STA 2654 está disponible en el programa indicado por el primer mapa de bits de intervalos de disponibilidad recibido de la primera STA 2652. En un aspecto, la segunda STA 2654 puede determinar que la segunda STA 2654 no está disponible en el programa proporcionado por la primera STA 2652. En base a la determinación de si la segunda STA 2654 está disponible en el programa indicado por la primera STA 2652, la segunda STA 2654 puede transmitir una segunda trama 2658 a la primera STA 2602. La segunda trama 2608 puede incluir un segundo atributo de enlace de datos. El segundo atributo de enlace de datos puede incluir un segundo campo control de NDL. El segundo campo control de NDL puede tener un segundo indicador de mapa de disponibilidad establecido en 1 para indicar que el segundo atributo de enlace de datos incluye un segundo campo control de mapa y un segundo mapa de bits de intervalos de disponibilidad. El segundo mapa de bits de intervalos de disponibilidad puede indicar un programa durante el cual está disponible la segunda STA 2654. En un aspecto, el segundo mapa de bits de intervalos de disponibilidad se puede basar en el primer mapa de bits de intervalos de disponibilidad (por ejemplo, incluir uno o más tiempos indicados en el primer mapa de bits de intervalos de disponibilidad). Un segundo indicador de canal lógico incluido en el segundo campo control de NDL se puede establecer en 0 para indicar que el segundo campo indicador de canal lógico de NDL está vacío o no existe. Un segundo campo confirmar se puede establecer en 01 para indicar que el segundo atributo de enlace de datos es una solicitud de contador de programa de enlace de datos en base al segundo mapa de bits de intervalos de disponibilidad. Es decir, la segunda STA 2654 puede indicar que el programa propuesto por la primera STA 2652 se rechaza y se propone un programa alternativo en el segundo atributo de enlace de datos. Un segundo campo flexible se puede establecer en 1 para indicar que la segunda STA 2654 está dispuesta a negociar con la primera STA 2652. La primera STA 2652 puede recibir la segunda trama 2658 y determinar si la primera STA 2652 está disponible en el programa indicado en el segundo mapa de bits de intervalos de disponibilidad. La primera STA 2652 puede determinar que la primera STA 2652 está disponible en el programa indicado por la segunda STA 2654. La primera STA 2652 puede transmitir una tercera trama 2660 a la segunda STA 2654. La tercera trama 2660 puede incluir un tercer atributo de enlace de datos. El tercer atributo de enlace de datos puede incluir un tercer campo control de NDL. En un aspecto, el tercer campo control de NDL puede incluir un tercer indicador de mapa de disponibilidad y un tercer indicador de canal lógico, ambos de los cuales se pueden establecer en 0 para indicar que la tercera trama 2660 no incluye un mapa de bits de intervalos de disponibilidad y no incluye un índice de canal lógico. El tercer campo control de NDL puede incluir un tercer campo confirmar establecido en 11, indicando una confirmación del programa de enlace de datos solicitado indicado en la segunda trama 2658. En base a un programa mutuamente acordado, la primera y la segunda STA 2652, 2654 pueden establecer un enlace de datos entre sí.
- 10 [0181] Como se muestra en las FIG. 26A y 26B, los atributos de enlace de datos permiten múltiples posibilidades para dictar o negociar un programa para un enlace de datos (por ejemplo, NDL) usando diferentes combinaciones del campo control de NDL. Aunque solo se han descrito varias combinaciones del campo control de NDL, hay combinaciones adicionales disponibles en base al análisis mencionado anteriormente. El atributo de enlace de datos también puede permitir el uso de un programa creado por especificación (por ejemplo, canales lógicos) indicado por otro mapa de disponibilidad. Al habilitar los programas negociados y los programas no negociados (por ejemplo, los programas dictados), se puede dar cabida a diferentes servicios. En otros casos, un dispositivo inalámbrico se puede comportar de manera diferente en base al modo de funcionamiento del dispositivo inalámbrico.
- 15 [0182] La FIG. 27 ilustra una tabla 2700 que presenta el comportamiento potencial de dispositivos inalámbricos en base a un modo de funcionamiento. Haciendo referencia a la FIG. 27, una primera STA se puede caracterizar como un abonado; por ejemplo, un abonado (por ejemplo, la primera STA 2602) a un servicio proporcionado por un publicador. Una segunda STA se puede caracterizar como una publicadora; por ejemplo, un publicador de un servicio (por ejemplo, la segunda STA 2604). Las STA pueden estar en uno de tres modos de funcionamiento uno a uno, uno a muchos, canal lógico. Cuando un publicador está en un modo de funcionamiento uno a uno con respecto a un servicio, entonces el publicador proporciona el servicio a un solo abonado. Un publicador en un modo de funcionamiento uno a uno puede ser más flexible con respecto a dar cabida un programa de un abonado. Cuando un publicador está en un modo de funcionamiento uno a muchos con respecto a un servicio, entonces el publicador proporciona el servicio a muchos abonados. Un publicador en un modo de funcionamiento uno a muchos puede ser menos flexible con respecto a dar cabida a un programa de un abonado. Cuando un publicador está en un modo de

funcionamiento de canal lógico, entonces el publicador puede estar disponible durante uno o más programas predeterminados (por ejemplo, predeterminados de acuerdo con una especificación estándar). En un aspecto, los programas predeterminados pueden ser el programa de NDL por defecto analizado en la FIG. 11 o el programa de NDL predeterminado analizado en la FIG. 12. Un publicador en un modo de funcionamiento de canal lógico puede ser 5 menos flexible con respecto a dar cabida a un programa del abonado. De forma similar, cuando un abonado está en un modo de funcionamiento uno a uno, el abonado puede ser flexible con o es posible que pueda dar cabida a diferentes programas que pueden o no estar asociados con un canal lógico. Un abonado no puede estar en un modo de funcionamiento uno a muchos con respecto a un servicio porque el abonado no publica el servicio. Cuando un abonado está en un modo de funcionamiento de canal lógico, entonces es posible que el abonado solo pueda dar 10 cabida a programas asociados con uno o más canales lógicos (por ejemplo, programas predeterminados).

**[0183]** Haciendo referencia a la FIG. 27, en un aspecto, cuando la primera STA (el abonado) está en un modo de funcionamiento uno a uno y la segunda STA (el publicador) está en un modo de funcionamiento uno a uno, la primera y la segunda STA pueden negociar e intercambiar información de disponibilidad para llegar a un programa mutuamente acordado (por ejemplo, como se muestra en la FIG. 26B). En otro aspecto, cuando la primera STA está en un modo de funcionamiento uno a uno, y la segunda STA está en un modo de funcionamiento uno a muchos, entonces la primera STA puede ser más flexible en términos de programación que la segunda STA. Como tal, en esta situación, la primera STA puede proporcionar información de disponibilidad a la segunda STA, la segunda STA puede determinar un programa en base a la información de disponibilidad proporcionada por la primera STA, y enviar el programa a la primera STA. La primera STA se puede adherir al programa escogido por la segunda STA. En otro aspecto, cuando la primera STA está en un modo uno a uno y la segunda STA está en un modo de canal lógico, la segunda STA puede proporcionar a la primera STA uno o más índices de canal lógico que indican uno o más canales lógicos en los que se proporciona el servicio. La primera STA puede establecer una conexión usando el uno o más canales lógicos como se indica si la primera STA está disponible durante los tiempos asociados con el uno o más canales lógicos. En este 20 aspecto, la primera STA no necesita proporcionar ninguna información de disponibilidad a la segunda STA. En otro aspecto, la primera STA puede estar en un modo de canal lógico y la segunda STA puede estar en un modo uno a uno. En este aspecto, la segunda STA es más flexible que la primera STA en términos de programación para un enlace de datos. Como tal, la primera STA puede proporcionar a la segunda STA uno o más índices de canal lógico asociados con uno o más canales lógicos en los que está disponible la primera STA. La segunda STA puede escoger entre el 25 uno o más canales lógicos para proporcionar el servicio a la primera STA en base a la disponibilidad de la segunda STA. De forma similar, en otro aspecto, la primera STA puede estar en un modo de canal lógico y la segunda STA puede estar en un modo uno a muchos. En este aspecto, la segunda STA es más flexible que la primera STA en términos de programación para un enlace de datos. Como tal, la primera STA puede proporcionar a la segunda STA uno o más índices de canal lógico asociados con uno o más canales lógicos en los que está disponible la primera STA. La segunda STA puede escoger entre el uno o más canales lógicos para proporcionar el servicio a la primera STA en base a la disponibilidad de la segunda STA. Aún en otro aspecto, tanto la primera como la segunda STA 30 pueden estar en un modo de canal lógico. En este aspecto, la segunda STA puede proporcionar a la primera STA uno o más índices de canal lógico asociados con uno o más canales lógicos en los que se publica el servicio. La primera STA se puede abonar al servicio en base al uno o más canales lógicos.

**[0184]** En un aspecto, la primera STA y la segunda STA pueden intercambiar señalización similar a la señalización analizada en las FIG. 25 y 26 con respecto al atributo de enlace de datos. En un aspecto, el atributo de enlace de datos también puede indicar un modo de funcionamiento del dispositivo inalámbrico. Como tal, la primera STA puede 40 determinar el modo de funcionamiento que está usando la primera STA. La primera STA puede determinar un modo de funcionamiento que está usando la segunda STA en base a un atributo de enlace de datos recibido desde la segunda STA. En base a ambos modos de funcionamientos, la primera STA puede determinar un programa para el enlace de datos. La segunda STA puede realizar funcionamientos similares para determinar un programa para el enlace de datos.

**[0185]** Como tal, en la FIG. 27, los dispositivos inalámbricos pueden determinar un modo de funcionamiento para negociar un programa. El modo de funcionamiento puede indicar una disposición o una disponibilidad del dispositivo inalámbrico para dar cabida a diferentes programas/disponibilidades de otros dispositivos inalámbricos. En un aspecto, la asignación de un servicio a una característica de enlace de datos de servicio puede quedar fuera de alcance. La implementación puede optimizar la elección del modo o el servicio puede indicar el modo requerido.

**[0186]** La FIG. 28 muestra un diagrama de bloques funcional de ejemplo de un dispositivo inalámbrico 2802 que 55 puede realizar una configuración de conexión utilizando un atributo de enlace de datos dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El dispositivo inalámbrico 2802 es un ejemplo de un dispositivo que se puede configurar para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 2802 puede comprender una de las STA 114, 2602, 2604, 2652, 2654.

**[0187]** El dispositivo inalámbrico 2802 puede incluir un procesador 2804, que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 2802. El procesador 2804 también se puede denominar CPU. La memoria 2806, que puede 65 incluir tanto ROM como RAM, puede proporcionar instrucciones y datos al procesador 2804. Una parte de la memoria 2806 también puede incluir NVRAM. El procesador 2804 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas en base a instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 2806. Las instrucciones en la memoria 2806 pueden

ser ejecutables (por ejemplo, por el procesador 2804) para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

5 [0188] El procesador 2804 puede comprender, o ser un componente de, un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. El uno o más procesadores se pueden implementar con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, microcontroladores, DSP, FPGA, PLD, controladores, máquinas de estado, lógica de puertas, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware dedicado, o cualquier otra entidad adecuada que pueda realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

10 [0189] El sistema de procesamiento puede incluir también medios legibles por máquina para almacenar software. Se interpretará en sentido amplio que software significa cualquier tipo de instrucciones, independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, formato de código binario, formato de código ejecutable o cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.

15 [0190] El dispositivo inalámbrico 2802 puede incluir también una carcasa 2808, y el dispositivo inalámbrico 2802 puede incluir un transmisor 2810 y/o un receptor 2812 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 2802 y un dispositivo remoto. El transmisor 2810 y el receptor 2812 se pueden combinar en un transceptor 2814. Una antena 2816 se puede unir a la carcasa 2808 y acoplarse eléctricamente al transceptor 2814. El dispositivo inalámbrico 2802 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas.

20 [0191] El dispositivo inalámbrico 2802 también puede incluir un detector de señales 2818 que se puede usar para detectar y cuantificar el nivel de señales recibidas por el transceptor 2814 o el receptor 2812. El detector de señales 2818 puede detectar dichas señales como energía total, energía por subportadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 2802 también puede incluir un DSP 2820 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 2820 se puede configurar para generar un paquete para su transmisión. En algunos aspectos, el paquete puede comprender una PPDU.

25 [0192] El dispositivo inalámbrico 2802 puede comprender además una interfaz de usuario 2822 en algunos aspectos. La interfaz de usuario 2822 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de usuario 2822 puede incluir cualquier elemento o componente que transmita información a un usuario del dispositivo inalámbrico 2802 y/o reciba una entrada desde el usuario.

30 [0193] Cuando el dispositivo inalámbrico 2802 se implementa como una STA (por ejemplo, la STA 114), el dispositivo inalámbrico 2802 también puede comprender un componente de configuración de conexión 2824 (que puede ser el mismo que el componente de configuración de conexión 2324). El componente de configuración de conexión 2824 se puede configurar para determinar un atributo de enlace de datos para programar un enlace de datos con un segundo dispositivo inalámbrico y para transmitir el atributo de enlace de datos determinado en una trama al segundo dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el atributo de enlace de datos puede incluir un campo control, y el campo control puede incluir al menos uno de un indicador de mapa de disponibilidad, un indicador de canal lógico, un campo confirmar o un campo flexible. En otro aspecto, el indicador de mapa de disponibilidad puede indicar si un campo control de mapa y un mapa de disponibilidad están presentes en el atributo de enlace de datos. El mapa de disponibilidad puede indicar una disponibilidad del dispositivo inalámbrico 2802 para el enlace de datos. En un aspecto, el indicador de canal lógico puede indicar si un campo indicador de canal lógico está presente en el atributo de enlace de datos, y el campo indicador de canal lógico puede identificar un índice de canal lógico para el enlace de datos. En otro aspecto, el campo confirmar puede indicar si el atributo de enlace de datos está asociado con una solicitud de programa de enlace de datos, una solicitud de contador de programa de enlace de datos, una indicación de una negociación de programa de enlace de datos fallida o una confirmación de un programa de enlace de datos solicitada. En otro aspecto, el campo flexible puede indicar si el dispositivo inalámbrico 2802 está dispuesto a negociar un programa de enlace de datos. En otro aspecto, el campo flexible puede indicar que el dispositivo inalámbrico 2802 no negociará el programa de enlace de datos indicado en la trama. En este aspecto, el componente de configuración de conexión 2824 se puede configurar para recibir una segunda trama desde el segundo dispositivo inalámbrico. La segunda trama puede incluir un segundo atributo de enlace de datos, y el segundo atributo de enlace de datos puede incluir un segundo campo confirmar que indica la confirmación del programa de enlace de datos solicitado indicado en la trama. En otro aspecto, el campo flexible puede indicar que el dispositivo inalámbrico 2802 está dispuesto a negociar el programa de enlace de datos. En este aspecto, el componente de configuración de conexión 2824 se puede configurar para recibir una segunda trama desde el segundo dispositivo inalámbrico. La segunda trama puede incluir un segundo atributo de enlace de datos, y el segundo atributo de enlace de datos puede incluir un segundo campo flexible que indica que el segundo dispositivo inalámbrico está dispuesto a negociar el programa de enlace de datos. El segundo atributo de enlace de datos puede incluir además un mapa de disponibilidad que indica un programa de enlace de datos solicitado en base a una disponibilidad del segundo dispositivo inalámbrico para el enlace de datos. En este aspecto, el componente de configuración de conexión 2824 se puede configurar además para transmitir una tercera trama al segundo dispositivo inalámbrico. La tercera trama puede incluir un tercer atributo de enlace de datos, y el tercer atributo de enlace de datos

puede incluir un tercer campo para confirmar que indica la confirmación del programa de enlace de datos solicitado indicado en el segundo atributo de enlace de datos. En otro aspecto, el atributo de enlace de datos puede incluir además un campo condiciones de enlace que indica un conjunto de uno o más requisitos que va a satisfacer el segundo dispositivo inalámbrico para que el enlace de datos se establezca con el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el conjunto de uno o más requisitos puede incluir un ancho de banda de comunicación mínimo para el segundo dispositivo inalámbrico, una velocidad de datos mínima para el segundo dispositivo inalámbrico, una calidad de servicio mínima para el enlace de datos, información de compatibilidad estándar inalámbrica, número mínimo de flujos espaciales admitidos, una o más capacidades de canal o una o más capacidades de capa física. En otro aspecto, el atributo de enlace de datos puede incluir un campo tiempo de validez que indica un número de intervalos de ventana de detección para los cuales el atributo de enlace de datos es válido. En otro aspecto, el campo tiempo de validez puede indicar cuándo los dispositivos inalámbricos asociados con un NDL pueden cambiar a un NDL diferente. En otro aspecto, un valor en el número de intervalos de ventana de detección puede ser extensible por dispositivos inalámbricos que se comunican en el NDL asociado con el campo tiempo de validez. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2824 se puede configurar para determinar un programa para comunicar datos de un servicio con un segundo dispositivo inalámbrico en un NDL. El programa puede especificar al menos un bloque de tiempo en el que se requiere que el dispositivo inalámbrico 2802 y el segundo dispositivo inalámbrico estén disponibles. El componente de configuración de conexión 2824 se puede configurar para transmitir el programa al segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el programa puede especificar además al menos un canal que se va a usar por el dispositivo inalámbrico 2802 y el segundo dispositivo inalámbrico para comunicar los datos en el al menos un bloque de tiempo especificado. En otro aspecto, el programa puede incluir una parte invariable, y se puede requerir que el dispositivo inalámbrico 2802 y el segundo dispositivo inalámbrico estén disponibles en el al menos un bloque de tiempo especificado en la parte invariable. En otro aspecto, la parte invariable puede incluir un programa base. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2824 se puede configurar para recibir una indicación desde el segundo dispositivo inalámbrico, y la indicación puede indicar si la parte invariable se acepta por el segundo dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el programa puede incluir una parte semiinvariable, un subconjunto del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte semiinvariable se va a seleccionar por el segundo dispositivo inalámbrico de acuerdo con una regla predeterminada. En otro aspecto, el programa puede incluir una parte flexible, y uno o más bloques de tiempo del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte flexible se va a seleccionar por el segundo dispositivo inalámbrico. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2824 se puede configurar para transmitir, al segundo dispositivo inalámbrico, los requisitos de QoS para recibir los datos del servicio. El uno o más bloques de tiempo se van a seleccionar además por el segundo dispositivo inalámbrico para cumplir los requisitos de QoS. En otro aspecto, la parte flexible puede especificar además uno o más canales que se van a usar por el segundo dispositivo inalámbrico en cada uno del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte flexible. En otro aspecto, la parte flexible puede requerir que el segundo dispositivo inalámbrico use todos del uno o más canales especificados para un bloque de tiempo de la parte flexible y que se seleccione por el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, la parte flexible puede permitir que el segundo dispositivo inalámbrico seleccione del uno o más canales especificados para un bloque de tiempo de la parte flexible y que se seleccione por el segundo dispositivo inalámbrico. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2824 se puede configurar para determinar un programa para la comunicación en el enlace de datos en base a un primer modo del dispositivo inalámbrico 2802 y a un segundo modo del segundo dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el primer modo y el segundo modo son un modo uno a uno, y el programa se determina en base a una negociación entre el dispositivo inalámbrico 2802 y el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el primer modo está en modo uno a uno y el segundo modo está en modo uno a muchos, y el programa se determina en base a un programa de publicador recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico. En este aspecto, el programa de publicador se puede basar en una disponibilidad del dispositivo inalámbrico 2802. En otro aspecto, el primer modo es un modo uno a uno y el segundo modo es un modo de canal lógico, y el programa se puede determinar en base a un programa predeterminado recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el primer modo es un modo de canal lógico y el segundo modo es un modo uno a uno, y el programa se determina en base a un programa de publicador recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico. El programa de publicador se puede basar en un programa predeterminado seleccionado por el dispositivo inalámbrico 2802. En otro aspecto, el primer modo es un modo de canal lógico y el segundo modo es un modo uno a muchos, y el programa se determina en base a un programa de publicador recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico. El programa de publicador se puede basar en un programa predeterminado seleccionado por el dispositivo inalámbrico 2802. En otro aspecto, el primer modo y el segundo modo son un modo de canal lógico, y el programa se determina en base a un programa predeterminado recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico.

**[0194]** Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 2802 se pueden acoplar uno al otro por un sistema de bus 2826. El sistema de bus 2826 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de potencia, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los componentes del dispositivo inalámbrico 2802 se pueden acoplar uno al otro o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

**[0195]** Aunque se ilustra un número de componentes separados en la FIG. 28, uno o más de los componentes se pueden combinar o implementar en común. Por ejemplo, el procesador 2804 se puede usar para implementar no solo la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 2804, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 2818, el DSP 2820, la interfaz de usuario

2822 y/o el componente de configuración de conexión 2824. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 28 se puede implementar usando una pluralidad de elementos separados.

**[0196]** La FIG. 29 es un diagrama de flujo de un procedimiento 2900 ejemplar de uso de un atributo de enlace de datos para la programación de conexión. El procedimiento 2900 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la primera STA 2602 o el dispositivo inalámbrico 2802, *supra*, por ejemplo). Aunque el procedimiento 2900 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2802 de la FIG. 28, *supra*, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

**[0197]** En el bloque 2905, el aparato puede determinar un atributo de enlace de datos para programar un enlace de datos con un segundo dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el atributo de enlace de datos puede incluir un campo control, y el campo control puede incluir al menos uno de un indicador de mapa de disponibilidad, un indicador de canal lógico, un campo confirmar o un campo flexible. En este aspecto, el indicador de mapa de disponibilidad puede indicar si un campo control de mapa y un mapa de disponibilidad están presentes en el atributo de enlace de datos, y el mapa de disponibilidad puede indicar una disponibilidad del primer dispositivo inalámbrico para el enlace de datos. En este aspecto, el indicador de canal lógico puede indicar si un campo indicador de canal lógico está presente en el atributo de enlace de datos, y el campo indicador de canal lógico puede identificar un índice de canal lógico para el enlace de datos. En este aspecto, el campo confirmar puede indicar si el atributo de enlace de datos está asociado con una solicitud de programa de enlace de datos, una solicitud de contador de programa de enlace de datos, una indicación de una negociación de programa de enlace de datos fallida o una confirmación de un programa de enlace de datos solicitado. En este aspecto, el campo flexible puede indicar si el primer dispositivo inalámbrico está dispuesto a negociar un programa de enlace de datos. En un ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 26A, el aparato puede ser la primera STA 2602 y el segundo dispositivo inalámbrico puede ser la segunda STA 2604. La primera STA 2602 puede determinar el primer atributo de enlace de datos para programar un enlace de datos con la segunda STA 2604. El primer atributo de enlace de datos puede incluir un primer campo control y el primer campo control puede incluir un primer indicador de mapa de disponibilidad, un primer indicador de canal lógico, un primer campo confirmar y un primer campo flexible. El primer indicador de mapa de disponibilidad se puede establecer en 0 para indicar que un mapa de bits de intervalos de disponibilidad no está presente en el primer atributo de enlace de datos y para indicar que el primer campo control de mapa no está presente en el primer atributo de enlace de datos. El primer indicador de canal lógico se puede establecer en 1 para indicar que el primer campo indicador de canal lógico está presente y tiene un valor correspondiente a uno o más índices de canal lógico para el enlace de datos. El primer campo confirmar se puede establecer en 00 para indicar que el primer atributo de enlace de datos está asociado con una solicitud de programa de enlace de datos. El primer campo flexible se puede establecer en 0 para indicar que la primera STA 2602 no está dispuesta a negociar un programa de enlace de datos. En otro ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 26B, el aparato puede ser la primera STA 2652 y el segundo dispositivo inalámbrico puede ser la segunda STA 2654. La primera STA 2652 puede determinar el primer atributo de enlace de datos para programar un enlace de datos con la segunda STA 2654. El primer atributo de enlace de datos puede incluir un primer campo control y el primer campo control puede incluir un primer indicador de mapa de disponibilidad, un primer indicador de canal lógico, un primer campo confirmar y un primer campo flexible. El primer indicador de mapa de disponibilidad se puede establecer en 1 para indicar que un mapa de bits de intervalos de disponibilidad está presente en el primer atributo de enlace de datos y para indicar que el primer campo control de mapa está presente en el primer atributo de enlace de datos. El primer indicador de canal lógico se puede establecer en 0 para indicar que el primer campo indicador de canal lógico no está presente en el atributo de enlace de datos. El primer campo confirmar se puede establecer en 00 para indicar que el primer atributo de enlace de datos está asociado con una solicitud de programa de enlace de datos. El primer campo flexible se puede establecer en 1 para indicar que la primera STA 2652 está dispuesta a negociar un programa de enlace de datos.

**[0198]** En el bloque 2910, el aparato puede transmitir el atributo de enlace de datos determinado en una trama al segundo dispositivo inalámbrico. En un ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 26A, la primera STA 2602 puede transmitir el atributo de enlace de datos determinado en la primera trama 2606 a la segunda STA 2604. En otro ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 26B, la primera STA 2652 puede transmitir el atributo de enlace de datos determinado en la primera trama 2656 a la segunda STA 2654.

**[0199]** En una configuración, cuando no se negocia un programa de enlace de datos, en el bloque 2915, el aparato puede recibir una segunda trama desde el segundo dispositivo inalámbrico. La segunda trama puede incluir un segundo atributo de enlace de datos. El segundo atributo de enlace de datos puede incluir un segundo campo confirmar datos que indica la confirmación del programa de enlace de datos solicitado indicado en la trama. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 26A, la primera STA 2602 puede recibir la segunda trama 2608 desde la segunda STA 2604. La segunda trama 2608 puede incluir un segundo atributo de enlace de datos. El segundo atributo de enlace de datos puede incluir un segundo campo confirmar que indica la confirmación del programa de enlace de datos solicitado indicado en la primera trama 2606.

**[0200]** En otra configuración, cuando se negocia un programa de enlace de datos, en el bloque 2920, el aparato puede recibir una segunda trama desde el segundo dispositivo inalámbrico. La segunda trama puede incluir un segundo atributo de enlace de datos. El segundo atributo de enlace de datos puede incluir un segundo campo flexible que indica que el segundo dispositivo inalámbrico está dispuesto a negociar el programa de enlace de datos. El

- segundo atributo de enlace de datos puede incluir además un mapa de disponibilidad que indica un programa de enlace de datos solicitado en base a una disponibilidad del segundo dispositivo inalámbrico para el enlace de datos. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 26B, la primera STA 2652 puede recibir la segunda trama 2658 desde la segunda STA 2654. La segunda trama 2658 puede incluir un segundo campo flexible que indica que la segunda STA 5 2654 está dispuesta a negociar el programa de enlace de datos. El segundo atributo de enlace de datos puede incluir un mapa de disponibilidad que indica un programa de enlace de datos solicitado en base a una disponibilidad de la segunda STA 2654 para el enlace de datos.
- [0201] En esta configuración, en el bloque 2925, el aparato puede transmitir una tercera trama al segundo dispositivo inalámbrico. La tercera trama puede incluir un tercer atributo de enlace de datos. El tercer atributo de enlace de datos 10 puede incluir un tercer campo confirmar que indica la confirmación del programa de enlace de datos solicitado indicado en el segundo atributo de enlace de datos. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 26B, la primera STA 2652 puede transmitir la tercera trama 2660 a la segunda STA 2654. La tercera trama 2660 puede incluir un tercer atributo de enlace de datos. El tercer atributo de enlace de datos puede incluir un tercer campo confirmar que indica la 15 confirmación del programa de enlace de datos solicitado (por ejemplo, un mapa de bits de intervalos de disponibilidad) indicado en el segundo atributo de enlace de datos contenido en la segunda trama 2658.
- [0202] La FIG. 30 es un diagrama de flujo de un procedimiento 3000 ejemplar de determinación de un programa de enlace de datos en base a un modo de funcionamiento. El procedimiento 3000 se puede realizar usando un aparato 20 (por ejemplo, la STA 114, la primera STA 2602, la primera STA 2652 o el dispositivo inalámbrico 2802, *supra*, por ejemplo). Aunque el procedimiento 3000 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 2802 de la FIG. 28, *supra*, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.
- [0203] En el bloque 3005, el aparato puede determinar un atributo de enlace de datos para programar un enlace de datos con un segundo dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 27, la primera STA (por ejemplo, el abonado) puede determinar un atributo de enlace de datos para programar un enlace de datos con la segunda STA (por ejemplo, el publicador). La primera STA puede determinar el atributo de enlace de datos 25 determinando si usar uno o más campos en el atributo de enlace de datos. La primera STA puede determinar valores para el campo longitud, el campo dirección MAC, el campo ID de grupo, el campo tiempo de validez y/o el campo control de NDL, por ejemplo.
- [0204] En el bloque 3010, el aparato puede transmitir el atributo de enlace de datos determinado en una trama al segundo dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 27, la primera STA puede transmitir un 30 determinado atributo de enlace de datos en una trama a la segunda STA.
- [0205] En el bloque 3015, el aparato puede determinar un programa para la comunicación en el enlace de datos en base a un primer modo del aparato y a un segundo modo del segundo dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 27, la primera STA puede determinar un programa para la comunicación en el enlace de datos en 35 base al primer modo de la primera STA y al segundo modo de la segunda STA.
- [0206] La FIG. 31 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 de ejemplo que realiza la configuración de conexión. El dispositivo 3100 de comunicación inalámbrica puede incluir un receptor 3105, un sistema 3110 de procesamiento y un transmisor 3115. El sistema de procesamiento 3110 puede 40 incluir un componente de configuración de conexión 3124. El componente de configuración de conexión 3124 puede ser el mismo que el componente de configuración de conexión 2324 (y/u otros componentes de configuración de conexión mencionados en el presente documento). El sistema de procesamiento 3110 y/o el componente de configuración de conexión 3124 se pueden configurar para determinar un atributo de enlace de datos para programar un enlace de datos con un segundo dispositivo inalámbrico. El componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el transmisor 3115 se pueden configurar para transmitir el atributo de enlace de datos determinado en una trama al segundo dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el atributo de enlace de datos puede incluir un campo control, y el campo control puede incluir al menos uno de un indicador de mapa de disponibilidad, un indicador de canal lógico, un campo confirmar o un campo flexible. En otro aspecto, el indicador de mapa de disponibilidad puede indicar si un campo control de mapa y un mapa de disponibilidad están presentes en el 45 atributo de enlace de datos. El mapa de disponibilidad puede indicar una disponibilidad del dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 para el enlace de datos. En un aspecto, el indicador de canal lógico puede indicar si un campo indicador de canal lógico está presente en el atributo de enlace de datos, y el campo indicador de canal lógico puede identificar un índice de canal lógico para el enlace de datos. En otro aspecto, el campo confirmar puede indicar si el 50 atributo de enlace de datos está asociado con una solicitud de programa de enlace de datos, una solicitud de contador de programa de enlace de datos, una indicación de una negociación de programa de enlace de datos fallida o una confirmación de un programa de enlace de datos solicitada. En otro aspecto, el campo flexible puede indicar si el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 está dispuesto a negociar un programa de enlace de datos. En otro aspecto, el campo flexible puede indicar que el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 no negociará el 55 programa de enlace de datos indicado en la trama. En este aspecto, el componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el receptor 3105 se pueden configurar para recibir una segunda trama desde el segundo dispositivo inalámbrico. La segunda trama puede incluir un segundo atributo de enlace de datos, y

el segundo atributo de enlace de datos puede incluir un segundo campo confirmar que indica la confirmación del programa de enlace de datos solicitado indicado en la trama. En otro aspecto, el campo flexible puede indicar que el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 está dispuesto a negociar el programa de enlace de datos. En este aspecto, el componente de configuración de conexión 2824 se puede configurar para recibir una segunda trama desde el segundo dispositivo inalámbrico. La segunda trama puede incluir un segundo atributo de enlace de datos, y el segundo atributo de enlace de datos puede incluir un segundo campo flexible que indica que el segundo dispositivo inalámbrico está dispuesto a negociar el programa de enlace de datos. El segundo atributo de enlace de datos puede incluir además un mapa de disponibilidad que indica un programa de enlace de datos solicitado en base a una disponibilidad del segundo dispositivo inalámbrico para el enlace de datos. En este aspecto, el componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el transmisor 3115 se pueden configurar además para transmitir una tercera trama al segundo dispositivo inalámbrico. La tercera trama puede incluir un tercer atributo de enlace de datos, y el tercer atributo de enlace de datos puede incluir un tercer campo confirmar que indica la confirmación del programa de enlace de datos solicitado indicado en el segundo atributo de enlace de datos. En otro aspecto, el atributo de enlace de datos puede incluir además un campo condiciones de enlace que indica un conjunto de uno o más requisitos que va a satisfacer el segundo dispositivo inalámbrico para que el enlace de datos se establezca con el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el conjunto de uno o más requisitos puede incluir un ancho de banda de comunicación mínimo para el segundo dispositivo inalámbrico, una velocidad de datos mínima para el segundo dispositivo inalámbrico, una calidad de servicio mínima para el enlace de datos, información de compatibilidad estándar inalámbrica, número mínimo de flujos espaciales admitidos, una o más capacidades de canal o una o más capacidades de capa física. En otro aspecto, el atributo de enlace de datos puede incluir un campo tiempo de validez que indica un número de intervalos de ventana de detección para los cuales el atributo de enlace de datos es válido. En otro aspecto, el campo tiempo de validez puede indicar cuándo los dispositivos inalámbricos asociados con un NDL pueden cambiar a un NDL diferente. En otro aspecto, un valor en el número de intervalos de ventana de detección puede ser extensible por dispositivos inalámbricos que se comunican en el NDL asociado con el campo tiempo de validez. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 3124 y/o el sistema de procesamiento 3110 se pueden configurar para determinar un programa para comunicar datos de un servicio con un segundo dispositivo inalámbrico en un NDL. El programa puede especificar al menos un bloque de tiempo en el que se requiere que el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 y el segundo dispositivo inalámbrico estén disponibles. El componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el transmisor 3115 se pueden configurar para transmitir el programa al segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el programa puede especificar además al menos un canal que se va a usar por el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 y el segundo dispositivo inalámbrico para comunicar los datos en el al menos un bloque de tiempo especificado. En otro aspecto, el programa puede incluir una parte invariable, y se puede requerir que el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 y el segundo dispositivo inalámbrico estén disponibles en el al menos un bloque de tiempo especificado en la parte invariable. En otro aspecto, la parte invariable puede incluir un programa base. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el receptor 3105 se pueden configurar para recibir una indicación desde el segundo dispositivo inalámbrico, y la indicación puede indicar si la parte invariable se acepta por el segundo dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el programa puede incluir una parte semiinvariable, un subconjunto del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte semiinvariable se va a seleccionar por el segundo dispositivo inalámbrico de acuerdo con una regla predeterminada. En otro aspecto, el programa puede incluir una parte flexible, y uno o más bloques de tiempo del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte flexible se va a seleccionar por el segundo dispositivo inalámbrico. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el transmisor 3115 se pueden configurar para transmitir, al segundo dispositivo inalámbrico, los requisitos de QoS para recibir los datos del servicio. El uno o más bloques de tiempo se van a seleccionar además por el segundo dispositivo inalámbrico para cumplir los requisitos de QoS. En otro aspecto, la parte flexible puede especificar además uno o más canales que se van a usar por el segundo dispositivo inalámbrico en cada uno del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte flexible. En otro aspecto, la parte flexible puede requerir que el segundo dispositivo inalámbrico use todos del uno o más canales especificados para un bloque de tiempo de la parte flexible y que se seleccione por el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, la parte flexible puede permitir que el segundo dispositivo inalámbrico seleccione del uno o más canales especificados para un bloque de tiempo de la parte flexible y que se seleccione por el segundo dispositivo inalámbrico. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 3124 y/o el sistema de procesamiento 3110 se pueden configurar para determinar un programa para la comunicación en el enlace de datos en base a un primer modo del dispositivo inalámbrico 2802 y a un segundo modo del segundo dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el primer modo y el segundo modo son un modo uno a uno, y el programa se determina en base a una negociación entre el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 y el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el primer modo está en modo uno a uno y el segundo modo está en modo uno a muchos, y el programa se determina en base a un programa de publicador recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico. En este aspecto, el programa de publicador se puede basar en una disponibilidad del dispositivo de comunicación inalámbrica 3100. En otro aspecto, el primer modo es un modo uno a uno y el segundo modo es un modo de canal lógico, y el programa se puede determinar en base a un programa predeterminado recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el primer modo es un modo de canal lógico y el segundo modo es un modo uno a uno, y el programa se determina en base a un programa de publicador recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico. El programa de publicador se puede basar en un programa predeterminado seleccionado por el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100. En otro aspecto, el primer modo es un modo de canal lógico y el segundo modo es un modo uno a muchos, y el programa se determina en base a un programa de publicador recibido desde el segundo dispositivo

inalámbrico. El programa de publicador se puede basar en un programa predeterminado seleccionado por el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100. En otro aspecto, el primer modo y el segundo modo son un modo de canal lógico, y el programa se determina en base a un programa predeterminado recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico.

- 5 [0207] El receptor 3105, el sistema de procesamiento 3110, el componente de configuración de conexión 3124 y/o el transmisor 3115 se pueden configurar para realizar una o más funciones analizadas anteriormente con respecto a las FIG. 25-27, 29 y 30. El receptor 3105 puede corresponder al receptor 2812. El sistema 3110 de procesamiento puede corresponder al procesador 2804. El transmisor 3115 puede corresponder al transmisor 2810. El componente de configuración de conexión 3124 puede corresponder al componente de configuración de conexión 124 y/o el componente de configuración de conexión 2824.

- 10 [0208] En una configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 puede incluir medios para determinar un atributo de enlace de datos para programar un enlace de datos con un segundo dispositivo inalámbrico y medios para transmitir el atributo de enlace de datos determinado en una trama al segundo dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el atributo de enlace de datos puede incluir un campo control, y el campo control puede incluir al menos uno de un indicador de mapa de disponibilidad, un indicador de canal lógico, un campo confirmar o un campo flexible. En otro aspecto, el indicador de mapa de disponibilidad puede indicar si un campo control de mapa y un mapa de disponibilidad están presentes en el atributo de enlace de datos. El mapa de disponibilidad puede indicar una disponibilidad del dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 para el enlace de datos. En un aspecto, el indicador de canal lógico puede indicar si un campo indicador de canal lógico está presente en el atributo de enlace de datos, y el campo indicador de canal lógico puede identificar un índice de canal lógico para el enlace de datos. En otro aspecto, el campo confirmar puede indicar si el atributo de enlace de datos está asociado con una solicitud de programa de enlace de datos, una solicitud de contador de programa de enlace de datos, una indicación de una negociación de programa de enlace de datos fallida o una confirmación de un programa de enlace de datos solicitada. En otro aspecto, el campo flexible puede indicar si el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 está dispuesto a negociar un programa de enlace de datos. En otro aspecto, el campo flexible puede indicar que el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 no negociará el programa de enlace de datos indicado en la trama. En este aspecto, el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 puede incluir medios para recibir una segunda trama desde el segundo dispositivo inalámbrico. La segunda trama puede incluir un segundo atributo de enlace de datos, y el segundo atributo de enlace de datos puede incluir un segundo campo confirmar que indica la confirmación del programa de enlace de datos solicitado indicado en la trama. En otro aspecto, el campo flexible puede indicar que el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 está dispuesto a negociar el programa de enlace de datos. En este aspecto, el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 puede incluir medios para recibir una segunda trama desde el segundo dispositivo inalámbrico. La segunda trama puede incluir un segundo atributo de enlace de datos, y el segundo atributo de enlace de datos puede incluir un segundo campo flexible que indica que el segundo dispositivo inalámbrico está dispuesto a negociar el programa de enlace de datos. El segundo atributo de enlace de datos puede incluir además un mapa de disponibilidad que indica un programa de enlace de datos solicitado en base a una disponibilidad del segundo dispositivo inalámbrico para el enlace de datos. En este aspecto, el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 puede incluir medios para transmitir una tercera trama al segundo dispositivo inalámbrico. La tercera trama puede incluir un tercer atributo de enlace de datos, y el tercer atributo de enlace de datos puede incluir un tercer campo confirmar que indica la confirmación del programa de enlace de datos solicitado indicado en el segundo atributo de enlace de datos. En otro aspecto, el atributo de enlace de datos puede incluir además un campo condiciones de enlace que indica un conjunto de uno o más requisitos que va a satisfacer el segundo dispositivo inalámbrico para que el enlace de datos se establezca con el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el conjunto de uno o más requisitos puede incluir un ancho de banda de comunicación mínimo para el segundo dispositivo inalámbrico, una velocidad de datos mínima para el segundo dispositivo inalámbrico, una calidad de servicio mínima para el enlace de datos, información de compatibilidad estándar inalámbrica, número mínimo de flujos espaciales admitidos, una o más capacidades de canal o una o más capacidades de capa física. En otro aspecto, el atributo de enlace de datos puede incluir un campo tiempo de validez que indica un número de intervalos de ventana de detección para los cuales el atributo de enlace de datos es válido. En otro aspecto, el campo tiempo de validez puede indicar cuándo los dispositivos inalámbricos asociados con un NDL pueden cambiar a un NDL diferente. En otro aspecto, un valor en el número de intervalos de ventana de detección puede ser extensible por dispositivos inalámbricos que se comunican en el NDL asociado con el campo tiempo de validez. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 puede incluir medios para determinar un programa para comunicar datos de un servicio con un segundo dispositivo inalámbrico en un NDL. El programa puede especificar al menos un bloque de tiempo en el que se requiere que el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 y el segundo dispositivo inalámbrico estén disponibles. El dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 puede incluir medios para transmitir el programa al segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el programa puede especificar además al menos un canal que se va a usar por el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 y el segundo dispositivo inalámbrico para comunicar los datos en el al menos un bloque de tiempo especificado. En otro aspecto, el programa puede incluir una parte invariable, y se puede requerir que el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 y el segundo dispositivo inalámbrico estén disponibles en el al menos un bloque de tiempo especificado en la parte invariable. En otro aspecto, la parte invariable puede incluir un programa base. En otra configuración, el componente de configuración de conexión 2824 se puede configurar para recibir una indicación desde el segundo dispositivo inalámbrico, y la indicación puede indicar si la parte invariable se acepta por el segundo dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el programa puede incluir una parte semiinvariable,

un subconjunto del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte semiinvariable se va a seleccionar por el segundo dispositivo inalámbrico de acuerdo con una regla predeterminada. En otro aspecto, el programa puede incluir una parte flexible, y uno o más bloques de tiempo del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte flexible se va a seleccionar por el segundo dispositivo inalámbrico. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 puede incluir medios para transmitir, al segundo dispositivo inalámbrico, los requisitos de QoS para recibir los datos del servicio. El uno o más bloques de tiempo se van a seleccionar además por el segundo dispositivo inalámbrico para cumplir los requisitos de QoS. En otro aspecto, la parte flexible puede especificar además uno o más canales que se van a usar por el segundo dispositivo inalámbrico en cada uno del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte flexible. En otro aspecto, la parte flexible puede requerir que el segundo dispositivo inalámbrico use todos del uno o más canales especificados para un bloque de tiempo de la parte flexible y que se seleccione por el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, la parte flexible puede permitir que el segundo dispositivo inalámbrico seleccione del uno o más canales especificados para un bloque de tiempo de la parte flexible y que se seleccione por el segundo dispositivo inalámbrico. En otra configuración, el programa para la comunicación en el enlace de datos se puede determinar en base a un primer modo del dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 y a un segundo modo del segundo dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el primer modo y el segundo modo son un modo uno a uno, y el programa se determina en base a una negociación entre el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100 y el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el primer modo está en modo uno a uno y el segundo modo está en modo uno a muchos, y el programa se determina en base a un programa de publicador recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico. En este aspecto, el programa de publicador se puede basar en una disponibilidad del dispositivo de comunicación inalámbrica 3100. En otro aspecto, el primer modo es un modo uno a uno y el segundo modo es un modo de canal lógico, y el programa se puede determinar en base a un programa predeterminado recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico. En otro aspecto, el primer modo es un modo de canal lógico y el segundo modo es un modo uno a uno, y el programa se determina en base a un programa de publicador recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico. El programa de publicador se puede basar en un programa predeterminado seleccionado por el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100. En otro aspecto, el primer modo es un modo de canal lógico y el segundo modo es un modo uno a muchos, y el programa se determina en base a un programa de publicador recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico. El programa de publicador se puede basar en un programa predeterminado seleccionado por el dispositivo de comunicación inalámbrica 3100. En otro aspecto, el primer modo y el segundo modo son un modo de canal lógico, y el programa se determina en base a un programa predeterminado recibido desde el segundo dispositivo inalámbrico.

**[0209]** Por ejemplo, los medios para determinar un atributo de enlace de datos pueden incluir el componente de configuración de conexión 3124 y/o el sistema de procesamiento 3110. Los medios para transmitir el atributo de enlace de datos determinado pueden incluir el componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el transmisor 3115. Los medios para recibir una segunda trama pueden incluir el componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el receptor 3105. Los medios para transmitir una tercera trama pueden incluir el componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el transmisor 3115. Los medios para determinar un programa para los datos de comunicación pueden incluir el componente de configuración de conexión 3124 y/o el sistema de procesamiento 3110. Los medios para transmitir el programa pueden incluir el componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el transmisor 3115. Los medios para recibir una indicación pueden incluir el componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el receptor 3105. Los medios para transmitir, al segundo dispositivo inalámbrico, los requisitos de QoS pueden incluir el componente de configuración de conexión 3124, el sistema de procesamiento 3110 y/o el transmisor 3115. Los medios para determinar un programa pueden incluir el componente de configuración de conexión 3124 y/o el sistema de procesamiento 3110.

**[0210]** Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente se pueden realizar por cualquier medio adecuado que pueda realizar las operaciones, tales como diversos componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software. En general, cualquier operación ilustrada en las figuras se puede realizar por correspondientes medios funcionales que puedan realizar las operaciones.

**[0211]** La FIG. 32 es un diagrama que ilustra una agrupación de NAN 3200. La agrupación de NAN 3200 puede incluir 5 grupos de STA (por ejemplo, un primer grupo de STA 3210, un segundo grupo de STA 3212, un tercer grupo de STA 3214, un cuarto grupo de STA 3216 y un quinto grupo de STA 3218). Dos STA del mismo grupo pueden establecer un NDL. Cada NDL puede incorporar un programa de NDL por defecto. El programa de NDL por defecto no requiere que las STA asociadas con el NDL negocien el programa de NDL. El programa de NDL por defecto se puede publicar en la agrupación de NAN 3200 o se puede determinar por una STA asociada basada en una norma de la industria. En este ejemplo, los NDL que conectan el quinto grupo de STA 3218 usan el programa de NDL por defecto.

**[0212]** Además, los NDL asociados con un proveedor de servicios (o un publicador) pueden usar un programa de NDL de servicio determinado por el proveedor de servicios, en lugar del programa de NDL por defecto. Los abonados asociados con estos NDL pueden recibir el programa de NDL de servicio desde el proveedor de servicios. El programa de NDL de servicio no requiere que las STA asociadas con estos NDL negocien el programa de NDL de servicio. El proveedor de servicios puede anunciar el programa de NDL de servicio en ventanas de detección/intervalos fijos (por ejemplo, la ventana de detección 202 y el intervalo fijo 204). En este ejemplo, los NDL que conectan el tercer grupo de STA 3214 usan un programa de NDL de servicio proporcionado por una STA del proveedor de servicios. De forma

similar, los NDL que conectan el tercer grupo de STA 3214 usan un programa de NDL de servicio proporcionado por otra STA del proveedor de servicios.

**[0213]** Además, dos STA pueden intercambiar mensajes para negociar un programa de NDL de mutuo acuerdo. En este ejemplo, el NDL que conecta el primer grupo de STA 3210 usa un programa de NDL negociado por el primer grupo de STA 3210. De forma similar, el NDL que conecta el segundo grupo de STA 3212 usa un programa de NDL negociado por el segundo grupo de STA 3212.

**[0214]** La FIG. 33 es un diagrama 3300 que ilustra una agrupación de datos de NAN (NDC). Una NDC se puede considerar como una colección de STA que están conectadas por uno o más NDL. Una NDC puede incluir dos o más STA. En este ejemplo, la FIG. 33 muestra que una NDC 3310 incluye N STA, (por ejemplo, una primera STA 3321, una segunda STA 3322, una tercera STA 3323, una cuarta STA 3324, una quinta STA 3325, ..., y una N.<sup>a</sup> STA 3379). Una NDC puede incluir uno o más NDL. En este ejemplo, la NDC 3310 incluye tres NDL (por ejemplo, un primer NDL 3332, un segundo NDL 3334 y un tercero NDL 3336). Además, la primera STA 3321 puede comunicar datos con la segunda STA 3322 en el primer NDL 3332. La primera STA 3321 puede comunicar datos con la tercera STA 3323 y la cuarta STA 3324 en el segundo NDL 3334. La primera STA 3321 puede comunicar datos con la quinta STA 3325 a la N.<sup>a</sup> STA 3379 en el tercero NDL 3336.

**[0215]** Un NDL puede ser un mecanismo que permite que las STA asociadas con el NDL comuniquen datos e incluya un programa de bloques de tiempo y canal (por ejemplo, frecuencia) que se van a usar por las STA asociadas para comunicar datos. Cada uno de los NDL en la NDC puede incorporar un mismo programa de NDL base. Es decir, cada una de las STA en la NDC está activa en los bloques de tiempo/canal especificados por el programa de NDL base y está disponible para comunicar datos. En consecuencia, el programa de NDL base se puede usar para gestionar los NDL y las STA. En particular, el programa de NDL base se puede usar para garantizar la sincronización de las STA en la NDC, incluso cuando una o más de las STA se pueden mover a diferentes agrupaciones de NAN.

**[0216]** Un dispositivo de NAN (por ejemplo, la primera STA 3321) que tiene múltiples NDL (por ejemplo, los NDL 3332, 3334, 3336) puede especificar un programa de NDL de grupo. El programa de NDL de grupo indica los bloques de tiempo/canal en los que todos los dispositivos asociados con los NDL (por ejemplo, la primera STA 3321, la segunda STA 3322, ..., la N.<sup>a</sup> STA 3379) están activos. El programa de NDL base es parte del programa de NDL de grupo. El programa de NDL de grupo se adapta a medida que se añaden los NDL. Un nuevo NDL puede adoptar parte del programa de NDL de grupo. El programa de NDL de grupo se puede modificar cuando se crea un nuevo NDL.

**[0217]** Además, como ejemplo, la primera STA 3321 puede ser un publicador de un servicio y la segunda STA 3322 puede ser un abonado. La FIG. 34 es un diagrama 3400 que ilustra un programa de NDL del primer NDL 3332. En este ejemplo, el primer NDL 3332 entre la primera STA 3321 y la segunda STA 3322 puede incluir K canales, que pueden ser canales físicos o canales lógicos. El período de tiempo entre dos ventanas de detección/intervalos fijos consecutivos puede incluir M NDL-TB descritos *supra*. Por ejemplo, el período de tiempo entre la ventana de detección 202 y el intervalo fijo 204 y la ventana de detección 218 y el intervalo fijo 220 mostrado en la FIG. 2, que se puede denominar período de programación, puede incluir M NDL-TB, que incluye el primer NDL-TB 206 y el segundo NDL-TB 212.

**[0218]** Como tal, los recursos de tiempo/canal en el primer NDL 3332 en un período de programación se pueden ilustrar como una cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404. En este ejemplo, K es 12 y M es 14. Es decir, hay 14 NDL-TB y 12 canales.

**[0219]** El publicador o el abonado de un servicio puede determinar un programa de NDL (por ejemplo, adjudicación de recursos en la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404) para comunicar datos entre el publicador y el abonado. El programa de NDL especifica los NDL-TB en los que el publicador y el abonado pueden estar activos y los canales que el publicador y el abonado pueden usar para comunicar datos. Como ejemplo, los bloques sombreados en la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 indican los NDL-TB disponibles y los canales que se van a usar para la comunicación. Más específicamente, la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 muestra un programa de NDL que especifica, entre otras cosas, que el publicador y el abonado pueden estar activos en los NDL-TB 0 y 1 y pueden comunicar datos en los canales 1, 5 y 10.

**[0220]** Una STA (por ejemplo, la primera STA 3321 o la segunda STA 3322) que determina el programa de NDL se puede denominar un programador. El programador puede determinar que un programa de NDL sea invariable, semiinvariable, flexible o cualquier combinación de los mismos. En particular, el programador puede determinar que un programa de NDL sea completamente invariable. El programador también puede determinar un programa de NDL que incluya una parte invariable y una parte flexible. El programador puede determinar además un programa de NDL que incluya una parte invariable, una parte semiinvariable y una parte flexible. Por consiguiente, una parte o toda la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 puede ser invariable. Una parte o toda la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 puede ser semiinvariable. Una parte o toda la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 puede ser flexible.

- [0221]** Despues de que el programador haya determinado un programa de NDL, el programador puede transmitir informacion que indica el programa de NDL determinado a la otra parte en una trama de programacion 3410. La trama de programacion 3410 puede incluir un encabezado de trama 3412 y un cuerpo de trama 3416. El cuerpo de trama 3416 puede incluir un atributo de configuracion de NDL 3422. En un ejemplo, el atributo de configuracion de NDL 3422 puede incluir un mapa de bits 3434 que indica el programa de NDL en la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404.
- [0222]** En este ejemplo, la primera STA 3321 puede ser un publicador y tambien puede ser el programador. La segunda STA 3322 puede ser un abonado que se haya abonado al servicio de la primera STA 3321 (por ejemplo, el publicador). Ademas, la primera STA 3321 puede determinar un programa de NDL para la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404. Mas especificamente, en este ejemplo, el programa de NDL para del NDL-TB 0 al NDL-TB 4 de la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 puede ser invariable. El programa de NDL para del NDL-TB 5 al NDL-TB 9 puede ser semiinvariable. El programa de NDL para del NDL-TB 10 al NDL-TB 13 puede ser flexible. El programa de NDL para del NDL-TB 0 al NDL-TB 4 de la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 se puede denominar parte invariable 3405 del programa de NDL. El programa de NDL para del NDL-TB 5 al NDL-TB 9 de la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 se puede denominar parte semiinvariable 3406 del programa de NDL. El programa de NDL para del NDL-TB 10 al NDL-TB 13 de la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 se puede denominar parte flexible 3407 del programa de NDL. El atributo de configuracion de NDL 3422 de la trama de programacion 3410 puede incluir informacion que indica la parte invariable 3405, la parte semiinvariable 3406 y la parte flexible 3407.
- [0223]** La primera STA 3321 transmite el programa de NDL determinado para la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 a la segunda STA 3322. La parte invariable 3405 debe ser aceptada o rechazada en su totalidad por la segunda STA 3322. Si la segunda STA 3322 no puede estar activa y comunicar datos con la primera STA 3321 en uno o mas bloques de tiempo/canal 3408 prescritos por la parte invariable 3405, la segunda STA 3322 puede rechazar el programa de NDL. Por ejemplo, la segunda STA 3322 puede transmitir una trama a la primera STA 3321 que indica el rechazo. Si la segunda STA 3322 acepta la parte invariable 3405, la segunda STA 3322 puede transmitir una trama a la primera STA 3321 que indica la aceptacion.
- [0224]** La parte semiinvariable 3406 del programa de NDL indica los bloques de tiempo/canal 3408 para los que estan disponible la primera STA 3321 y desde los que la segunda STA 3322 puede seleccionar un subconjunto de los TB-NDL en base a una regla o lógica predeterminada. Es posible que no haya flexibilidad de canal en la selección de los bloques de tiempo/canal 3408. Es decir, la segunda STA 3322 puede seleccionar uno o mas NDL-TB de los NDL-TB disponibles de la parte semiinvariable 3406. Pero se requiere que la segunda STA 3322 esté disponible en todos los canales especificados para un NDL-TB seleccionado. La segunda STA 3322 puede determinar que la segunda STA 3322 solo necesita estar activa (por ejemplo, funcionando en modo normal) para un determinado número de NDL-TB para comunicar datos con la primera STA 3321. En consecuencia, la segunda STA 3322 puede decidir la suspensión (por ejemplo, funcionando en un modo de ahorro de energía) durante el tiempo de descanso en la parte semiinvariable 3406. La segunda STA 3322 puede seleccionar los NDL-TB de la parte semiinvariable 3406 en base a la regla o lógica predeterminada.
- [0225]** En el ejemplo mostrado en la FIG. 34, el programa de NDL para la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 muestra que la primera STA 3321 está disponible en los canales 1, 6 y 11 en los NDL-TB 6-9. La regla o lógica predeterminada puede permitir a la segunda STA 3322 recortar los NDL-TB disponibles en la parte semiinvariable 3406 desde el final. Como ejemplo, la segunda STA 3322 puede decidir, en base a sus necesidades y la regla predeterminada, estar activa durante los NDL-TB 6-7 y estar en suspensión en los NDL-TB 8-9. En otras palabras, los NDL-TB disponibles 8-9 se recortan por la segunda STA 3322. Según se requiera, la segunda STA 3322 está disponible en los canales 1, 6 y 11 en los NDL-TB seleccionados 6-7. Además, la segunda STA 3322 puede transmitir a la primera STA 3321 información con respecto a la selección de los NDL-TB en la parte semiinvariable 3406. Por ejemplo, la segunda STA 3322 puede usar una trama de programación 3410 para transmitir dicha información. Además, la parte semiinvariable 3406 se puede incluir en un programa de NDL de grupo.
- [0226]** La parte flexible del programa de NDL indica los bloques de tiempo/canal 3408 para los cuales la primera STA 3321 está disponible. La segunda STA 3322 puede seleccionar ninguno o uno o más de los bloques de tiempo/canal 3408 para comunicar datos con la primera STA 3321. En una configuración, la primera STA 3321 también puede enviar una indicación que indique que tanto los NDL-TB como los canales en la parte flexible 3407 son flexibles para su selección. En otras palabras, la segunda STA 3322 puede seleccionar los bloques de tiempo/canal 3408 en cualquier canal disponible y en cualquier NDL-TB disponible especificados en la parte flexible 3407. En el ejemplo mostrado en la FIG. 34, los bloques sombreados en la parte flexible 3407 de la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404 son los bloques de tiempo/canal 3408 disponibles de los que selecciona la segunda STA 3322 (por ejemplo, un abonado). En esta configuración, como ejemplo, la segunda STA 3322 puede seleccionar el NDL-TB 10 (o cualquier otro NDL-TB) de los NDL-TB disponibles 10-13, ya que los NDL-TB son flexibles para su selección. Además, los canales 4-8 están disponibles para el NDL-TB 10. La segunda STA 3322 puede seleccionar el canal 4 (o cualquier otro canal) de los canales disponibles 4-8, ya que los canales son flexibles para su selección. Es decir, la segunda STA 3322 decide estar activa en el NDL-TB 10 y estar disponible en el canal 4 en el NDL-TB 10.
- [0227]** En otra configuración, la primera STA 3321 puede enviar indicación que indica que los NDL-TB en la parte flexible 3407 son flexibles para su selección, pero que los canales están fijos para un NDL-TB seleccionado. En esta

configuración, como ejemplo, la segunda STA 3322 puede seleccionar el NDL-TB 10 (o cualquier otro NDL-TB) de los NDL-TB disponibles 10-13, ya que los NDL-TB son flexibles para su selección. Una vez que la segunda STA 3322 ha seleccionado el NDL-TB 10, se requiere que la segunda STA 3322 esté disponible en todos los canales 4-8, que se especifican en la parte flexible 3407 para el NDL-TB 10. Es decir, la segunda STA 3322 decide estar activa en el NDL-TB 10 y estar disponible en los canales 4-8 en el NDL-TB 10.

**[0228]** En determinadas configuraciones, la primera STA 3321 también puede enviar a la segunda STA 3322 los requisitos de QoS del servicio proporcionado por la primera STA 3321. Por ejemplo, los requisitos de QoS pueden especificar la cantidad mínima de tiempo y los requisitos de tiempo entre bloques para recibir los datos del servicio.

Además, el atributo de configuración de NDL 3422 puede incluir además un campo QoS 3442. La primera STA 3321 puede incluir información que indique los requisitos de QoS en el campo QoS 3442 de la trama de programación 3410, que a continuación se transmite a la segunda STA 3322.

**[0229]** En consecuencia, tras recibir la información de QoS, la segunda STA 3322 puede seleccionar los bloques de tiempo/canal 3408 de la parte flexible 3407 que pueden satisfacer los requisitos de QoS. Por ejemplo, la segunda STA 3322 puede seleccionar una colección de bloques de tiempo/canal 3408 en diferentes tiempos que cumpla conjuntamente el requisito de cantidad mínima de tiempo y cada dos NDL-TB de los cuales están separados por un período de tiempo que cumple el requisito entre bloques.

**[0230]** Además, la segunda STA 3322 puede enviar a la primera STA 3321 información que indica los bloques de tiempo/canal 3408 seleccionados en una trama. Por ejemplo, la segunda STA 3322 puede usar de forma similar una trama de programación 3410. Más en particular, la trama de programación 3410 puede incluir un atributo de configuración de NDL 3422 que transporta un mapa de bits 3434 que indica los bloques de tiempo/canal 3408 seleccionados.

**[0231]** Como se describe *supra*, la primera STA 3321 y la segunda STA 3322 pueden determinar un programa de NDL del primer NDL 3332 que sea aceptable por ambas. En consecuencia, la primera STA 3321 y la segunda STA 3322 pueden estar disponibles para comunicar datos entre sí en los canales y en los NDL-TB especificados en el programa de NDL aceptado.

**[0232]** La FIG. 35A es un diagrama de flujo de llamadas 3500 que ilustra un primer procedimiento de programación exemplar en un NDL. Haciendo referencia a la FIG. 35A, una primera STA 3502 y una segunda STA 3504 pueden estar en una NAN (u otra red inalámbrica). En un aspecto, la segunda STA 3504 puede estar publicando un servicio y la primera STA 3502 puede desear abonarse al servicio (por ejemplo, un servicio de transmisión de vídeo). En otras palabras, la primera STA 3502 puede ser un publicador y la segunda STA 3504 puede ser un abonado. Como ejemplo, dentro de la ventana de detección 202 y el intervalo fijo 204 mostrados en la FIG. 2, la primera STA 3502 y la segunda STA 3504, en la operación 3505, se pueden detectar entre sí a través de un procedimiento de detección y completar la configuración de sesión inicial de un NDL entre la primera STA 3502 y la segunda STA 3504.

**[0233]** En la operación 3506, la primera STA 3502 determina un programa de NDL invariable. El programa de NDL puede especificar los bloques de tiempo/canal 3408 disponibles en algunos o todos los NDL-TB entre la ventana de detección 202 y el intervalo fijo 204 y la ventana de detección 218 y el intervalo fijo 220 mostrados en la FIG. 2. El programa de NDL invariable puede ser similar a la parte invariable 3405 mostrada en la FIG. 34. En consecuencia, la primera STA 3502 envía información que indica el programa de NDL invariable determinado a la segunda STA 3504. En particular, la primera STA 3502 puede transmitir una trama de programación 3410 que transporta la información. En la operación 3508, la segunda STA 3504 determina que el programa de NDL invariable es aceptable. En consecuencia, la segunda STA 3504 transmite una confirmación de la aceptación del programa de NDL invariable a la primera STA 3502. La confirmación se puede transportar en una trama. En este ejemplo, las operaciones 3505-3508 se pueden realizar en la ventana de detección 202 y en el intervalo fijo 204. Posteriormente, en la operación 3510, la primera STA 3502 y la segunda STA 3504 pueden comunicar datos en los bloques de tiempo/canal 3408 de acuerdo con el programa de NDL invariable. Por ejemplo, el programa de NDL invariable puede incluir el primer NDL-TB 206 y el segundo NDL-TB 212.

**[0234]** La FIG. 35B es un diagrama de flujo de llamadas 3550 que ilustra un segundo procedimiento de programación exemplar en un NDL. Haciendo referencia a la FIG. 35B, una primera STA 3552 y una segunda STA 3554 pueden estar en una NAN (u otra red inalámbrica). En un aspecto, la segunda STA 3554 puede estar publicando un servicio y la primera STA 3552 puede desear abonarse al servicio (por ejemplo, un servicio de transmisión de vídeo). En otras palabras, la primera STA 3552 puede ser un publicador y la segunda STA 3554 puede ser un abonado. Como ejemplo, dentro de la ventana de detección 202 e intervalo fijo 204 mostrados en la FIG. 2, la primera STA 3552 y la segunda STA 3554, en la operación 3555, se pueden detectar entre sí a través de un procedimiento de detección y completar la configuración de sesión inicial de un NDL entre la primera STA 3552 y la segunda STA 3554. En la operación 3556, la primera STA 3552 determina un programa de NDL que incluye una parte invariable 3405 y una parte flexible 3407 como se muestra en la FIG. 34. El programa de NDL no incluye una parte semiinvariable 3406. El programa de NDL puede especificar los bloques de tiempo/canal 3408 disponibles en algunos o todos los NDL-TB entre la ventana de detección 202 e intervalo fijo 204 y la ventana de detección 218 y el intervalo fijo 220. En consecuencia, la primera

STA 3552 envía información que indica el programa de NDL determinado a la segunda STA 3554. En particular, la primera STA 3552 puede transmitir una trama de programación 3410 que transporta la información.

**[0235]** En la operación 3558, la segunda STA 3554 determina que la parte invariable 3405 del programa de NDL es aceptable. Además, la segunda STA 3554 puede seleccionar una colección de bloques de tiempo/canal 3408 de la parte flexible 3407. La colección seleccionada de los bloques de tiempo/canal 3408 es un subconjunto de los bloques de tiempo/canal 3408 disponibles en la parte flexible 3407. En consecuencia, la segunda STA 3554 transmite a la primera STA 3552 información que indica la aceptación de la parte invariable 3405 y la colección seleccionada de bloques de tiempo/canal 3408 de la parte flexible 3407. La información se puede transportar en una trama (por ejemplo, la trama de programación 3410). En la operación 3560, la primera STA 3552 recibe, desde la segunda STA 3554, la información que indica la aceptación de la parte invariable 3405 y la colección seleccionada de bloques de tiempo/canal 3408. La primera STA 3552 puede determinar además que la colección seleccionada de bloques de tiempo/canal 3408 es aceptable. En consecuencia, la primera STA 3552 puede enviar una confirmación a la segunda STA 3554. La confirmación indica a la segunda STA 3554 que la colección seleccionada de bloques de tiempo/canal 3408 se acepta por la primera STA 3552. En este ejemplo, las operaciones 3555-3560 se pueden realizar en la ventana de detección 202 y en el intervalo fijo 204. Posteriormente, en la operación 3562, la primera STA 3552 y la segunda STA 3554 pueden comunicar datos en los bloques de tiempo/canal 3408 de acuerdo con el programa de NDL mutuamente aceptado. Por ejemplo, el programa de NDL invariable puede incluir el primer NDL-TB 206 y el segundo NDL-TB 212.

**[0236]** El atributo de configuración de NDL 3422 de una trama de programación 3410 para configurar un programa de NDL de un NDL (por ejemplo, el primer NDL 3332) puede indicar uno o más de: señalización para programar los NDL-TB en el NDL, duración del NDL y requisitos de QoS del NDL. Más específicamente, la señalización para programar los NDL-TB puede incluir señalización para uno o más de: un programa base, un programa de grupo, bloques de tiempo flexibles y uso de localización en un NDL-TB. Los requisitos de QoS pueden indicar requisitos de latencia y/o requisitos de velocidad de datos para que la STA reciba la trama de programación 3410 (por ejemplo, la segunda STA 3322, el abonado). Se puede requerir que el atributo de configuración de NDL 3422 sea compacto para evitar el exceso de tiempo en el aire empleado en la configuración.

**[0237]** Puede ser necesario que el atributo de configuración de NDL 3422 indique líneas de tiempo que sean más largas que 512 TU, por ejemplo, hasta 8192 TU. En una técnica, se puede usar un mapa de bits para indicar un programa de NDL en uno o más canales del NDL. El mapa de bits puede indicar un parámetro  $n$ , que se usa por un destinatario de la trama de programación 3410 (por ejemplo, la segunda STA 3322) para calcular  $2^n$ , que representa el número de intervalos de detección (por ejemplo, el intervalo de comunicación 200 mostrado en la FIG. 2) sobre el cual se extiende el mapa de bits. Como ejemplo, el parámetro  $n$  puede ser 0, 1, 2, 3 o 4. Además, el mapa de bits puede indicar la duración de un NDL-TB en número de grupos de TU. Un grupo de TU puede incluir un número predeterminado de TU. Como ejemplo, el número predeterminado de TU puede ser de 16 TU. Además, el mapa de bits puede indicar el inicio del mapa de bits en unidades de octetos. Además, los ceros anteriores y/o los ceros finales de cada mapa de bits se pueden eliminar.

**[0238]** De forma alternativa, el atributo de configuración de NDL 3422 puede indicar el programa de NDL para el NDL por indicaciones periódicas, en lugar de mapas de bits. Las indicaciones periódicas pueden indicar presencia o ausencia. Cuando las indicaciones periódicas se configuran para indicar presencia, las indicaciones periódicas indican los NDL-TB activos (por ejemplo, el primer NDL-TB 206 y el segundo NDL-TB 212 mostrados en la FIG. 2). Cuando las indicaciones periódicas se configuran para indicar ausencia, las indicaciones periódicas indican los períodos de tiempo de suspensión (por ejemplo, el período de tiempo entre el primer NDL-TB 206 y el segundo NDL-TB 212).

**[0239]** Las indicaciones periódicas para un canal pueden indicar el desplazamiento de partida desde la VD anterior (por ejemplo, el desplazamiento de NDL mostrado en la FIG. 2) en número de grupos de un número predeterminado de TU (por ejemplo, un grupo puede contener 16 TU). Además, las indicaciones periódicas pueden indicar la periodicidad del programa de NDL. Por ejemplo, la periodicidad puede ser la duración desde el comienzo de un NDL-TB activo (o un período de tiempo de suspensión) hasta el comienzo del próximo NDL-TB activo (o el próximo período de tiempo de suspensión). La duración de la periodicidad se puede indicar en número de TU. Además, las indicaciones periódicas pueden indicar la duración del NDL-TB activo (para indicaciones periódicas de presencia) o el período de tiempo de suspensión (para indicaciones periódicas de ausencia) en número de TU.

**[0240]** Además, el programa de NDL para cada NDL puede incluir el programa de NDL base. El programa de NDL base puede ser periódico y se puede indicar usando las indicaciones periódicas.

**[0241]** Además, la parte flexible (por ejemplo, la parte flexible 3407 ilustrada en la FIG. 34) del programa de NDL en cada canal del NDL se puede indicar por un mapa de bits o indicaciones periódicas como se describe *supra*. Cuando se usan indicaciones periódicas, se puede usar conjuntamente una combinación de indicaciones periódicas de ausencia y presencia para optimizar el tamaño de trama.

**[0242]** La FIG. 36 es un diagrama 3600 que ilustra los campos del atributo de configuración de NDL 3422. El atributo de configuración de NDL 3422 puede incluir uno o más campos. El atributo de configuración de NDL 3422 puede incluir un campo ID de atributo, cuyo valor se usa para identificar el tipo de atributo de NAN (por ejemplo, el atributo

de configuración de NDL 3422). El campo ID de atributo puede incluir 1 octeto. Como ejemplo, el valor del campo ID de atributo puede ser 0x0C. El atributo de configuración de NDL 3422 puede incluir un campo longitud, cuyo valor indica la longitud de los campos que siguen al campo longitud en el atributo de configuración de NDL 3422. El campo longitud puede incluir 2 octetos. El valor del campo longitud puede ser una variable. El atributo de configuración de NDL 3422 puede incluir un campo ID de NDL, cuyo valor identifica de forma única el NDL asociado con el atributo de configuración de NDL 3422. El campo ID de NDL puede incluir 6 octetos. El valor del campo ID de NDL puede ser una variable. El atributo de configuración de NDL 3422 puede incluir un campo tiempo de validez, cuyo valor indica el número de intervalos de detección para los cuales el atributo de configuración de NDL 3422 es válido. El campo tiempo de validez puede incluir 1 octeto. El valor del campo tiempo de validez puede ser una variable. El atributo de configuración de NDL 3422 puede incluir un campo requisito de velocidad, cuyo valor indica la velocidad de datos requerida en Mbps. El campo requisito de velocidad puede incluir 1 octeto. El valor del campo requisito de velocidad puede ser una variable. El atributo de configuración de NDL 3422 puede incluir un campo requisito de latencia, cuyo valor indica el requisito de latencia del paquete. El campo requisito de latencia puede incluir 1 octeto. El valor del campo requisito de latencia puede ser una variable. El atributo de configuración de NDL 3422 puede incluir un campo programa base, que puede incluir un subcampo de valor de longitud de bloque de tiempo 3622 que indica un programa de NDL base. El campo programa base puede incluir un número variable de octetos. El valor del campo programa base puede ser una variable. El atributo de configuración de NDL 3422 puede incluir un campo programa de enlace de datos, que puede incluir uno o más subcampos de valor de longitud de bloque de tiempo 3622 que indican un programa de NDL (por ejemplo, el programa de NDL para la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404). El campo programa de enlace de datos puede incluir un número variable de octetos. El valor del campo programa base puede ser una variable.

[0243] El subcampo de valor de longitud de bloque de tiempo 3622 puede incluir una sección de longitud, cuyo valor indica la longitud del subcampo de valor de longitud de bloque de tiempo 3622. La sección de longitud puede incluir 1 octeto. El valor de la sección de longitud puede ser una variable. El subcampo de valor de longitud de bloque de tiempo 3622 puede incluir una sección de control 3632, cuyo valor indica si el subcampo de valor de longitud de bloque de tiempo 3622 usa un mapa de bits, indicaciones periódicas de presencia o indicaciones periódicas de ausencia. La sección de control 3632 puede incluir 1 octeto. El valor de la sección de control 3632 puede ser una variable. El subcampo de valor de longitud de bloque de tiempo 3622 puede incluir una sección de clase operativa, cuyo valor identifica el canal al que se va a aplicar el programa de NDL transportado en el subcampo de valor de longitud de bloque de tiempo 3622. La sección de clase operativa puede incluir 1 octeto. El valor de la sección de clase operativa puede ser una variable. El subcampo de valor de longitud de bloque de tiempo 3622 puede incluir una sección de programa 3638, cuyo valor representa el programa de NDL (por ejemplo, el programa de NDL para la cuadrícula de recursos de tiempo/canal 3404). La sección de programa 3638 puede incluir un número variable de octetos. El valor de la sección de programa 3638 puede ser una variable.

[0244] La sección de control 3632 puede incluir una subsección periódica/de mapa de bits, cuyo valor indica si la sección de programa 3638 transporta un mapa de bits o indicaciones periódicas que representan un programa de NDL. La subsección periódica/de mapa de bits puede incluir 1 bit. La sección de control 3632 puede incluir una subsección de presencia/ausencia, cuyo valor que indica si las indicaciones periódicas, cuando se usa, está indicando presencia o ausencia. La subsección presencia/ausencia puede incluir 1 bit. La sección de control 3632 puede incluir una subsección reservada, cuyo valor que indica si las indicaciones periódicas, cuando se usa, está indicando presencia o ausencia. La subsección reservada puede incluir 4 bits.

[0245] La sección de programa 3638 puede transportar un programa periódico 3642, que incluye las indicaciones periódicas. El programa periódico 3642 puede incluir una subsección de desplazamiento, que puede incluir 2 octetos e indica el desplazamiento de partida como se describe *supra*. El programa periódico 3642 puede incluir una subsección de periodicidad, que puede incluir 2 octetos e indica la periodicidad del programa de NDL como se describe *supra*. El programa periódico 3642 puede incluir una subsección de longitud de bloque de tiempo, que puede incluir 1 octeto e indica la duración del NDL-TB activo o el período de tiempo de suspensión como se describe *supra*.

[0246] La sección de programa 3638 puede transportar un programa de mapa de bits 3646, que incluye un mapa de bits que representa un programa de NDL. El programa de mapa de bits 3646 puede incluir una subsección de extensión de mapa de bits, que puede incluir 3 bits e indica el número de intervalos de detección sobre los que se extiende el mapa de bits como se describe *supra*. El programa de mapa de bits 3646 puede incluir una subsección de desplazamiento de partida, que puede incluir 2 bits e indica el inicio del mapa de bits como se describe *supra*. El programa de mapa de bits 3646 puede incluir una subsección reservada, que puede incluir 4 bits. El programa de mapa de bits 3646 puede incluir una subsección de mapa de bits, que puede incluir un número variable de bits y transporta un mapa de bits que representa un programa de NDL como se describe *supra*.

[0247] La FIG. 37 es un diagrama de flujo 3700 de un procedimiento (proceso) para programar en un NDL. El procedimiento se puede realizar por un primer dispositivo inalámbrico (por ejemplo, la primera STA 3321, la segunda STA 3322, ..., la *N*.<sup>a</sup> STA 3379, el dispositivo inalámbrico 3800/3902).

[0248] En la operación 3713, el primer dispositivo inalámbrico determina un programa para comunicar datos de un servicio con un segundo dispositivo inalámbrico en un NDL. El programa especifica al menos un bloque de tiempo en

el que se requiere que el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico estén disponibles. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 35B, la primera STA 3552 puede determinar un programa para comunicar datos de un servicio con la segunda STA 3554 en un NDL. El programa puede especificar al menos un bloque de tiempo en el que se requiere que la primera STA 3552 y la segunda STA 3554 estén disponibles. La primera STA 3552 puede determinar el programa de NDL determinando los bloques de tiempo durante los cuales está disponible la primera STA 3552. La primera STA 3552 puede determinar la periodicidad de los bloques de tiempo para los que está disponible la primera STA 3552. De los bloques de tiempo determinados para los que está disponible la primera STA 3552, la primera STA 3552 puede seleccionar un subconjunto para designar como invariable; es decir, para el subconjunto de bloques de tiempo, la primera STA 3552 y la segunda STA 3554 deben estar disponibles.

[0249] En la operación 3716, el primer dispositivo inalámbrico transmite el programa para el segundo dispositivo inalámbrico. En determinadas configuraciones, el programa especifica además que al menos un canal se va a usar por el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico para comunicar los datos en el al menos un bloque de tiempo especificado. En determinadas configuraciones, el programa incluye una parte invariable. Se requiere que el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico estén disponibles en el al menos un bloque de tiempo especificado en la parte invariable. La parte invariable puede incluir un programa base. En determinadas configuraciones, el programa incluye una parte semiinvariable. Un subconjunto del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte semiinvariable se va a seleccionar por el segundo dispositivo inalámbrico de acuerdo con una regla predeterminada. En determinadas configuraciones, el programa incluye una parte flexible. Uno o más bloques de tiempo del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte flexible se van a seleccionar por el segundo dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 35B, la primera STA 3552 puede transmitir el programa de NDL a la segunda STA 3554.

[0250] En determinadas configuraciones, en la operación 3719, el primer dispositivo inalámbrico transmite, al segundo dispositivo inalámbrico, los requisitos de QoS para recibir los datos del servicio. El uno o más bloques de tiempo se van a seleccionar además por el segundo dispositivo inalámbrico para cumplir los requisitos de QoS. En determinadas configuraciones, la parte flexible especifica además uno o más canales que se van a usar por el segundo dispositivo inalámbrico en cada uno del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte flexible. En determinadas configuraciones, la parte flexible requiere que el segundo dispositivo inalámbrico use todos del uno o más canales especificados para un bloque de tiempo de la parte flexible y que se seleccione por el segundo dispositivo inalámbrico. En determinadas configuraciones, la parte flexible permite que el segundo dispositivo inalámbrico seleccione del uno o más canales especificados para un bloque de tiempo de la parte flexible y que se seleccione por el segundo dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 35B, la primera STA 3552 puede transmitir a la segunda STA 3554 requisitos de QoS para recibir datos en el NDL.

[0251] En determinadas configuraciones, en la operación 3723, el primer dispositivo inalámbrico recibe una indicación desde el segundo dispositivo inalámbrico. La indicación indica si la parte invariable se acepta por el segundo dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 35B, la primera STA 3552 puede recibir una indicación desde la segunda STA 3554 de si la parte invariable del programa de NDL se acepta por la segunda STA 3554.

[0252] La FIG. 38 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica 3800 de ejemplo. El dispositivo de comunicación inalámbrica 3800 puede ser uno de la primera STA 3321, la segunda STA 3322, ..., la  $N^{\text{a}}$  STA 3379. El dispositivo de comunicación inalámbrica 3800 puede incluir un receptor 3805, un transmisor 3815 y un sistema de procesamiento 3810. El sistema de procesamiento 3810 puede incluir un componente/circuitos de programación de NDL 3824. El componente/circuitos de programación de NDL 3824 se puede configurar para realizar las diversas funciones enumeradas en el presente documento. En un aspecto, el dispositivo de comunicación inalámbrica 3800 puede ser un primer dispositivo inalámbrico. En determinadas configuraciones, el componente/circuitos de programación de NDL 3824 se puede configurar para determinar un programa para comunicar datos de un servicio con un segundo dispositivo inalámbrico en un NDL. El programa especifica al menos un bloque de tiempo en el que se requiere que el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico estén disponibles. El componente/circuitos de programación de NDL 3824 se puede configurar para enviar el programa al transmisor 3815. El transmisor 3815 se puede configurar para transmitir el programa al segundo dispositivo inalámbrico. En determinadas configuraciones, el programa especifica además que al menos un canal se va a usar por el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico para comunicar los datos en el al menos un bloque de tiempo especificado.

[0253] En determinadas configuraciones, el programa incluye una parte invariable. Se requiere que el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico estén disponibles en el al menos un bloque de tiempo especificado en la parte invariable. La parte invariable puede incluir un programa base. En determinadas configuraciones, el receptor 3805 se puede configurar para recibir una indicación desde el segundo dispositivo inalámbrico. La indicación indica si la parte invariable se acepta por el segundo dispositivo inalámbrico. El receptor 3805 se puede configurar para enviar la indicación al componente/circuitos de programación de NDL 3824. En determinadas configuraciones, el programa incluye una parte semiinvariable. Un subconjunto del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte semiinvariable se va a seleccionar por el segundo dispositivo inalámbrico de acuerdo con una regla predeterminada. En determinadas configuraciones, el programa incluye una parte flexible. Uno

o más bloques de tiempo del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte flexible se van a seleccionar por el segundo dispositivo inalámbrico.

**[0254]** En determinadas configuraciones, el transmisor 3815 se puede configurar para transmitir, al segundo dispositivo inalámbrico, los requisitos de QoS para recibir los datos del servicio. El uno o más bloques de tiempo se van a seleccionar además por el segundo dispositivo inalámbrico para cumplir los requisitos de QoS. En determinadas configuraciones, la parte flexible especifica además uno o más canales que se van a usar por el segundo dispositivo inalámbrico en cada uno del al menos un bloque de tiempo especificado en la parte flexible. En determinadas configuraciones, la parte flexible requiere que el segundo dispositivo inalámbrico use todos del uno o más canales especificados para un bloque de tiempo de la parte flexible y que se seleccione por el segundo dispositivo inalámbrico. En determinadas configuraciones, la parte flexible permite que el segundo dispositivo inalámbrico seleccione del uno o más canales especificados para un bloque de tiempo de la parte flexible y que se seleccione por el segundo dispositivo inalámbrico.

**[0255]** El aparato puede incluir componentes adicionales que realicen cada uno de los bloques del algoritmo en el diagrama de flujo mencionado anteriormente de la FIG. 37. Como tal, cada bloque en los diagramas de flujo mencionados anteriormente de la FIG. 37 se puede realizar por un componente y el aparato puede incluir uno o más de esos componentes. Los componentes pueden ser uno o más componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procesos/algoritmo mencionados, implementados por un procesador configurado para realizar los procesos/algoritmo mencionados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador para su implementación por un procesador, o alguna combinación de lo anterior.

**[0256]** La FIG. 39 es un diagrama 3900 que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware de un dispositivo inalámbrico 3902 que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1 o la red inalámbrica de la FIG. 32. El dispositivo inalámbrico 3902 es un ejemplo de un dispositivo que se puede configurar para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 3902 puede ser uno de la primera STA 3321, la segunda STA 3322, ..., la N.<sup>a</sup> STA 3379.

**[0257]** El dispositivo inalámbrico 3902 puede incluir un procesador 3904, que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 3902. El procesador 3904 también se puede denominar CPU. La memoria 3906, que puede incluir tanto ROM como RAM, puede proporcionar instrucciones y datos al procesador 3904. Una parte de la memoria 3906 también puede incluir NVRAM. El procesador 3904 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas en base a instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 3906. Las instrucciones en la memoria 3906 pueden ser ejecutables (por ejemplo, por el procesador 3904) para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

**[0258]** El procesador 3904 puede comprender, o ser un componente de, un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. El uno o más procesadores se pueden implementar con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, microcontroladores, DSP, FPGA, PLD, controladores, máquinas de estado, lógica de puertas, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware dedicado, o cualquier otra entidad adecuada que pueda realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

**[0259]** El sistema de procesamiento puede incluir también medios legibles por máquina para almacenar software. Se interpretará en sentido amplio que software significa cualquier tipo de instrucciones, independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, formato de código binario, formato de código ejecutable o cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.

**[0260]** El dispositivo inalámbrico 3902 también puede incluir una carcasa 3908 que puede incluir un transmisor 3910 y/o un receptor 3912 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 3902 y un dispositivo remoto. El transmisor 3910 y el receptor 3912 se pueden combinar en un transceptor 3914. Una antena 3916 se puede unir a la carcasa 3908 y acoplarse eléctricamente al transceptor 3914. El dispositivo inalámbrico 3902 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas.

**[0261]** El dispositivo inalámbrico 3902 también puede incluir un detector de señales 3918 que se puede usar para detectar y cuantificar el nivel de señales recibidas por el transceptor 3914 o el receptor 3912. El detector de señales 3918 puede detectar dichas señales como energía total, energía por subportadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 3902 también puede incluir un DSP 3920 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 3920 se puede configurar para generar un paquete para su transmisión. En algunos aspectos, el paquete puede comprender una PPDU.

**[0262]** El dispositivo inalámbrico 3902 puede comprender además una interfaz de usuario 3922 en algunos aspectos. La interfaz de usuario 3922 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de

usuario 3922 puede incluir cualquier elemento o componente que transmita información a un usuario del dispositivo inalámbrico 3902 y/o reciba una entrada desde el usuario.

**[0263]** El dispositivo inalámbrico 3902 también incluye el componente/circuitos de programación de NDL 3824. El procesador 3904, la memoria 3906, el detector de señales 3918, el DSP 3920, la interfaz de usuario 3922 y el componente/circuitos de programación de NDL 3824 pueden constituir el sistema de procesamiento 3810. El procesador 3904, la memoria 3906 y el transceptor 3914 pueden constituir el transmisor 3815 y el receptor 3805. Como se describe *supra*, el componente/circuitos de programación de NDL 3824 puede emplear, entre otros componentes, el procesador 3904 y la memoria 3906.

**[0264]** Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 3902 se pueden acoplar uno al otro por un sistema de bus 3926. El sistema de bus 3926 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de potencia, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los componentes del dispositivo inalámbrico 3902 se pueden acoplar uno al otro o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

**[0265]** Aunque se ilustra un número de componentes separados en la FIG. 39, uno o más de los componentes se pueden combinar o implementar en común. Por ejemplo, el procesador 3904 se puede usar para implementar no solo la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 3904, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 3918, el DSP 3920, la interfaz de usuario 3922 y/o el componente/circuitos de programación de NDL 3824. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 39 se puede implementar usando una pluralidad de elementos separados.

**[0266]** En un aspecto, el dispositivo inalámbrico 3800/3902 puede ser un primer dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico 3800/3902 puede incluir medios para realizar las operaciones ilustradas en la FIG. 37. Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los componentes mencionados anteriormente del dispositivo inalámbrico 3800/3902 configurados para realizar las funciones enumeradas por los medios mencionados anteriormente.

**[0267]** La creación del programa P2P se puede usar para acomodar los tiempos de disponibilidad en cualquiera de los extremos del enlace. En un aspecto, la creación del programa P2P se puede extender para crear un programa de multidifusión (por ejemplo, un programa de multidifusión de uno a muchos o de muchos a muchos). En una opción, un dispositivo de publicación (o publicador) puede crear programaciones como en un caso de unidifusión para cada destinatario (o abonado) potencial y repetir las tramas para que cada dispositivo destinatario tenga una oportunidad de recibir la trama en base a su propio tiempo de disponibilidad respectivo. Esta opción, sin embargo, coloca la carga en el dispositivo de publicación para repetir las transmisiones para cada dispositivo destinatario cuando los dispositivos destinatarios no tienen disponibilidades superpuestas. En otra opción, un programa de multidifusión puede ser un único programa invariable, y el dispositivo de publicación puede obligar a todos los dispositivos destinatarios a dar cabida al programa o perder el servicio. En un caso, es posible que a los dispositivos destinatarios a los que se ofrecen programas invariables no se les permita modificar el programa y, por lo tanto, cuando la disponibilidad de los dispositivos destinatarios cambie, es posible que los dispositivos destinatarios deban cancelar el servicio. En otro caso, los dispositivos destinatarios pueden solicitar la modificación del programa (por ejemplo, como se analiza en la FIG. 12).

**[0268]** Las FIG. 40A-B ilustran varias opciones para distribuir un programa de multidifusión. La FIG. 40A ilustra una primera opción para distribuir un programa de multidifusión. Haciendo referencia a la FIG. 40A, una o más STA dentro de una agrupación de NAN 4000 se pueden asociar con un servicio dentro de una NAN. La agrupación de NAN 4000 puede incluir las STA 4002, 4004, 4006, 4008, 4010. En un aspecto, todas las STA 4002, 4004, 4006, 4008, 4010 pueden estar participando en el servicio (por ejemplo, un juego de cartas). La STA 4002 puede ser un punto de ancla de servicio del servicio. El punto de ancla de servicio puede ser responsable de determinar, mantener y/o comunicar un programa de multidifusión de NDL asociado con una instancia del servicio. Como tal, la vida o disponibilidad del servicio puede depender de la presencia del punto de ancla de servicio. Si el punto de ancla de servicio no está disponible, entonces el servicio puede cesar. La STA 4002, que funciona como el punto de ancla de servicio, puede iniciar o configurar un NDL con una STA 4012 que se desee unir al servicio. En un aspecto, la STA 4012 puede detectar el servicio en base a señales de detección de pares recibidas desde una o más de las STA 4002, 4004, 4006, 4008, 4010 que están activas (por ejemplo, recibiendo o transmitiendo comunicaciones asociadas con el servicio) con respecto al servicio. Las señales de detección de pares desde las STA 4002, 4004, 4006, 4008, 4010 pueden indicar que la STA 4002 es el punto de ancla de servicio para el servicio y que la configuración de NDL se puede iniciar por medio de intercambios de mensajes con la STA 4002. Por ejemplo, la STA 4012 puede recibir señales de detección de pares desde la STA 4006, lo que puede indicar que la STA 4002 es el punto de ancla de servicio para el servicio, y que la configuración de NDL se puede iniciar con la STA 4002 si la STA 4012 desea participar en el servicio. Como tal, la STA 4012 puede transmitir una solicitud de abono, por ejemplo, a la STA 4002 para iniciar la configuración de NDL. La STA 4002 puede responder con un programa de NDL asociado con el servicio a la STA 4012. El programa de NDL puede ser un programa invariable (por ejemplo, un programa que no se puede modificar por el destinatario del programa).

- [0269] En un aspecto, la STA 4002, mientras actúa como el punto de ancla de servicio para el servicio, no necesita ser un publicador para el servicio. Por ejemplo, la STA 4004 y/o la STA 4008 pueden ser el/los publicador(es) para el servicio. La STA 4002 se puede asociar con la agrupación de NAN 4000 en la que se ofrece el servicio y puede ser un maestro de anclaje de NAN. El maestro de anclaje de NAN es un dispositivo en la agrupación de NAN con el rango 5 maestro más alto, lo que representa la disposición de un dispositivo para funcionar como maestro de la agrupación de NAN. El maestro de anclaje de NAN proporciona ayuda que proporciona sincronización con la agrupación de NAN porque la función de sincronización de tiempo (TSF) del maestro de anclaje se distribuye en tramas de baliza a todos los dispositivos en una agrupación de NAN. En otro aspecto, la STA 4002 puede ser el punto de ancla de servicio y el único publicador (o uno de los muchos publicadores) para el servicio.
- [0270] En otro aspecto, un servicio puede tener múltiples instancias. Por ejemplo, un servicio se puede asociar con 10 un tipo de juego de cartas. Las STA 4002, 4004, 4006, 4008 se pueden asociar con una primera instancia del juego de cartas. Las STA 4004, 4006, 4008, 4010 se pueden asociar con una segunda instancia del juego de cartas. Es decir, las STA 4002, 4004, 4006, 4008 pueden estar jugando un juego de cartas entre sí y las STA 4004, 4006, 4008, 15 4010 pueden estar jugando en un juego de cartas diferente del mismo tipo. Es posible que la STA 4012 se pueda unir a la primera instancia del juego de cartas con las STA 4002, 4004, 4006, 4008 y/o a la segunda instancia del juego de cartas con las STA 4004, 4006, 4008, 4010 iniciando una configuración de NDL con la STA 4002. En un aspecto, es 20 posible que la STA 4002 pueda diferenciar entre cuál de las dos instancias la STA 4012 está solicitando unirse en base a un ID de servicio y/o un ID de instancia proporcionado por la STA 4012 e identificar el programa de multidifusión asociado con la instancia solicitada.
- [0271] En otro aspecto, la STA 4002 puede determinar el programa de multidifusión en base a un tipo de servicio. Por ejemplo, un servicio tal como un juego de cartas que tiene actualizaciones frecuentes en tiempo real puede tener 25 NDL-TB más frecuentes, mientras que un servicio para compartir fotos puede tener menos NDL-TB. La STA 4002 también puede determinar el programa de multidifusión en base a una carga de red. Por ejemplo, si la carga de la red es alta, la STA 4002 puede crear un programa de multidifusión con menos NDL-TB para reducir la carga de red, pero si la carga de la red es baja, entonces la STA 4002 puede aumentar el rendimiento utilizando más NDL-TB. Además, la STA 4002 puede determinar el programa de multidifusión en base a un número de instancias del servicio. A un servicio que tenga más instancias se le puede adjudicar un programa de multidifusión con menos NDL-TB para que 30 un servicio no monopolice los recursos inalámbricos disponibles, mientras que a un servicio con menos o ninguna instancia se le puede adjudicar un programa de multidifusión con más NDL-TB.
- [0272] La FIG. 40B ilustra una segunda opción para distribuir un programa de multidifusión. Haciendo referencia a 35 la FIG. 40B, una o más STA dentro de una agrupación de NAN 4050 se pueden asociar con un servicio dentro de una NAN. La agrupación de NAN 4050 puede incluir las STA 4052, 4054, 4056, 4058. En un aspecto, todas las STA 4052, 4054, 4056, 4058 pueden estar participando en el servicio, tal como un juego de cartas. Cada una de las STA 4052, 4054, 4056, 4058 puede ser un publicador del servicio de juegos de cartas. En un aspecto, la STA 4052 puede 40 determinar el programa de multidifusión del servicio (por ejemplo, porque la STA 4052 fue el primer dispositivo en iniciar el servicio). Después de determinar el programa de multidifusión, la STA 4052 puede propagar el programa a las STA 4054, 4056, 4058 en un mensaje 4062. El mensaje puede indicar que el programa de multidifusión se va a propagar a otros dispositivos que soliciten unirse o abonarse al servicio. Por ejemplo, la STA 4060 se puede unir a la agrupación de NAN 4050 y detectar el servicio en base a señales de detección de pares recibidas desde la STA 4058, por ejemplo. Como resultado, la STA 4060 puede desear unirse al servicio e iniciar una configuración de NDL. A diferencia de la STA 4012 en la FIG. 40A, sin embargo, la STA 4060 puede iniciar una configuración de NDL por medio 45 de cualquiera de las STA 4052, 4054, 4056, 4058. En este ejemplo, la STA 4058 puede recibir el programa de multidifusión desde la STA 4052 (u otra STA) y transmitir el mismo programa de multidifusión en un segundo mensaje 4064 a la STA 4060. El programa de multidifusión puede ser un programa invariable. En otro aspecto, el segundo mensaje 4064 puede indicar si el programa de multidifusión está asociado con un NDL/servicio de uno a muchos o un NDL/servicio de muchos a muchos.
- [0273] En una configuración, haciendo referencia a las FIG. 40A-B, un dispositivo (por ejemplo, el punto de ancla de servicio en la FIG. 40A o el publicador del servicio en la FIG. 40B), puede indicar que el tráfico de multidifusión está disponible (por ejemplo, en una ventana de localización). Por ejemplo, el dispositivo puede transmitir (o difundir) un mensaje que incluye un ID de multidifusión, que puede identificar un grupo de multidifusión (por ejemplo, un grupo de 50 usuarios que se abonan al servicio de multidifusión). En un aspecto, el publicador (o la fuente de la multidifusión o el fundador del NDL) puede seleccionar el ID de multidifusión para identificar el grupo de multidifusión. El ID de multidifusión puede tener un valor de 6 octetos (por ejemplo, similar a un valor de dirección MAC). A medida que los dispositivos interesados en el servicio de multidifusión se unen al grupo de multidifusión, el ID de multidifusión se 55 puede usar para identificar el tráfico para el grupo de multidifusión. Por ejemplo, si el dispositivo tiene tráfico de multidifusión para avisar, el dispositivo puede indicar el ID de multidifusión en la ventana de localización o en algún otro período de aviso de tráfico. En un aspecto, el dispositivo puede seleccionar de una reserva de direcciones de multidifusión. Por ejemplo, el fundador del grupo de multidifusión (por ejemplo, el publicador) determina un ID de multidifusión único asociado con un servicio de multidifusión. El fundador del grupo de multidifusión puede tener 60 diferentes procedimientos para determinar el ID de multidifusión único. En un aspecto, el fundador puede elegir una dirección de la reserva de direcciones. En otro aspecto, el fundador puede generar aleatoriamente el ID de multidifusión. Aún en otro aspecto, el fundador puede usar un algoritmo para generar el ID de multidifusión (por 65

ejemplo, un resumen criptográfico del nombre de servicio de multidifusión y la dirección MAC del fundador). En otro aspecto, el ID de multidifusión completo se puede anunciar durante una ventana de detección (por ejemplo, la ventana de detección de NAN). En otro aspecto, en lugar de anunciar el ID de multidifusión completo, la reserva de direcciones puede incluir un conjunto de direcciones con un subconjunto común de bytes más altos pero bytes más bajos diferentes. En este aspecto, el anuncio de tráfico solo puede anunciar los bytes más bajos de la dirección de multidifusión que representa una dirección de multidifusión parcial. Cuando un publicador o punto de ancla de servicio del servicio de multidifusión anuncia la dirección de multidifusión en la NAN, otro dispositivo que intenta formar un grupo de multidifusión diferente puede determinar que la dirección de multidifusión está en uso y seleccionar una dirección diferente, evitando de este modo la colisión de direcciones (por ejemplo, dos grupos que usan la misma dirección de multidifusión).

**[0274]** Debido a que una NAN puede tener múltiples grupos de multidifusión que pueden compartir el mismo programa, un dispositivo puede estar activo durante un período de tiempo cuando su grupo de multidifusión se programa para estar activo pero no hay tráfico asociado con el grupo de multidifusión. Sin embargo, otros grupos de multidifusión pueden transmitir durante el período de tiempo. El ID de multidifusión se puede usar para filtrar el tráfico de multidifusión asociado con los grupos de multidifusión a los que se abonan y no se abonan los dispositivos inalámbricos. Por ejemplo, si un dispositivo inalámbrico se programa para estar activo durante un período de tiempo, pero no recibe avisos de tráfico que incluyen un ID de multidifusión asociado con un servicio de multidifusión al que está abonado el dispositivo inalámbrico, entonces el dispositivo inalámbrico puede entrar en modo de suspensión. El dispositivo inalámbrico puede ignorar los ID de multidifusión que no son de interés para el dispositivo inalámbrico y entrar en modo de suspensión cuando el dispositivo inalámbrico solo recibe ID de multidifusión asociados con servicios de multidifusión no abonados por el dispositivo inalámbrico.

**[0275]** En otro aspecto, en lugar de transmitir la totalidad o una parte del ID de multidifusión, la reserva de ID de multidifusión disponibles puede estar asociada con un mapa de bits, de modo que cada posición en el mapa de bits corresponda a un único ID de multidifusión. Cuando una posición dentro del mapa de bits se establezca en 0, entonces no se transmitirá ningún tráfico para el ID de multidifusión, pero si la posición se establece en 1, entonces se espera tráfico para el ID de multidifusión. El mapa de bits se puede transmitir, por ejemplo, durante una ventana de localización para el aviso de tráfico.

**[0276]** En otro aspecto, el grupo de multidifusión puede admitir el concepto de autenticación única para la autorización de grupo. Una vez que un primer dispositivo se une a un grupo de multidifusión, el primer dispositivo puede actuar como un registrador (o autenticador) para que un segundo dispositivo, o cualquier número de dispositivos, se una al grupo de multidifusión. Cuando el segundo dispositivo se une al grupo de multidifusión, el segundo dispositivo puede heredar el programa de multidifusión de un dispositivo principal (por ejemplo, el primer dispositivo que autenticó el segundo dispositivo para unirse al grupo de multidifusión). En un aspecto, el segundo dispositivo se puede unir al grupo de multidifusión transmitiendo una solicitud de multidifusión al primer dispositivo. Tras recibir la solicitud de multidifusión, el segundo dispositivo puede transmitir una respuesta de multidifusión que indica si la solicitud se acepta o se rechaza. Si se acepta la solicitud, la respuesta de multidifusión también puede incluir un programa de multidifusión (por ejemplo, un atributo de multidifusión). Si se requiere seguridad de multidifusión, el segundo dispositivo puede transmitir un mensaje de confirmar seguridad de multidifusión después de recibir la respuesta de multidifusión. Posteriormente, el primer dispositivo puede transmitir un mensaje de instalar seguridad. Aunque este procedimiento se describe con respecto al segundo dispositivo, el primer dispositivo puede realizar un procedimiento similar con respecto al publicador.

**[0277]** La FIG. 41 ilustra un flujo de llamadas y un diagrama de llamadas de función 4100 entre un publicador y un abonado. Haciendo referencia a la FIG. 41, un publicador puede ser un dispositivo inalámbrico con capas superiores (por ejemplo, capas de aplicación y servicio) y capas MAC (por ejemplo, una capa de NAN) para la comunicación de datos. El publicador puede tener uno o más servicios (por ejemplo, un servicio de juegos de cartas) disponibles para el abono a uno o más abonados. De forma similar, un abonado puede ser un dispositivo inalámbrico con capas superiores (por ejemplo, capas de aplicación y servicio) y capas MAC (por ejemplo, una capa de NAN) para la comunicación de datos. El abonado puede estar interesado en unirse a uno o más servicios.

**[0278]** Haciendo referencia a la FIG. 41, el abonado y el publicador se pueden dar cuenta de la presencia del otro a través de la detección de pares durante una primera ventana de detección 4102, por ejemplo. Una aplicación en el abonado puede desear determinar los servicios disponibles en el publicador. La aplicación puede emitir una primitiva abonarse() (por ejemplo, una primitiva puede ser una llamada de función) a una capa de NAN, que puede estar dentro de la capa MAC para comunicaciones de NAN. En respuesta, la capa de NAN en el abonado puede transmitir un mensaje de abono 4104 al publicador.

**[0279]** Una aplicación en el publicador puede determinar, por ejemplo, que un servicio de juegos de cartas está disponible y puede emitir una primitiva publicar(). La primitiva publicar() puede hacer que la capa de NAN publique el servicio. La capa de NAN puede transmitir un mensaje de publicar 4106 dentro de la primera ventana de detección 4102 que indica que uno o más servicios están disponibles para el abono. En un aspecto, el mensaje de abono 4104 puede incluir una solicitud de servicios disponibles en el publicador, y el publicador puede transmitir el mensaje de publicar 4106 en respuesta a la recepción del mensaje de abono 4104.

- [0280] La capa de NAN del abonado puede recibir el mensaje de publicar 4106 desde el publicador y transmitir los resultados de detección a las aplicaciones en el abonado. En base a los resultados de detección, el abonado puede determinar uno o más servicios, si los hay, en los que el abonado esté interesado. Suponiendo que el abonado está interesado en al menos uno de los servicios proporcionados por el publicador, el abonado puede transmitir una solicitud de gestión 4108 que indica que el abonado está interesado en al menos uno de los servicios ofrecidos por el publicador. La solicitud de gestión 4108 puede iniciar la configuración de conexión para un NDL entre el publicador y el abonado. En un aspecto, la solicitud de gestión 4108 puede indicar los tiempos durante los cuales el abonado está disponible para negociar la configuración de NDL o para intercambiar mensajes para la configuración de NDL. Tras recibir la solicitud de gestión 4108, el publicador puede responder transmitiendo una respuesta de gestión 4112. La respuesta de gestión 4112 puede indicar los tiempos durante los cuales el publicador está disponible para negociar la configuración de NDL o para intercambiar mensajes para la configuración de NDL. En algunos casos, debido a que las ventanas de detección (por ejemplo, la segunda ventana de detección 4110) pueden no tener una duración suficiente para que el publicador y el abonado negocien los tiempos de configuración de conexión, el publicador y el abonado pueden utilizar una primera ventana de disponibilidad adicional 4114 para realizar cualquier intercambio de mensajes de gestión adicional. En un aspecto, en caso de que el publicador tenga servicios adicionales para proporcionar, o tenga información adicional acerca de los servicios proporcionados, el publicador puede indicar dichos servicios o información relacionada con los servicios durante el intercambio de mensajes de gestión adicional. En otro aspecto, el publicador y el abonado pueden utilizar ventanas de disponibilidad adicional adicionales (por ejemplo, una segunda ventana de disponibilidad adicional 4116) para un detección de servicios adicionales.
- [0281] Después de determinar los servicios disponibles en el publicador, la información relacionada con los servicios y/o los tiempos de configuración de conexión, la aplicación en el abonado puede decidir solicitar datos asociados con uno o más servicios disponibles en el publicador. La aplicación puede ejecutar una primitiva solicitud de datos(), que puede hacer que la capa de NAN en el abonado transmite un mensaje de solicitud de programa de NDL 4118. El mensaje de solicitud de programa de NDL 4118 puede indicar que el abonado está solicitando un programa de NDL (por ejemplo, un programa de NDL de multidifusión) asociado con un servicio. En un aspecto, el mensaje de solicitud de programa de NDL 4118 puede indicar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos. En otro aspecto, el mensaje de solicitud de programa de NDL 4118 puede indicar información de capacidad asociada con el abonado. La información de capacidad puede incluir un ancho de banda de comunicación mínimo del abonado, una velocidad de datos mínima del abonado, información de compatibilidad estándar inalámbrica del abonado, un número mínimo de flujos espaciales admitidos del abonado, una o más capacidades de canal del abonado y/o una o más capacidades de capa física del abonado.
- [0282] Tras recibir el mensaje de solicitud de programa de NDL 4118, la capa de NAN del publicador puede transmitir una indicación de datos a una o más aplicaciones asociadas con el uno o más servicios solicitados correspondientes. Las indicaciones de datos pueden indicar que el abonado solicita datos asociados con la una o más aplicaciones. En un aspecto, el publicador puede determinar si transmitir un programa de NDL al abonado en base a la información de capacidad recibida desde el abonado. Si el publicador determina que las capacidades del abonado no son compatibles con el servicio solicitado, entonces el publicador se puede negar a iniciar la configuración de conexión de NDL. Por el contrario, si el publicador determina que las capacidades del abonado son compatibles, entonces el publicador puede continuar con la configuración de conexión. En base al mensaje de solicitud de programa de NDL 4118 recibido, las aplicaciones pueden ejecutar primitivas respuesta de datos(). Las primitivas de respuesta de datos() pueden provocar que la capa de NAN en el publicador transmite un mensaje de respuesta de programa de NDL 4120. El mensaje de respuesta de programa de NDL 4120 puede incluir un programa de multidifusión para cada uno de los servicios solicitados. En otro aspecto, el publicador puede transmitir un mensaje de respuesta de programa de NDL diferente para cada programa de multidifusión. El mensaje de respuesta de programa de NDL 4120 puede indicar si el programa de NDL está asociado con un servicio de uno a muchos o un servicio de muchos a muchos. En un aspecto, el programa incluido en el mensaje de respuesta de programa de NDL 4120 puede ser invariable. Tras recibir el programa en el mensaje de respuesta de programa de NDL 4120, la capa de NAN en el abonado puede transmitir una señal de confirmación de datos a la aplicación que solicita el servicio. La capa de NAN en el abonado también puede transmitir un mensaje de confirmación de programa de NDL 4122 que indica que el NDL entre el publicador y el abonado se establece en base al programa de multidifusión transmitido por el publicador.
- [0283] La FIG. 42 muestra un diagrama de bloques funcional de ejemplo de un dispositivo inalámbrico 4202 que puede realizar la configuración de conexión de NAN dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El dispositivo inalámbrico 4202 es un ejemplo de un dispositivo que se puede configurar para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 4202 puede comprender una de las STA 4002, 4052.
- [0284] El dispositivo inalámbrico 4202 puede incluir un procesador 4204, que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 4202. El procesador 4204 también se puede denominar CPU. La memoria 4206, que puede incluir tanto ROM como RAM, puede proporcionar instrucciones y datos al procesador 4204. Una parte de la memoria 4206 también puede incluir NVRAM. El procesador 4204 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas en base a instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 4206. Las instrucciones en la memoria 4206 pueden

ser ejecutables (por ejemplo, por el procesador 4204) para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

5       **[0285]** El procesador 4204 puede comprender, o ser un componente de, un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. El uno o más procesadores se pueden implementar con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, microcontroladores, DSP, FPGA, PLD, controladores, máquinas de estado, lógica de puertas, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware dedicado, o cualquier otra entidad adecuada que pueda realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

10      **[0286]** El sistema de procesamiento puede incluir también medios legibles por máquina para almacenar software. Se interpretará en sentido amplio que software significa cualquier tipo de instrucciones, independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, formato de código binario, formato de código ejecutable o cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.

20      **[0287]** El dispositivo inalámbrico 4202 puede incluir también una carcasa 4208, y el dispositivo inalámbrico 4202 puede incluir un transmisor 4210 y/o un receptor 4212 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 4202 y un dispositivo remoto. El transmisor 4210 y el receptor 4212 se pueden combinar en un transceptor 4214. Una antena 4216 se puede unir a la carcasa 4208 y acoplarse eléctricamente al transceptor 4214. El dispositivo inalámbrico 4202 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas.

25      **[0288]** El dispositivo inalámbrico 4202 también puede incluir un detector de señales 4218 que se puede usar para detectar y cuantificar el nivel de señales recibidas por el transceptor 4214 o el receptor 4212. El detector de señales 4218 puede detectar dichas señales como energía total, energía por subportadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 4202 también puede incluir un DSP 4220 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 4220 se puede configurar para generar un paquete para su transmisión. En algunos aspectos, el paquete puede comprender una PPDU.

30      **[0289]** El dispositivo inalámbrico 4202 puede comprender además una interfaz de usuario 4222 en algunos aspectos. La interfaz de usuario 4222 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de usuario 4222 puede incluir cualquier elemento o componente que transmita información a un usuario del dispositivo inalámbrico 4202 y/o reciba una entrada desde el usuario.

35      **[0290]** Cuando el dispositivo inalámbrico 4202 se implementa como una STA (por ejemplo, la STA 114, la STA 4002, la STA 4058, la STA 4012 o la STA 4060), el dispositivo inalámbrico 4202 también puede comprender un componente de multidifusión 4224.

40      **[0291]** En un modo de realización, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para determinar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con un servicio sobre un NDL y para transmitir el programa de multidifusión a al menos otro dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el dispositivo inalámbrico 4202 puede ser un punto de ancla de servicio para el servicio, y el punto de ancla de servicio puede ser una entidad exclusiva responsable de comunicar el programa de multidifusión asociado con el servicio. En otro aspecto, el dispositivo inalámbrico 4202 puede no publicar el servicio. En otro aspecto, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para recibir una solicitud desde el al menos otro dispositivo inalámbrico para iniciar el NDL para el servicio, y el programa de multidifusión puede ser un programa invariable. En otro aspecto, el servicio puede permanecer disponible para su abono por otro dispositivo inalámbrico en base a la disponibilidad del componente de multidifusión 4224 para comunicar el programa de multidifusión. En otra configuración, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para transmitir un mensaje que indica que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos que solicitan el abono al servicio. En otro aspecto, el programa de multidifusión se puede asociar con una instancia del servicio, y el programa de multidifusión puede ser diferente de un conjunto de programas de multidifusión asociados con diferentes instancias del servicio. En otra configuración, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para recibir un mensaje que indica el programa de multidifusión, y el programa de multidifusión se puede determinar en base al mensaje recibido. En otro aspecto, el mensaje puede indicar que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos que solicitan el abono al servicio. En otra configuración, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para determinar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización del servicio. En un aspecto, el programa de multidifusión se puede asociar con un identificador de servicio y un identificador de instancia de servicio relacionado con el servicio. En otra configuración, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para indicar desde una aplicación o una capa de servicio si el servicio es un servicio de uno a muchos o uno de muchos a muchos durante la inicialización del servicio a través de una primitiva de inicialización de enlace de datos. En otra configuración, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para transmitir un aviso de tráfico que incluye un identificador de multidifusión asociado con el servicio, y el aviso de tráfico puede indicar que los datos se transmitirán para el servicio.

[0292] En otra configuración, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para transmitir un mensaje a un segundo dispositivo inalámbrico para solicitar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con un servicio sobre un NDL. El componente de multidifusión 4224 se puede configurar para recibir un segundo mensaje desde el segundo dispositivo inalámbrico en base al mensaje transmitido. El segundo mensaje puede incluir el programa de multidifusión para comunicar datos asociados con el servicio sobre el NDL. En un aspecto, el programa de multidifusión se puede heredar de un proveedor de servicios del servicio. En otro aspecto, se puede permitir que el dispositivo inalámbrico 4202 autentique un tercer dispositivo inalámbrico para unirse al NDL después de autenticar con éxito el segundo dispositivo inalámbrico para unirse al NDL. En una configuración, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para recibir una CGK después de autenticarse por el segundo dispositivo inalámbrico. La CGK puede habilitar la autorización de grupo de autenticación única para cifrar y descifrar el tráfico dirigido por grupo asociado con el NDL. En otro aspecto, el programa de multidifusión puede ser un programa invariable. En otro aspecto, el segundo mensaje puede indicar que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos que solicitan el abono al servicio. En otro aspecto, el segundo dispositivo inalámbrico puede ser un punto de ancla de servicio para el servicio, y el segundo dispositivo inalámbrico puede ser una entidad exclusiva responsable de comunicar el programa de multidifusión asociado con el servicio. En otra configuración, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para determinar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización del servicio. En otra configuración, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para indicar desde una aplicación o una capa de servicio si el servicio es un servicio de uno a muchos o uno de muchos a muchos durante la inicialización del servicio a través de una primitiva de inicialización de enlace de datos. En otra configuración, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para recibir un aviso de tráfico que incluye un identificador de multidifusión asociado con un servicio de multidifusión. El aviso de tráfico puede indicar que los datos se transmitirán para el servicio de multidifusión. En otra configuración, el componente de multidifusión 4224 se puede configurar para determinar si entrar en modo de suspensión en base al aviso de tráfico recibido.

[0293] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 4202 se pueden acoplar uno al otro por un sistema de bus 4226. El sistema de bus 4226 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de potencia, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los componentes del dispositivo inalámbrico 4202 se pueden acoplar uno al otro o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

[0294] Aunque se ilustra un número de componentes separados en la FIG. 42, uno o más de los componentes se pueden combinar o implementar en común. Por ejemplo, el procesador 4204 se puede usar para implementar no solo la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 4204, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 4218, el DSP 4220, la interfaz de usuario 4222 y/o el componente de multidifusión 4224. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 42 se puede implementar usando una pluralidad de elementos separados.

[0295] La FIG. 43 es un diagrama de flujo de un procedimiento 4300 ejemplar de distribución de un programa de multidifusión por medio de un punto de ancla de servicio. El procedimiento 4300 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, el AP 4002 o el dispositivo inalámbrico 4202, por ejemplo). Aunque el procedimiento 4300 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 4202 de la FIG. 42, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

[0296] En el bloque 4305, un aparato puede recibir una solicitud desde al menos otro dispositivo inalámbrico para iniciar o unirse a un NDL para un servicio. En un aspecto, el aparato es un punto de ancla de servicio para el servicio, y el punto de ancla de servicio puede ser la entidad exclusiva responsable de comunicar el programa de multidifusión asociado con el servicio. Como el punto de ancla de servicio, el aparato puede o no publicar el servicio. El servicio puede permanecer disponible para su abono por otro dispositivo inalámbrico en base a la disponibilidad del aparato para comunicar el programa de multidifusión. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40A, el aparato puede corresponder a la STA 4002. La STA 4002 puede ser el punto de ancla de servicio para un servicio de juegos de cartas. La STA 4002 puede recibir una solicitud de la STA 4012 para iniciar/unirse a un NDL para el servicio de juegos de cartas. En este ejemplo, la STA 4002 puede publicar el servicio de juegos de cartas. Las STA 4004, 4006, 4008, 4010 pueden participar en la misma instancia del servicio de juegos de cartas y publicar el servicio. Como tal, el NDL puede ser un programa de multidifusión de muchos a muchos que incluye las STA 4002, 4004, 4006, 4008, 4010.

[0297] En el bloque 4310, el aparato puede determinar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización de servicio. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40A, la STA 4002 puede determinar si el servicio de juegos de cartas solicitado es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización de servicio. La STA 4002 puede determinar si la información almacenada indica si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos. En un aspecto, si la STA 4002 no es también un publicador del servicio, la STA 4002 puede recibir mensajes de detección desde los publicadores del servicio (por ejemplo, las STA 4004, 4008 u otras STA) que indiquen si el servicio es de uno a muchos o de muchos a muchos. En este ejemplo, el servicio de juegos de cartas puede ser un servicio de muchos a muchos.

**[0298]** En el bloque 4315, el aparato puede indicar desde una aplicación o una capa de servicio si el servicio es un servicio de uno a muchos o uno de muchos a muchos durante la inicialización de servicio a través de una primitiva de inicialización de enlace de datos. Por ejemplo, haciendo referencia a las FIG. 40A y la FIG. 41, la STA 4002 puede ser un publicador del servicio. La aplicación de juegos de cartas o una capa de servicio en la STA 4002 puede indicar a la capa de NAN en la STA 4002 que el servicio de juegos de cartas es un servicio de muchos a muchos durante la inicialización de servicio con el abonado (por ejemplo, la STA 4012) ejecutando la primitiva de inicialización de enlace de datos respuesta de datos().

**[0299]** En el bloque 4320, el aparato puede determinar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con el servicio sobre el NDL asociado con el servicio. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40A, la STA 4002 puede determinar el programa de multidifusión para comunicar datos asociados con el servicio de juegos de cartas sobre el NDL entre las STA 4002, 4004, 4006, 4008, 4010 y la STA 4012. En otro ejemplo, si la STA 4002 es un punto de ancla de servicio pero no es un publicador del servicio, entonces el NDL puede estar entre la STA 4012 y las STA 4004, 4006, 4008, 4010. La STA 4002 puede determinar si ya se ha creado el programa de NDL para una instancia del servicio. Un programa de NDL existente se puede asociar con un ID de servicio (por ejemplo, un resumen criptográfico de un nombre de servicio) y un ID de instancia. La STA 4002 puede determinar si existe un programa de NDL para un ID de servicio y/o ID de instancia particular. En un aspecto, el ID de servicio y el ID de instancia se pueden incluir en la solicitud de la STA 4012. Si no hay un programa de NDL existente, la STA 4002 puede generar un nuevo programa de NDL en base al tipo de servicio. Para un servicio de juegos de cartas que puede requerir actualizaciones frecuentes, el programa de NDL puede tener NDL-TB más frecuentes. La STA 4002 puede asociar el nuevo programa de NDL con un ID de servicio y un ID de instancia.

**[0300]** En el bloque 4325, el aparato puede transmitir el programa de multidifusión para el al menos otro dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40A, la STA 4002 puede transmitir el programa de NDL a la STA 4012.

**[0301]** La FIG. 44 es un diagrama de flujo de un procedimiento 4400 ejemplar de distribución de un programa de multidifusión por medio de un miembro activo de un servicio. El procedimiento 4400 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, las STA 4052, 4058 o el dispositivo inalámbrico 4202, por ejemplo). Aunque el procedimiento 4400 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 4202 de la FIG. 42, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

**[0302]** En el bloque 4405, un aparato puede recibir un mensaje que indica un programa de multidifusión. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40B, el aparato puede corresponder a la STA 4058. La STA 4058 puede recibir el mensaje 4062 que indica un programa de multidifusión asociado con una instancia de un servicio de juegos de cartas. El mensaje 4062 puede indicar que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos (por ejemplo, la STA 4060) que solicitan el abono a la instancia del servicio de juegos de cartas.

**[0303]** En el bloque 4410, un aparato puede recibir una solicitud desde el al menos otro dispositivo inalámbrico para iniciar o unirse al NDL para el servicio. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40B, la STA 4058 puede recibir una solicitud de la STA 4060 para iniciar o para unirse a un NDL para una instancia del servicio de juegos de cartas.

**[0304]** En el bloque 4415, el aparato puede determinar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización de servicio. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40B, la STA 4058 puede determinar si el servicio de juegos de cartas solicitado es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización de servicio. La STA 4058 puede determinar si la información almacenada indica si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos. En este ejemplo, el servicio de juegos de cartas puede ser un servicio de muchos a muchos.

**[0305]** En el bloque 4420, el aparato puede indicar desde una aplicación o una capa de servicio si el servicio es un servicio de uno a muchos o uno de muchos a muchos durante la inicialización de servicio a través de una primitiva de inicialización de enlace de datos. Por ejemplo, haciendo referencia a las FIG. 40B y la FIG. 41, la aplicación de juegos de cartas o una capa de servicio en la STA 4058 puede indicar a la capa de NAN en la STA 4058 que el servicio de juegos de cartas es un servicio de muchos a muchos durante la inicialización del servicio con el abonado (por ejemplo, la STA 4060) ejecutando la primitiva de inicialización de enlace de datos respuesta de datos().

**[0306]** En el bloque 4425, el aparato puede determinar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con el servicio sobre el NDL asociado con el servicio. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40B, la STA 4058 puede determinar el programa de multidifusión para comunicar datos asociados con el servicio de juegos de cartas sobre el NDL entre las STA 4052, 4054, 4056, 4058 y la STA 4060. La STA 4058 puede determinar si ya se ha creado el programa de NDL para una instancia del servicio. Un programa de NDL existente se puede asociar con un ID de servicio (por ejemplo, un resumen criptográfico de un nombre de servicio) y un ID de instancia. La STA 4058 puede determinar si existe un programa de NDL para un ID de servicio y/o ID de instancia particular. En un aspecto, el ID de servicio y el ID de instancia se pueden incluir en la solicitud de la STA 4060. Si no hay un programa de NDL existente, la STA 4058 puede generar un nuevo programa de NDL en base al tipo de servicio. Para un servicio de juegos de cartas

cartas que puede requerir actualizaciones frecuentes, el programa de NDL puede tener NDL-TB más frecuentes. La STA 4058 puede asociar el nuevo programa de NDL con un ID de servicio y un ID de instancia.

**[0307]** En 4435, el aparato puede transmitir un mensaje que indica que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos que solicitan el abono al servicio. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40B, la STA 4058 puede transmitir el segundo mensaje 4064 a la STA 4060 indicando que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos que solicitan el abono al servicio. Como tal, si otro dispositivo inalámbrico inicia la configuración de conexión con la STA 4060 para la misma instancia del servicio de juegos de cartas, entonces la STA 4060 puede proporcionar el mismo programa de multidifusión.

**[0308]** En 4440, el aparato puede transmitir un aviso de tráfico que incluye un identificador de multidifusión asociado con el servicio. El aviso de tráfico puede indicar que los datos se transmitirán para el servicio. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40B, la STA 4058 puede transmitir un aviso de tráfico que incluye un identificador de multidifusión asociado con el servicio de juegos de cartas. En otro ejemplo, la STA 4052 puede transmitir el aviso de tráfico.

**[0309]** La FIG. 45 es un diagrama de flujo de un procedimiento 4500 exemplar de recepción de un programa de multidifusión por medio de un miembro activo de un servicio. El procedimiento 4500 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114, la STA 4012, la STA 4060 o el dispositivo inalámbrico 4202, por ejemplo). Aunque el procedimiento 4500 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 4202 de la FIG. 42, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

**[0310]** En el bloque 4505, un aparato puede determinar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización de servicio. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40A, la STA 4012 puede recibir información con respecto al servicio durante una o más ventanas de detección. La información puede indicar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos. En otro aspecto, la información puede indicar un ID de servicio y un ID de instancia asociados con el servicio. En base al ID de servicio y/o el ID de instancia, es posible que la STA 4012 pueda determinar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos. En otro ejemplo, la STA 4060 puede hacer determinaciones similares.

**[0311]** En el bloque 4510, el aparato puede indicar desde una aplicación o una capa de servicio si un servicio es un servicio de uno a muchos o uno de muchos a muchos durante la inicialización de servicio a través de una primitiva de inicialización de enlace de datos. Por ejemplo, haciendo referencia a las FIG. 40A y la FIG. 41, la STA 4012 puede ser un abonado del servicio. La aplicación de juegos de cartas o una capa de servicio en la STA 4012 puede indicar a la capa de NAN en la STA 4012 que el servicio de juegos de cartas es un servicio de muchos a muchos durante la inicialización de servicio con el publicador (por ejemplo, la STA 4002) ejecutando la primitiva de inicialización de enlace de datos solicitud de datos().

**[0312]** En el bloque 4515, el aparato puede transmitir un mensaje a un segundo dispositivo inalámbrico para solicitar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con un servicio sobre un NDL. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40A, la STA 4012 puede transmitir el mensaje a la STA 4002 para solicitar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con un servicio sobre el NDL. En otro ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40B, la STA 4060 puede transmitir el mensaje a la STA 4058 para solicitar el programa de multidifusión para comunicar datos asociados con un servicio sobre el NDL.

**[0313]** En el bloque 4520, el aparato puede recibir un segundo mensaje desde el segundo dispositivo inalámbrico en base al mensaje transmitido. El segundo mensaje puede incluir el programa de multidifusión para comunicar datos asociados con el servicio sobre el NDL. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40A, la STA 4012 puede recibir el programa de multidifusión en un mensaje desde la STA 4002. En otro ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40B, la STA 4060 puede recibir el programa de multidifusión en un mensaje desde la STA 4058.

**[0314]** En el bloque 4525, el aparato puede recibir una CGK después de autenticarse por el segundo dispositivo inalámbrico. La CGK puede habilitar la autorización de grupo de autenticación única para cifrar y descifrar el tráfico dirigido por grupo asociado con el NDL. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40A, la STA 4012 puede recibir una CGK desde la STA 4002 después de autenticarse por la STA 4002.

**[0315]** En el bloque 4530, el aparato puede recibir un aviso de tráfico que incluye un identificador de multidifusión asociado con un servicio de multidifusión. El aviso de tráfico puede indicar que los datos se transmitirán para el servicio de multidifusión. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 40A, la STA 4012 puede recibir un aviso de tráfico que incluye un identificador de multidifusión asociado con el servicio de multidifusión proporcionado por la STA 4002.

**[0316]** La FIG. 46 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 de ejemplo que realiza la configuración de conexión. El dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir un receptor 4605, un sistema de procesamiento 4610 y un transmisor 4615. El sistema de procesamiento 4610 puede incluir un componente de multidifusión 4624.

- [0317] En un modo de realización, el componente de multidifusión 4624 y/o el sistema de procesamiento 4610 se pueden configurar para determinar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con un servicio sobre un NDL. El componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el transmisor 4615 se pueden configurar para transmitir el programa de multidifusión a al menos otro dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede ser un punto de ancla de servicio para el servicio, y el punto de ancla de servicio puede ser una entidad exclusiva responsable de comunicar el programa de multidifusión asociado con el servicio. En otro aspecto, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede no publicar el servicio. En otro aspecto, el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el receptor 4605 se pueden configurar para recibir una solicitud desde el al menos otro dispositivo inalámbrico para iniciar el NDL para el servicio, y el programa de multidifusión puede ser un programa invariable. En otro aspecto, el servicio puede permanecer disponible para su abono por otro dispositivo inalámbrico en base a una disponibilidad del dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 para comunicar el programa de multidifusión. En otra configuración, el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el transmisor 4615 se pueden configurar para transmitir un mensaje que indica que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos que solicitan el abono al servicio. En otro aspecto, el programa de multidifusión se puede asociar con una instancia del servicio, y el programa de multidifusión puede ser diferente de un conjunto de programas de multidifusión asociados con diferentes instancias del servicio. En otra configuración, el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el receptor 4605 se pueden configurar para recibir un mensaje que indica el programa de multidifusión, y el programa de multidifusión se puede determinar en base al mensaje recibido. En otro aspecto, el mensaje puede indicar que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos que solicitan el abono al servicio. En otra configuración, el componente de multidifusión 4624 y/o el sistema de procesamiento 4610 se pueden configurar para determinar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización de servicio. En un aspecto, el programa de multidifusión se puede asociar con un identificador de servicio y un identificador de instancia de servicio relacionado con el servicio. En otra configuración, el componente de multidifusión 4624 y/o el sistema de procesamiento 4610 se pueden configurar para indicar desde una aplicación o una capa de servicio si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización de servicio a través de una primitiva de inicialización de enlace de datos. En otra configuración, el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el transmisor 4615 se pueden configurar para transmitir un aviso de tráfico que incluye un identificador de multidifusión asociado con el servicio, y el aviso de tráfico puede indicar que se transmitirán los datos para el servicio.
- [0318] En otro modo de realización, el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento de 4610 y/o el transmisor 4615 se pueden configurar para transmitir un mensaje a un segundo dispositivo inalámbrico para solicitar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con un servicio sobre un NDL. El componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el receptor 4605 se pueden configurar para recibir un segundo mensaje desde el segundo dispositivo inalámbrico en base al mensaje transmitido. El segundo mensaje puede incluir el programa de multidifusión para comunicar datos asociados con el servicio sobre el NDL. En un aspecto, el programa de multidifusión se puede heredar de un proveedor de servicios del servicio. En otro aspecto, se puede permitir que el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 autentifique un tercer dispositivo inalámbrico para unirse al NDL después de autenticar con éxito el segundo dispositivo inalámbrico para unirse al NDL. En una configuración, el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el receptor 4605 se pueden configurar para recibir una CGK después de autenticarse por el segundo dispositivo inalámbrico. La CGK puede habilitar la autorización de grupo de autenticación única para cifrar y descifrar el tráfico dirigido por grupo asociado con el NDL. En otro aspecto, el programa de multidifusión puede ser un programa invariable. En otro aspecto, el segundo mensaje puede indicar que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos que solicitan el abono al servicio. En otro aspecto, el segundo dispositivo inalámbrico puede ser un punto de ancla de servicio para el servicio, y el segundo dispositivo inalámbrico puede ser una entidad exclusiva responsable de comunicar el programa de multidifusión asociado con el servicio. En otra configuración, el componente de multidifusión 4624 y/o el sistema de procesamiento 4610 se pueden configurar para determinar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización de servicio. En otra configuración, el componente de multidifusión 4624 y/o el sistema de procesamiento 4610 se pueden configurar para indicar desde una aplicación o una capa de servicio si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización de servicio a través de una primitiva de inicialización de enlace de datos. En otra configuración, el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el receptor 4605 se pueden configurar para recibir un aviso de tráfico que incluye un identificador de multidifusión asociado con un servicio de multidifusión. El aviso de tráfico puede indicar que los datos se transmitirán para el servicio de multidifusión. En otra configuración, el componente de multidifusión 4624 y/o el sistema de procesamiento 4610 se pueden configurar para determinar si entrar en modo de suspensión en base al aviso de tráfico recibido.
- [0319] El transmisor 4615, el sistema de procesamiento de 4610 y/o el componente de multidifusión 4624 se pueden configurar para realizar una o más funciones analizadas anteriormente con respecto a los bloques 4305, 4310, 4315, 4320, y 4325 de la FIG. 43, a los bloques 4405, 4410, 4415, 4420, 4425, 4430, 4435 y 4440 de la FIG. 44, y a los bloques 4505, 4510, 4515, 4520, 4525 y 4530 de la FIG. 45. El receptor 4605 puede corresponder al receptor 4212. El sistema 4610 de procesamiento puede corresponder al procesador 4204. El transmisor 4615 puede corresponder al transmisor 4210. El componente de multidifusión 4624 puede corresponder al componente de multidifusión 126 y/o al componente de multidifusión 4224.

- [0320] En un modo de realización, el dispositivo de comunicación inalámbrico 4600 puede incluir medios para determinar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con un servicio sobre un NDL y medios para transmitir el programa de multidifusión a al menos otro dispositivo inalámbrico. En un aspecto, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede ser un punto de ancla de servicio para el servicio, y el punto de ancla de servicio puede ser una entidad exclusiva responsable de comunicar el programa de multidifusión asociado con el servicio. En otro aspecto, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede no publicar el servicio. En otro aspecto, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para recibir una solicitud desde al menos otro dispositivo inalámbrico para iniciar el NDL para el servicio, y el programa de multidifusión puede ser un programa invariable. En otro aspecto, el servicio puede permanecer disponible para su abono por otro dispositivo inalámbrico en base a una disponibilidad del dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 para comunicar el programa de multidifusión. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para transmitir un mensaje que indica que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos que solicitan el abono al servicio. En otro aspecto, el programa de multidifusión se puede asociar con una instancia del servicio, y el programa de multidifusión puede ser diferente de un conjunto de programas de multidifusión asociados con diferentes instancias del servicio. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para recibir un mensaje que indica el programa de multidifusión, y el programa de multidifusión se puede determinar en base al mensaje recibido. En otro aspecto, el mensaje puede indicar que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos que solicitan el abono al servicio. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para determinar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización del servicio. En un aspecto, el programa de multidifusión se puede asociar con un identificador de servicio y un identificador de instancia de servicio relacionado con el servicio. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para indicar desde una aplicación o una capa de servicio si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización de servicio a través de una primitiva de inicialización de enlace de datos. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para transmitir un aviso de tráfico que incluye un identificador de multidifusión asociado con el servicio, y el aviso de tráfico puede indicar que se transmitirán datos para el servicio.
- [0321] Por ejemplo, los medios para determinar un programa de multidifusión pueden incluir el componente de multidifusión 4624 y/o el sistema de procesamiento 4610. Los medios para transmitir el programa de multidifusión pueden incluir el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el transmisor 4615. Los medios para recibir una solicitud pueden incluir el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el receptor 4605. Los medios para transmitir un mensaje pueden incluir el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el transmisor 4615. Los medios para recibir un mensaje pueden incluir el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el receptor 4605. Los medios para determinar si el servicio es uno de uno a muchos o de muchos a muchos pueden incluir el componente de multidifusión 4624 y/o el sistema de procesamiento 4610. Los medios para indicar pueden incluir el componente de multidifusión 4624 y/o el sistema de procesamiento 4610. Los medios para transmitir un aviso de tráfico pueden incluir el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el transmisor 3615.
- [0322] En otro modo de realización, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para transmitir un mensaje a un segundo dispositivo inalámbrico para solicitar un programa de multidifusión para comunicar datos asociados con un servicio sobre un NDL. El dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para recibir un segundo mensaje desde el segundo dispositivo inalámbrico en base al mensaje transmitido. El segundo mensaje puede incluir el programa de multidifusión para comunicar datos asociados con el servicio sobre el NDL. En un aspecto, el programa de multidifusión se puede heredar de un proveedor de servicios del servicio. En otro aspecto, se puede permitir que el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 autentifique un tercer dispositivo inalámbrico para unirse al NDL después de autenticar con éxito el segundo dispositivo inalámbrico para unirse al NDL. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para recibir una CGK después de autenticarse por el segundo dispositivo inalámbrico. La CGK puede habilitar la autorización de grupo de autenticación única para cifrar y descifrar el tráfico dirigido por grupo asociado con el NDL. En otro aspecto, el programa de multidifusión puede ser un programa invariable. En otro aspecto, el segundo mensaje puede indicar que el programa de multidifusión es para la propagación a otros dispositivos inalámbricos que solicitan el abono al servicio. En otro aspecto, el segundo dispositivo inalámbrico puede ser un punto de ancla de servicio para el servicio, y el segundo dispositivo inalámbrico puede ser una entidad exclusiva responsable de comunicar el programa de multidifusión asociado con el servicio. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para determinar si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización del servicio. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para indicar desde una aplicación o una capa de servicio si el servicio es un servicio de uno a muchos o de muchos a muchos durante la inicialización de servicio a través de una primitiva de inicialización de enlace de datos. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para recibir un aviso de tráfico que incluye un identificador de multidifusión asociado con un servicio de multidifusión. El aviso de tráfico puede indicar que los datos se transmitirán para el servicio de multidifusión. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 4600 puede incluir medios para determinar si entrar en modo de suspensión en base al aviso de tráfico recibido.

- [0323] Por ejemplo, los medios para transmitir pueden incluir el transmisor 4615, el sistema de procesamiento 4610 y/o el componente de multidifusión 4624. Los medios para recibir pueden incluir el receptor 4605, el sistema de procesamiento 4610 y/o el componente de multidifusión 4624. Los medios para recibir una clave de grupo común pueden incluir el receptor 4605, el sistema de procesamiento 4610 y/o el componente de multidifusión 4624. Los medios para determinar pueden incluir el sistema de procesamiento 4610 y/o el componente de multidifusión 4624. Los medios para indicar pueden incluir el sistema de procesamiento 4610 y/o el componente de multidifusión 4624. Los medios para recibir un aviso de tráfico pueden incluir el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el receptor 4605. Los medios para determinar si entrar en modo de suspensión pueden incluir el componente de multidifusión 4624, el sistema de procesamiento 4610 y/o el receptor 4605.
- [0324] Como parte de la configuración de NDP (o NDL), un dispositivo de publicador y un dispositivo de abonado pueden participar en un protocolo de establecimiento de comunicación en 4 pasos para establecer una conexión segura usando una asociación de redes de seguridad robusta (RSNA).
- [0325] La FIG. 47 ilustra un procedimiento 4700 de establecimiento de una conexión segura usando RSNA. En un aspecto, el iniciador del protocolo de establecimiento de comunicación en 4 pasos puede asumir el papel de autenticador de RSNA y el respondedor puede asumir el papel de solicitante de RSNA de acuerdo con la convención del IEEE 802.11. Durante la configuración de NDP, debido a que el abonado típicamente inicia una conexión, el abonado sería el primero en enviar una solicitud de NDP en el protocolo de establecimiento de comunicación en 4 pasos de NDP. Como resultado, el abonado se designa como el autenticador, mientras que el publicador se convierte en solicitante.
- [0326] Haciendo referencia a la FIG. 47, un publicador puede tener uno o más servicios de NAN disponibles para el abono por un abonado. En un aspecto, una aplicación en el abonado puede tener la intención de abonarse a un servicio de NAN. La aplicación puede emitir una primitiva abonarse() a una capa de NAN, que puede estar dentro de la capa MAC para comunicaciones de NAN. En respuesta, la capa de NAN en el abonado puede transmitir un mensaje de abono 4704 durante una primera ventana de detección 4702. El mensaje de abono 4704 puede indicar una solicitud para uno o más servicios.
- [0327] Una aplicación en el publicador puede determinar, por ejemplo, que un servicio (por ejemplo, un servicio de juegos) está disponible y puede emitir la primitiva publicar(). La primitiva publicar() puede hacer que la capa de NAN publique el servicio. En un aspecto, el publicador puede transmitir el mensaje de publicar 4706 durante la primera ventana de detección 4702 en respuesta a la recepción del mensaje de abono 4704. En otro aspecto, el publicador puede transmitir el mensaje de publicar 4706 durante la primera ventana de detección 4702 sin recibir el mensaje de abono 4704. El mensaje de publicar 4706 puede indicar que uno o más servicios están disponibles para el abono en el publicador.
- [0328] La capa de NAN del abonado puede recibir el mensaje de publicar 4706 desde el publicador y transmitir los resultados de detección a las aplicaciones en el abonado. En base a los resultados de detección, el abonado puede determinar uno o más servicios, si los hay, en los que el abonado esté interesado. Suponiendo que el abonado esté interesado en al menos uno de los servicios proporcionados por el publicador, el abonado y el publicador pueden realizar una negociación de seguridad de un protocolo de establecimiento de comunicación en 4 pasos.
- [0329] La aplicación en el abonado puede ejecutar una primitiva solicitud de datos(), que puede hacer que la capa de NAN en el abonado transmita una solicitud de NDP 4708. Tras recibir la solicitud de NDP 4708, la capa de NAN en el publicador puede transmitir una indicación de datos a una o más aplicaciones asociadas con el uno o más servicios solicitados correspondientes. La indicación de datos puede indicar que el abonado solicita datos asociados con la una o más aplicaciones. En base a la indicación de datos, la una o más aplicaciones en el publicador pueden ejecutar una primitiva de respuesta de datos, lo que puede hacer que la capa de NAN del publicador transmita una respuesta de NDP 4710. Tras recibir la respuesta de NDP 4710, el abonado puede transmitir una confirmación de seguridad de NDP 4712. Posteriormente, el publicador puede transmitir un mensaje de instalar seguridad de NDP 4714 en base a la confirmación de seguridad de NDP 4712 recibida. Tras recibir el mensaje de instalar seguridad de NDP 4714, la capa de NAN del abonado puede transmitir un mensaje de confirmación de datos a una o más capas de aplicación indicando que se ha completado el protocolo de establecimiento de comunicación en 4 pasos. El publicador y el abonado pueden tener a continuación una comunicación de datos segura 4716.
- [0330] Haciendo referencia a la FIG. 47, el publicador es la entidad que proporciona un servicio, pero el abonado es la entidad que asume el papel de autenticador. Idealmente, el dispositivo que proporciona el servicio debería ser el autenticador (por ejemplo, un dispositivo que autentique los dispositivos nuevos que desean unirse a la NDP para el servicio). Una solución al problema es hacer que el abonado indique en la solicitud de NDP 4708 que el publicador va a ser el autenticador en la negociación de seguridad y el abonado es el solicitante. Por ejemplo, el abonado puede incluir un mensaje de iniciación o campo en la solicitud de NDP 4708 que indica que el publicador va a ser el autenticador en la negociación de seguridad. En esta solución, la solicitud de NDP 4708 puede incluir el mensaje de iniciación. En respuesta, a la recepción de la solicitud de NDP 4708, que puede incluir una semilla del abonado usada para derivar una clave transitoria por pares, el publicador puede transmitir la respuesta de NDP 4710. En un aspecto,

la respuesta de NDP 4710 puede incluir una clave de grupo común (CGK). En este aspecto, el mensaje de instalación de seguridad de NDP 4714 se puede incluir en la respuesta de NDP 4710. Tras recibir la respuesta de NDP 4710, el abonado puede transmitir un primer mensaje de confirmación de seguridad de NDP (por ejemplo, la confirmación de seguridad de NDP 4712) al publicador. El publicador puede transmitir a continuación un segundo mensaje de confirmación de seguridad de NDP al abonado (no representado). En un aspecto, en lugar de transmitir la CGK en la respuesta de NDP 4710, la CGK se puede transmitir por el publicador al abonado en el segundo mensaje de confirmación de seguridad de NDP. En este aspecto, el segundo mensaje de confirmación de seguridad de NDP incluiría el mensaje de instalar seguridad de NDP 4714. En otro aspecto, si la CGK se transmite en la respuesta de NDP 4710, entonces el segundo mensaje de confirmación de seguridad de NDP del publicador se puede omitir del protocolo. En resumen, la CGK se puede transmitir en la respuesta de NDP 4710 o en el segundo mensaje de confirmación de seguridad de NDP.

**[0331]** También son posibles otras soluciones. Como se analiza además a continuación, la configuración de protocolo de establecimiento de comunicación en 4 pasos en la FIG. 47 se puede modificar de modo que el publicador pueda actuar como autenticador, mientras que el abonado puede actuar como solicitante. En esta configuración, el abonado puede provocar el protocolo de establecimiento de comunicación en 4 pasos con un mensaje INIT (o de iniciación) al publicador, como se muestra en la FIG. 48.

**[0332]** La FIG. 48 ilustra un procedimiento 4800 de establecimiento de una conexión segura usando RSNA en el que un publicador actúa como autenticador. Haciendo referencia a la FIG. 48, un publicador puede tener uno o más servicios de NAN disponibles para el abono por un abonado. En un aspecto, una aplicación en el abonado puede tener la intención de abonarse a un servicio de NAN. La aplicación puede emitir una primitiva abonarse() a una capa de NAN, que puede estar dentro de la capa MAC para comunicaciones de NAN. En respuesta, la capa de NAN en el abonado puede transmitir un mensaje de abono 4804 durante una primera ventana de detección 4802. El mensaje de abono 4804 puede indicar una solicitud para uno o más servicios.

**[0333]** Una aplicación en el publicador puede determinar, por ejemplo, que un servicio (por ejemplo, un servicio de juegos) está disponible y puede emitir la primitiva publicar(). La primitiva publicar() puede hacer que la capa de NAN publique el servicio. La primitiva publicar() también puede indicar a la capa de NAN uno o más conjuntos de cifrado y credenciales. Un conjunto de cifrado es un grupo de algoritmos (por ejemplo, algoritmos criptográficos tales como encriptación, protección de integridad, algoritmos de hash y de clave encapsulada) y parámetros que se admiten por el publicador y pueden definir un perfil para el procesamiento relacionado con la seguridad. El conjunto de cifrado puede proporcionar un medio para que los protocolos admitan la agilidad criptográfica y los cambios de versión en el procesamiento de seguridad. Un identificador de conjunto de cifrado (CSID) puede identificar un conjunto de cifrado. Un CSID puede ser una cadena de octetos que representa un conjunto de cifrado específico. La cadena de octetos de CSID puede tener una longitud de 1 a 32 octetos. Se pueden definir y registrar valores de CSID de octeto único para garantizar la exclusividad de conjuntos de algoritmos bien conocidos. Se puede permitir valores de CSID más largos para admitir la creación de valores exclusivos usando resúmenes criptográficos. Como tal, los CSID pueden indicar los tipos de algoritmos de criptografía que admite un dispositivo. Las credenciales pueden ser información pública presentada junto con conjuntos de cifrado para ayudar a autenticar a una parte en las negociaciones de seguridad. Los ejemplos de credenciales incluyen un identificador de clave maestra por pares (PMKID), una clave pública, un certificado, etc. Las credenciales pueden indicar un tipo de procedimiento de autenticación (por ejemplo, clave compartida frente a clave pública) que admite un dispositivo.

**[0334]** En un aspecto, el publicador puede transmitir un mensaje de publicar 4806, que puede incluir CSID y/o credenciales, durante la primera ventana de detección 4802 en respuesta a la recepción del mensaje de abono 4804. En otro aspecto, el publicador puede transmitir el mensaje de publicar 4806 durante la primera ventana de detección 4802 sin recibir el mensaje de abono 4804. El mensaje de publicar 4806 puede indicar que uno o más servicios están disponibles para el abono en el publicador. El mensaje de publicar 4806 también puede anunciar conjuntos de cifrado admitidas y credenciales disponibles para el publicador. Tras recibir el mensaje de publicar 4806, la capa de NAN del abonado puede transmitir los resultados de detección a una o más aplicaciones en el abonado. Los resultados de detección pueden incluir los CSID y las credenciales incluidas en el mensaje de publicar 4806. El abonado puede seleccionar un conjunto de cifrado y credenciales adecuados para la negociación de NDP de conducción y para establecer una comunicación de datos segura 4818.

**[0335]** En una configuración, si el abonado transmite el mensaje de abono 4804 durante la primera ventana de detección 4802, el mensaje de abono puede incluir un mensaje INIT que solicita al publicador que transmite una solicitud de NDP 4810. En otra configuración, si el abonado no transmite el mensaje de abono 4804 o el mensaje de abono 4804 no incluye el mensaje INIT, el abonado puede transmitir un mensaje INIT 4808 separado del mensaje de abono 4804, tal como durante un período de detección de servicios adicionales. En esta configuración, una aplicación en el abonado puede ejecutar una primitiva solicitud de datos(), que puede indicar los CSID, las credenciales, las credenciales de pares y/o las claves maestras por pares (PMK) asociadas con el abonado a la capa de NAN. El mensaje INIT 4808 puede incluir todos o parte de los CSID, las credenciales, las credenciales de pares y/o las PMKID.

**[0336]** Tras recibir el mensaje INIT, dentro del mensaje de abono 4804 o bien como un mensaje separado, la capa de NAN del publicador puede transmitir una indicación de datos a una o más aplicaciones en el publicador. La

indicación de datos puede incluir CSID y/o credenciales admitidos por el abonado. En respuesta, una o más aplicaciones en el publicador pueden ejecutar una primitiva respuesta de datos(). La primitiva respuesta de datos() puede incluir, por ejemplo, credenciales y una PMK asociadas con el publicador. La capa de NAN puede recibir las credenciales y la PMK e iniciar el protocolo de establecimiento de comunicación en 4 pasos.

5 [0337] Suponiendo que tanto el publicador como la estación tienen PMK o claves públicas asociadas con el servicio, el publicador puede iniciar el protocolo de establecimiento de comunicación en 4 pasos al transmitir la solicitud de NDP 4810. La solicitud de NDP puede incluir un CSID, credenciales y un descriptor de clave. El descriptor de clave puede incluir valores y parámetros (por ejemplo, una semilla) para generar una clave transitoria por pares (PTK), que se puede usar para la comunicación de unidifusión entre dos dispositivos pares, y para probar que el publicador y el abonado han obtenido/derivado/generado cada uno la misma PTK en base a la misma PMK o claves públicas intercambiadas. La PTK puede ser una clave de seguridad de unidifusión de NAN. Un grupo de seguridad de NAN puede incluir dos o más dispositivos que comparten una política de seguridad común y credenciales de seguridad compatibles o material de claves para uno o más servicios, de modo que cualquier miembro pueda enviar tramas de unidifusión cifradas a cualquier otro miembro del grupo. Además, una vez que el publicador ha autenticado al abonado, el publicador también puede transmitir una clave de grupo común (CGK) al abonado con un mensaje de unidifusión cifrado (por ejemplo, en un mensaje de instalación de seguridad de NDP). La CGK puede ser una clave separada usada para la comunicación grupal entre miembros del NDL. La CGK se puede usar por todos los dispositivos asociados con el mismo servicio de NAN o la misma instancia del mismo servicio de NAN.

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50 [0338] Tras recibir la solicitud de NDP 4810, el abonado puede generar la PTK en base a la PMK, la semilla en la solicitud de NDP 4810 asociada con el publicador, una semilla asociada con el abonado, un identificador asociado con el publicador (por ejemplo, una dirección MAC) y un identificador asociado con el abonado (por ejemplo, una dirección MAC). Cuando se usa una clave pública como credencial, el abonado puede generar la PTK en base a la clave pública recibida desde el publicador y su propia clave pública. El abonado puede transmitir una respuesta de NDP 4812 al publicador. La respuesta de NDP 4812 puede incluir un CSID, una credencial y un descriptor de clave con datos cifrados (por ejemplo, cifrados en base a la PTK). Tras recibir la respuesta de NDP 4812, el publicador puede generar la PTK en base a la PMK, la semilla en la respuesta de NDP 4812 asociada con el abonado, la semilla asociada con el publicador, un identificador asociado con el publicador y un identificador asociado con el abonado. Cuando se usa una clave pública como credencial, el publicador puede generar la PTK en base a la clave pública recibida desde el abonado y su propia clave pública. Después de generar la PTK, el publicador puede descifrar los datos cifrados transmitidos en la respuesta de NDP 4812. Si los datos descifrados coinciden con los datos no cifrados transmitidos por el publicador en la solicitud de NDP 4810, entonces el publicador puede confirmar que el abonado tiene la PMK. El publicador puede transmitir un mensaje de instalar seguridad de NDP 4814 al abonado. El mensaje de instalar seguridad de NDP 4814 puede incluir un descriptor de clave, y el mensaje de instalar seguridad de NDP 4814 puede indicar que el abonado está autenticado por el publicador. El mensaje de instalar seguridad de NDP 4814 puede incluir una clave de grupo, que se puede usar para decodificar mensajes desde el publicador que se pueden difundir o multdifundir a todos los abonados asociados con el publicador. El mensaje de instalar seguridad 4814 puede indicar que el publicador ha derivado la misma PTK que el abonado. En un aspecto, el mensaje de instalar seguridad de NDP 4814 se puede transmitir por el publicador en un primer mensaje de confirmación de seguridad de NDP (no representado). Tras recibir el mensaje de instalar seguridad de NDP 4814, el abonado puede transmitir una confirmación de seguridad de NDP 4816 indicando que el abonado está listo para la comunicación de datos segura 4818 sobre la NDP. La confirmación de seguridad de NDP 4816 se puede denominar segundo mensaje de confirmación de seguridad de NDP. La confirmación de seguridad de NDP 4816 puede confirmar que el abonado ha derivado la misma PTK que el publicador. La capa de NAN en el abonado también puede transmitir un mensaje de confirmación de datos a una o más aplicaciones en el abonado indicando que la NDP segura está configurada.

55 [0339] Aunque los ejemplos anteriores proporcionan varias situaciones en las que se puede transmitir el mensaje INIT 4808, también son posibles otras situaciones. En un aspecto, el mensaje INIT se puede incluir como un campo en un atributo (por ejemplo, un atributo de NDL) o como parte de un nuevo atributo de seguridad o un nuevo elemento de información. En otro aspecto, el mensaje INIT puede ser un mensaje separado transportado en una trama de clave de protocolo de autenticación extensible (EAP) sobre red de área local (LAN) (EAPoL). Aún en otro aspecto, el mensaje INIT puede ser un campo o un elemento de información en una trama de gestión del IEEE 802.1.

60 [0340] La FIG. 49 muestra un diagrama de bloques funcional de ejemplo de un dispositivo inalámbrico 4902 que puede realizar negociaciones de seguridad para una NDP dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El dispositivo inalámbrico 4902 es un ejemplo de un dispositivo que se puede configurar para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 4902 puede comprender el publicador o el abonado en las FIG. 47 y 48.

65 [0341] El dispositivo inalámbrico 4902 puede incluir un procesador 4904, que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 4902. El procesador 4904 también se puede denominar CPU. La memoria 4906, que puede incluir tanto ROM como RAM, puede proporcionar instrucciones y datos al procesador 4904. Una parte de la memoria 4906 también puede incluir NVRAM. El procesador 4904 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas en base a instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 4906. Las instrucciones en la memoria 4906 pueden

ser ejecutables (por ejemplo, por el procesador 4904) para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

5       **[0342]** El procesador 4904 puede comprender, o ser un componente de, un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. El uno o más procesadores se pueden implementar con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, microcontroladores, DSP, FPGA, PLD, controladores, máquinas de estado, lógica de puertas, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware dedicado, o cualquier otra entidad adecuada que pueda realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

10      **[0343]** El sistema de procesamiento puede incluir también medios legibles por máquina para almacenar software. Se interpretará en sentido amplio que software significa cualquier tipo de instrucciones, independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, formato de código binario, formato de código ejecutable o cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.

20      **[0344]** El dispositivo inalámbrico 4902 puede incluir también una carcasa 4908, y el dispositivo inalámbrico 4902 puede incluir un transmisor 4910 y/o un receptor 4912 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 4902 y un dispositivo remoto. El transmisor 4910 y el receptor 4912 se pueden combinar en un transceptor 4914. Una antena 4916 se puede unir a la carcasa 4908 y acoplarse eléctricamente al transceptor 4914. El dispositivo inalámbrico 4902 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas.

25      **[0345]** El dispositivo inalámbrico 4902 también puede incluir un detector de señales 4918 que se puede usar para detectar y cuantificar el nivel de señales recibidas por el transceptor 4914 o el receptor 4912. El detector de señales 4918 puede detectar dichas señales como energía total, energía por subportadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 4902 también puede incluir un DSP 4920 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 4920 se puede configurar para generar un paquete para su transmisión. En algunos aspectos, el paquete puede comprender una PPDU.

30      **[0346]** El dispositivo inalámbrico 4902 puede comprender además una interfaz de usuario 4922 en algunos aspectos. La interfaz de usuario 4922 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de usuario 4922 puede incluir cualquier elemento o componente que transmita información a un usuario del dispositivo inalámbrico 4902 y/o reciba una entrada desde el usuario.

35      **[0347]** Cuando el dispositivo inalámbrico 4902 se implementa como una STA (por ejemplo, la STA 114), el dispositivo inalámbrico 4902 también puede comprender un componente de seguridad 4924.

40      **[0348]** En una configuración, cuando el dispositivo inalámbrico 4902 funciona como un dispositivo de abono, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para decidir iniciar una negociación de seguridad con un dispositivo de publicación para establecer una NDP segura en la que el dispositivo de publicación es un autenticador en la negociación de seguridad y el dispositivo inalámbrico 4902 es un solicitante. El componente de seguridad 4924 se puede configurar para transmitir un mensaje de iniciación (por ejemplo, un mensaje INIT 4928) al dispositivo de publicación, que proporciona un servicio de NAN, para iniciar la negociación de seguridad para establecer la NDP segura. En otra configuración, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para transmitir un mensaje de abono al dispositivo de publicación, y el mensaje de abono puede indicar uno o más servicios de NAN solicitados por el dispositivo inalámbrico 4902. En esta configuración, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para recibir un mensaje de publicación desde el dispositivo de publicación, y el mensaje de publicación puede indicar al menos un servicio de NAN disponible desde el dispositivo de publicación. En un aspecto, el mensaje de iniciación se puede transmitir en el mensaje de abono durante una ventana de detección o el mensaje de iniciación se puede transmitir durante una negociación de programa de NDP. En otro aspecto, el mensaje de iniciación puede ser un campo, un elemento de información, un mensaje transportado en una trama de clave de protocolo de autentificación extensible (EAP) sobre red de área local (LAN) (EAPoL), o un campo o elemento de información transportado en una trama de gestión del IEEE 802.11. En otra configuración, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para recibir un mensaje de solicitud de NDP desde el dispositivo de publicación en base al mensaje de iniciación transmitido (por ejemplo, el mensaje de solicitud de NDP puede incluir una semilla de publicador 4932), para transmitir un mensaje de respuesta de NDP en base al mensaje de solicitud de NDP recibido (por ejemplo, el mensaje de respuesta de NDP puede incluir una semilla de abonado 4930), para recibir un mensaje de instalación de seguridad de NDP en respuesta al mensaje de respuesta de NDP transmitido (por ejemplo, el mensaje de instalación de seguridad de NDP puede incluir una clave de grupo 4934), y para transmitir un mensaje de confirmación de seguridad de NDP en base al mensaje de instalación de seguridad de NDP recibido. En esta configuración, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para generar una PTK 4936 en base a la semilla de abonado 4930 y a la semilla de publicador 4932. En otra configuración, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para transmitir un mensaje de solicitud de NDP al dispositivo de publicación, en la que el mensaje de iniciación se puede incluir dentro del mensaje de solicitud de NDP, y el mensaje de iniciación puede indicar que el dispositivo de publicación será el autenticador en la

negociación de seguridad. En esta configuración, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para recibir un mensaje de respuesta de NDP en base al mensaje de solicitud de NDP transmitido, para transmitir un mensaje de instalación de seguridad de NDP en respuesta al mensaje de respuesta de NDP recibido, y para recibir un mensaje de confirmación de seguridad de NDP en base al mensaje de instalación de seguridad de NDP transmitido.

**[0349]** En otra configuración, cuando el dispositivo inalámbrico 4902 funciona como el dispositivo de publicación, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para recibir un mensaje de iniciación desde un dispositivo de abono, que solicita un servicio de NAN, para iniciar una negociación de seguridad asociada con una NDP y para determinar, en base al mensaje de iniciación recibido, que el dispositivo inalámbrico 4902 es un autenticador y el dispositivo de abono es un solicitante en la negociación de seguridad. En otra configuración, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para transmitir un mensaje de solicitud de NDP al dispositivo de abono en base al mensaje de iniciación recibido. En otra configuración, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para recibir un mensaje de abono desde el dispositivo de abono, y el mensaje de abono puede indicar uno o más servicios de NAN solicitados por el dispositivo de abono. En esta configuración, el mensaje de iniciación se puede recibir en el mensaje de abono. También en esta configuración, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para transmitir un mensaje de publicación al dispositivo de abono, y el mensaje de publicación puede indicar al menos un servicio de NAN disponible desde el dispositivo inalámbrico 4902. En otra configuración, el componente de seguridad 4924 se puede configurar para recibir un mensaje de solicitud de NDP desde el dispositivo de abono, y el mensaje de iniciación se puede incluir dentro del mensaje de solicitud de NDP.

**[0350]** Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 4902 se pueden acoplar uno al otro por un sistema de bus 4926. El sistema de bus 4926 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de potencia, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los componentes del dispositivo inalámbrico 4902 se pueden acoplar uno al otro o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

**[0351]** Aunque se ilustra un número de componentes separados en la FIG. 49, uno o más de los componentes se pueden combinar o implementar en común. Por ejemplo, el procesador 4904 se puede usar para implementar no solo la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 4904, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 4918, el DSP 4920, la interfaz de usuario 4922 y/o el componente de seguridad 4924. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 49 se puede implementar usando una pluralidad de elementos separados.

**[0352]** Las FIG. 50-51 son diagramas de flujo de los procedimientos 5000, 5100 ejemplares de solicitud a un publicador para que inicie una negociación de seguridad para una NDP segura. Los procedimientos 5000, 5100 se pueden realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114 o el dispositivo inalámbrico 4902, por ejemplo). Aunque los procedimientos 5000, 5100 se describen a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 4902 de la FIG. 49, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

**[0353]** En el bloque 5005, un aparato puede decidir iniciar una negociación de seguridad con un dispositivo de publicación para establecer una NDP segura en el que el dispositivo de publicación es un autenticador en la negociación de seguridad y un dispositivo de abono es un solicitante. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 38, el aparato puede corresponder al abonado. El abonado puede decidir iniciar una negociación de seguridad con el publicador para establecer una NDP segura (por ejemplo, la comunicación de datos segura 4818) en la que el publicador es un autenticador en la negociación de seguridad y el abonado es el solicitante. En una configuración, el abonado puede decidir iniciar la negociación de seguridad ejecutando una primitiva abonarse() y haciendo que la capa de NAN del abonado transmite un mensaje INIT en el mensaje de abono 4804 para solicitar uno o más servicios de NAN. En otra configuración, el abonado puede decidir iniciar la negociación de seguridad después de recibir el mensaje de publicar 4806 que indica que uno o más servicios de NAN están disponibles. En esta configuración, la capa de NAN del abonado puede transmitir los resultados de detección a la capa de aplicación, y la capa de aplicación puede ejecutar una primitiva solicitud de datos() para hacer que la capa de NAN transmite el mensaje INIT 4808 (por ejemplo, como un mensaje independiente o como parte del procedimiento de negociación de seguridad o programación de NDP).

**[0354]** En el bloque 5010, el aparato puede transmitir un mensaje de iniciación al dispositivo de publicación, que proporciona un servicio de NAN, para iniciar la negociación de seguridad para establecer la NDP segura. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 48, el abonado puede transmitir el mensaje INIT 4808 al publicador que proporciona el servicio de NAN, para iniciar la negociación de seguridad para establecer la NDP segura.

**[0355]** En el bloque 5015, el aparato puede transmitir un mensaje de abono al dispositivo de publicación. El mensaje de abono puede indicar uno o más servicios de NAN solicitados por el dispositivo de abono. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 48, el abonado puede transmitir el mensaje de abono 4804 al publicador. El mensaje de abono 4804 puede indicar uno o más servicios de NAN solicitados por el abonado. En este ejemplo, el mensaje de abono 4804 puede incluir el mensaje INIT que solicita al publicador que transmite la solicitud de NDP 4810.

- [0356] En el bloque 5020, el aparato puede recibir un mensaje de publicación desde el dispositivo de publicación, y el mensaje de publicación puede indicar al menos un servicio de NAN disponible desde el dispositivo de publicación. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 48, el abonado puede recibir el mensaje de publicar 4806 desde el publicador, y el mensaje de publicar 4806 puede indicar al menos un servicio de NAN disponible desde el publicador.
- 5 El mensaje de publicar 4806 puede incluir además CSID y credenciales que se van a usar para las negociaciones de seguridad entre el publicador y el abonado.
- [0357] En el bloque 5025, el aparato puede recibir un mensaje de solicitud de NDP desde el dispositivo de publicación en base al mensaje de iniciación transmitido. Por ejemplo, el abonado puede recibir la solicitud de NDP 4810 desde el publicador en base al mensaje de iniciación transmitido. En un aspecto, el mensaje de iniciación transmitido puede estar en el mensaje de abono 4804. En otro aspecto, el mensaje de iniciación transmitido puede ser un mensaje separado, tal como el mensaje INIT 4808. La solicitud de NDP 4810 puede incluir CSID que identifican los conjuntos de cifrado disponibles en el publicador. La solicitud de NDP 4810 puede incluir credenciales y un descriptor de clave, que pueden incluir una semilla del publicador para generar la PTK desde la PMK.
- 10
- 15 [0358] En el bloque 5030, el aparato puede transmitir un mensaje de respuesta de NDP en base al mensaje de solicitud de NDP recibido. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 48, el abonado puede generar una PTK en base a la PMK, una semilla asociada con el publicador, una semilla asociada con el abonado, el identificador asociado con el publicador y el identificador asociado con el abonado. Después de generar la PTK, el abonado puede transmitir la respuesta de NDP 4812 en base a la solicitud de NDP 4810 recibida. La respuesta de NDP 4812 puede incluir CSID seleccionados por el abonado junto con las credenciales asociadas. La respuesta de NDP 4812 puede incluir un descriptor de clave, que puede incluir la semilla asociada con el abonado y datos cifrados en base a la PTK.
- 20
- 25 [0359] Continuando con la FIG. 51, en el bloque 5105, el aparato puede recibir un mensaje de instalación de seguridad de NDP en respuesta al mensaje de respuesta de NDP transmitido. Por ejemplo, el abonado puede recibir el mensaje de instalar seguridad de NDP 4814 en respuesta a la transmisión de la respuesta de NDP 4812. El mensaje de instalar seguridad de NDP 4814 puede incluir un descriptor de clave, y el descriptor de clave puede incluir una confirmación de que el abonado tiene la PMK y/o que el abonado está autenticado por el publicador.
- 30
- 35 [0360] En el bloque 5110, el aparato puede transmitir un mensaje de confirmación de seguridad de NDP en base al mensaje de instalación de seguridad de NDP recibido. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 48, el abonado puede transmitir la confirmación de seguridad de NDP 4816 en base al mensaje de instalar seguridad de NDP 4814 recibido. La confirmación de seguridad de NDP 4816 puede indicar que el abonado está listo para la comunicación de datos segura 4818 sobre la NDP.
- 40
- 45 [0361] En otra configuración, en el bloque 5115, el aparato puede transmitir un mensaje de solicitud de NDP al dispositivo de publicación. El mensaje de iniciación se puede incluir dentro del mensaje de solicitud de NDP, y el mensaje de iniciación puede indicar que el dispositivo de publicación será el autenticador en la negociación de seguridad. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 47, el aparato puede ser el abonado. El abonado puede transmitir la solicitud de NDP 4708 al publicador. La solicitud de NDP 4708 puede incluir un campo INIT que indica que el publicador va a ser el autenticador en la negociación de seguridad. El contenido de la solicitud de NDP 4708 puede ser similar al contenido de la solicitud de NDP 4810 en la FIG. 48.
- 50
- 55 [0362] En esta configuración, en el bloque 5120, el aparato puede recibir un mensaje de respuesta de NDP en base al mensaje de solicitud de NDP transmitido. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 47, el abonado puede recibir la respuesta de NDP 4710 en base a la solicitud de NDP 4708 transmitida. La respuesta de NDP 4710 puede incluir contenido similar a la respuesta de NDP 4812 en la FIG. 48. En el bloque 5125, el aparato puede transmitir un mensaje de confirmación de seguridad de NDP en respuesta al mensaje de respuesta de NDP recibido. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 47, el abonado transmite la confirmación de seguridad de NDP 4712. La confirmación de seguridad de NDP 4712 puede incluir contenido similar a la confirmación de seguridad de NDP 4816. En el bloque 5130, el aparato puede recibir un mensaje de instalar seguridad de NDP en base al mensaje de confirmación de seguridad de NDP transmitido. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 47, el abonado puede recibir el mensaje de instalar seguridad de NDP 4714 en base a la confirmación de seguridad de NDP 4712 transmitida. El mensaje de instalar seguridad de NDP 4714 puede incluir contenido similar al mensaje de instalar seguridad de NDP 4814.
- 60
- [0363] La FIG. 52 es un diagrama de flujo de un procedimiento 5200 ejemplar de inicio de una negociación de seguridad para una NDP segura en un publicador. El procedimiento 5200 se puede realizar usando un aparato (por ejemplo, la STA 114 o el dispositivo inalámbrico 4902, por ejemplo). Aunque el procedimiento 5200 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 4902 de la FIG. 49, se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.
- 65
- [0364] En el bloque 5205, un aparato puede recibir un mensaje de iniciación desde un dispositivo de abono, que solicita un servicio de NAN, para iniciar una negociación de seguridad asociada con una NDP. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 48, el aparato puede corresponder al publicador. El publicador puede recibir un mensaje INIT desde el abonado, que solicita el servicio de NAN, para iniciar el protocolo de establecimiento de comunicación en 4

pasos asociado con la NDP. El mensaje INIT puede indicar que el publicador es el autentificador en el protocolo de establecimiento de comunicación en 4 pasos.

**[0365]** En el bloque 5210, el aparato puede determinar en base al mensaje de iniciación recibido que el dispositivo de publicación es un autentificador y el dispositivo de abono es un solicitante en la negociación de seguridad. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 48, el publicador puede determinar, en base al mensaje INIT recibido, que el publicador es el autentificador y el abonado es el solicitante en el protocolo de establecimiento de comunicación en 4 pasos. Por ejemplo, el mensaje INIT puede incluir un valor de bit. Cuando el valor del bit se establece en 0, entonces el publicador es el solicitante, y cuando el valor del bit se establece en 1, entonces el publicador es el autentificador.

El publicador puede determinar si el valor del bit se establece en 0 o 1 y determinar si el publicador es el autentificador o el solicitante en base al valor de bit.

**[0366]** En una configuración, en el bloque 5215, el aparato puede recibir un mensaje de abono desde el dispositivo de abono. El mensaje de abono puede indicar uno o más servicios de NAN solicitados por el dispositivo de abono, y el mensaje de iniciación se puede recibir en el mensaje de abono. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 48, el publicador puede recibir el mensaje de abono 4804 desde el abonado. El mensaje de abono 4804 puede indicar uno o más servicios de NAN solicitados por el abonado, y el mensaje INIT se puede incluir en el mensaje de abono 4804. En esta configuración, en el bloque 5220, el aparato puede transmitir un mensaje de publicación al dispositivo de abono. El mensaje de publicación puede indicar al menos un servicio de NAN disponible desde el dispositivo de publicación. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 48, el publicador puede transmitir el mensaje de publicar 4806 al abonado. El mensaje de publicar 4806 puede indicar al menos un servicio de NAN disponible desde el publicador. El mensaje de publicar 4806 puede indicar además los conjuntos de cifrado admitidos y las credenciales disponibles para el publicador.

**[0367]** En otra configuración, el abonado puede transmitir el mensaje de iniciación como un mensaje separado. En esta configuración, en el bloque 5225, el aparato puede transmitir un mensaje de solicitud de NDP al dispositivo de abono en base al mensaje de iniciación recibido. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 48, el abonado puede transmitir el mensaje INIT 4808 como un mensaje separado. El publicador puede transmitir a continuación la solicitud de NDP 4810 al abonado en base al mensaje INIT 4808 recibido. La solicitud de NDP 4810 puede incluir CSID, credenciales y un descriptor de clave asociados con el publicador.

**[0368]** En otra configuración, en el bloque 5230, el aparato puede recibir un mensaje de solicitud de NDP desde el dispositivo de abono. El mensaje de iniciación se puede incluir dentro del mensaje de solicitud de NDP. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 47, el publicador puede recibir la solicitud de NDP 4708 desde el abonado, y el mensaje INIT se puede incluir dentro de la solicitud de NDP 4708.

**[0369]** La FIG. 53 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 de ejemplo que realiza negociaciones de seguridad. El dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede incluir un receptor 5305, un sistema de procesamiento 5310 y un transmisor 5315. El sistema de procesamiento 5310 puede incluir un componente de seguridad 5324.

**[0370]** En una configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede ser un dispositivo de abono. En esta configuración, el sistema de procesamiento 5310 y/o el componente de seguridad 5324 se pueden configurar para decidir iniciar una negociación de seguridad con un dispositivo de publicación para establecer una NDP segura en la que el dispositivo de publicación es un autentificador en la negociación de seguridad y el dispositivo de abono es un solicitante. El sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el transmisor 5315 se pueden configurar para transmitir un mensaje de iniciación al dispositivo de publicación, que proporciona un servicio de NAN, para iniciar la negociación de seguridad para establecer la NDP segura. El mensaje de iniciación puede indicar que el dispositivo de publicación será el autentificador en la negociación de seguridad. En otra configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el transmisor 5315 se pueden configurar para transmitir un mensaje de abono al dispositivo de publicación, y el mensaje de abono puede indicar uno o más servicios de NAN solicitados por el dispositivo de abono. En esta configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el receptor 5305 se pueden configurar para recibir un mensaje de publicación desde el dispositivo de publicación, y el mensaje de publicación puede indicar al menos un servicio de NAN disponible desde el dispositivo de publicación. En un aspecto, el mensaje de iniciación se puede transmitir en el mensaje de abono durante una ventana de detección o el mensaje de iniciación se puede transmitir durante una negociación de programa de NDP. En otro aspecto, el mensaje de iniciación puede ser un campo, un elemento de información, un mensaje transportado en una trama de clave de EAPoL, o un campo o elemento de información transportado en una trama de gestión del IEEE 802.11. En otra configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el receptor 5305 se pueden configurar para recibir un mensaje de solicitud de NDP desde el dispositivo de publicación en base al mensaje de iniciación transmitido. En esta configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el transmisor 5315 se pueden configurar para transmitir un mensaje de respuesta de NDP en base al mensaje de solicitud de NDP recibido. En esta configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el receptor 5305 se pueden configurar para recibir un mensaje de instalación de seguridad de NDP en respuesta al mensaje de respuesta de NDP transmitido. En esta configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el transmisor 5315 se pueden

configurar para transmitir un mensaje de confirmación de seguridad de NDP en base al mensaje de instalación de seguridad de NDP recibido. En otra configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el transmisor 5315 se pueden configurar para transmitir un mensaje de solicitud de NDP al dispositivo de publicación, y el mensaje de iniciación se puede incluir dentro del mensaje de solicitud de NDP. En esta configuración, 5 el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el receptor 5305 se pueden configurar para recibir un mensaje de respuesta de NDP en base al mensaje de solicitud de NDP transmitido. En esta configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el transmisor 5315 se pueden configurar para transmitir un mensaje de confirmación de seguridad de NDP en respuesta al mensaje de respuesta de NDP recibido. En esta configuración, 10 el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el receptor 5305 se pueden configurar para recibir un mensaje de instalación de seguridad de NDP en base al mensaje de confirmación de seguridad de NDP transmitido.

**[0371]** En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede ser un dispositivo de publicación. En otra configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el receptor 5305 se pueden configurar para recibir un mensaje de iniciación desde un dispositivo de abono, que solicita 15 un servicio de NAN, para iniciar una negociación de seguridad asociada con una NDP. El mensaje de iniciación puede indicar que el dispositivo de publicación es un autenticador en la negociación de seguridad. En esta configuración, el sistema de procesamiento 5310 y/o el componente de seguridad 5324 se pueden configurar para determinar, en base 20 al mensaje de iniciación recibido, que el dispositivo de publicación es el autenticador y que el dispositivo de abono es un solicitante en la negociación de seguridad. En otra configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el transmisor 5315 se pueden configurar para transmitir un mensaje de solicitud 25 de NDP al dispositivo de abono en base al mensaje de iniciación recibido. En otra configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el receptor 5305 se pueden configurar para recibir un mensaje de abono desde el dispositivo de abono. El mensaje de abono puede indicar uno o más servicios de NAN solicitados por el dispositivo de abono, y el mensaje de iniciación se puede recibir en el mensaje de abono. En esta 30 configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el transmisor 5315 se pueden configurar para transmitir un mensaje de publicación al dispositivo de abono, y el mensaje de publicación puede indicar al menos un servicio de NAN disponible desde el dispositivo de publicación. En otra configuración, el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el receptor 5305 se pueden configurar para recibir un mensaje de solicitud de NDP desde el dispositivo de abono, y el mensaje de iniciación se puede incluir dentro del mensaje de solicitud de NDP.

**[0372]** En una configuración, el transmisor 5315, el sistema de procesamiento 5310 y/o el componente de seguridad 35 5324 se pueden configurar para realizar una o más funciones analizadas anteriormente con respecto a los bloques 5005, 5010, 5015, 5020, 5025, 5030 de la FIG. 50, a los bloques 5105, 5110, 5115, 5120, 5125 y 5130 de la FIG. 51, y a los bloques 40 5205, 5210, 5215, 5220, 5225 y 5230 de la FIG. 52. El receptor 5305 puede corresponder al receptor 2812. El sistema 5310 de procesamiento puede corresponder al procesador 4904. El transmisor 5315 puede corresponder al transmisor 4910. El componente de seguridad 5324 puede corresponder al componente de seguridad 4924 y/o al componente de seguridad 128.

**[0373]** En una configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede ser un dispositivo de abono. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede incluir medios para decidir iniciar una negociación de seguridad con un dispositivo de publicación para establecer una NDP segura en la que el dispositivo de publicación es un autenticador en la negociación de seguridad y el dispositivo de abono es un solicitante. El dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede incluir medios para transmitir un mensaje de iniciación al dispositivo de publicación, que proporciona un servicio de NAN, para iniciar la negociación de seguridad para establecer la NDP segura. El mensaje de iniciación puede indicar que el dispositivo de publicación será el autenticador en la negociación de seguridad. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede incluir medios para transmitir un mensaje de abono al dispositivo de publicación, y el mensaje de abono puede indicar uno o más servicios de NAN solicitados por el dispositivo de abono. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede incluir medios para recibir un mensaje de publicación desde el dispositivo de publicación, y el mensaje de publicación puede indicar al menos un servicio de NAN disponible desde el dispositivo de publicación. En un aspecto, el mensaje de iniciación se puede transmitir en el mensaje de abono durante una ventana de detección o el mensaje de iniciación se transmite durante una negociación de programa de NDP. En otro aspecto, el mensaje de iniciación puede ser un campo, un elemento de información, un mensaje transportado en una trama de clave de EAPoL, o un campo o elemento de información transportado en una trama de gestión del IEEE 802.11. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede incluir medios para recibir un mensaje de solicitud de NDP desde el dispositivo de publicación en base al mensaje de iniciación transmitido, medios para transmitir un mensaje de respuesta de NDP en base al mensaje de solicitud de NDP recibido, medios para recibir un mensaje de instalación de seguridad de NDP en respuesta al mensaje de respuesta de NDP transmitido, y medios para transmitir un mensaje de confirmación de seguridad de NDP en base al mensaje de instalación de seguridad de NDP recibido. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede incluir medios para transmitir un mensaje de solicitud de NDP al dispositivo de publicación, en la que el mensaje de iniciación se incluye dentro del mensaje de solicitud de NDP, medios para recibir un mensaje de respuesta de NDP en base al mensaje de solicitud de NDP transmitido, medios para transmitir un mensaje de confirmación de seguridad de NDP en respuesta

al mensaje de respuesta de NDP recibido, y medios para recibir un mensaje de instalación de seguridad de NDP en base al mensaje de confirmación de seguridad de NDP transmitido.

**[0374]** Por ejemplo, los medios para determinar pueden incluir el sistema de procesamiento 5310 y/o el componente de seguridad 5324. Los medios para transmitir pueden incluir el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el transmisor 5315. Los medios para recibir pueden incluir el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el receptor 5305.

**[0375]** En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede ser un dispositivo de publicación. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica 5300 puede incluir medios para recibir un mensaje de iniciación desde un dispositivo de abono, que solicita un servicio de NAN, para iniciar una negociación de seguridad asociada con una NDP. El mensaje de iniciación puede indicar que el dispositivo de publicación es un autenticador en la negociación de seguridad. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede incluir medios para determinar, en base al mensaje de iniciación recibido, que el dispositivo de publicación es el autenticador y el dispositivo de abono es un solicitante en la negociación de seguridad. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede incluir medios para transmitir un mensaje de solicitud de NDP al dispositivo de abono en base al mensaje de iniciación recibido. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede incluir medios para recibir un mensaje de abono desde el dispositivo de abono. El mensaje de abono puede indicar uno o más servicios de NAN solicitados por el dispositivo de abono, y el mensaje de iniciación se puede recibir en el mensaje de abono. En esta configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede incluir medios para transmitir un mensaje de publicación al dispositivo de abono, y el mensaje de publicación puede indicar al menos un servicio de NAN disponible desde el dispositivo de publicación. En otra configuración, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede incluir medios para recibir un mensaje de solicitud de NDP desde el dispositivo de abono, y el mensaje de iniciación se puede incluir dentro del mensaje de solicitud de NDP.

**[0376]** Por ejemplo, los medios para recibir pueden incluir el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el receptor 5305. Los medios para determinar pueden incluir el sistema de procesamiento 5310 y/o el componente de seguridad 5324. Los medios para recibir pueden incluir el sistema de procesamiento 5310, el componente de seguridad 5324 y/o el transmisor 5315.

**[0377]** En un aspecto, los principios de NDL y de NDP descritos en el presente documento también pueden ser aplicables a otros protocolos de comunicación de par a par.

**[0378]** Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente se pueden realizar por cualquier medio adecuado que pueda realizar las operaciones, tales como diversos componente(s), circuitos y/o componente(s) de hardware y/o software. En general, cualquier operación ilustrada en las figuras se puede realizar por correspondientes medios funcionales que puedan realizar las operaciones.

**[0379]** Los diversos bloques, componentes y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un DSP, un ASIC, una FPGA u otro PLD, lógica de transistor o de puerta discreta, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados disponible comercialmente. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

**[0380]** En uno o más aspectos, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, ROM de disco compacto (CD) (CD-ROM) u otro tipo de almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar un código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otro origen remoto usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o unas tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usa en el presente documento, incluyen CD, discos de láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), discos flexibles y discos Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que

otros discos reproducen datos de manera óptica con láseres. Por tanto, el medio legible por ordenador comprende un medio no transitorio legible por ordenador (por ejemplo, medios tangibles).

- 5 [0381] Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones de procedimiento se pueden intercambiar entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas se pueden modificar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.
- 10 [0382] Por tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, un producto de programa informático de este tipo puede comprender un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en el presente documento. Para determinados aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.
- 15 [0383] Además, se debe apreciar que los componentes y/u otros medios apropiados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento se pueden descargar y/u obtener de otro modo por un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, un dispositivo de este tipo se puede acoplar a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento.
- 20 De forma alternativa, diversos procedimientos descritos en el presente documento se pueden proporcionar por medio de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un CD o un disco flexible, etc.), de modo que un terminal de usuario y/o una estación base puedan obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionar los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, se puede utilizar cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el
- 25 presente documento.
- [0384] Se ha de entender que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración ni a los componentes precisos ilustrados anteriormente. Se pueden realizar diversas modificaciones, cambios y variaciones en la disposición, el funcionamiento y los detalles de los procedimientos y el aparato descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.
- 30 [0385] Aunque lo anterior está dirigido a los aspectos de la presente divulgación, se pueden contemplar aspectos diferentes y adicionales de la divulgación sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma está determinado por las reivindicaciones siguientes.
- 35 [0386] La descripción previa se proporciona para hacer posible que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros aspectos. Por tanto, las reivindicaciones no pretenden limitarse a los aspectos mostrados en el
- 40 presente documento, sino que se les debe conceder el alcance completo congruente con las reivindicaciones lingüísticas, en las que la referencia a un elemento en forma singular no pretende significar "uno y solo uno", a no ser que se indique específicamente, sino más bien "uno o más". A menos que se indique de otro modo específicamente, el término "alguno/a" se refiere a uno/a o más.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1350, 1500) de comunicación inalámbrica por un dispositivo inalámbrico (702), que comprende:
  - 5 transmitir (1355) una primera información de disponibilidad (706) a un segundo dispositivo inalámbrico (704), comprendiendo la primera información de disponibilidad un primer programa (710) en el que el dispositivo inalámbrico está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales;
  - 10 recibir (1360) una segunda información de disponibilidad (708) desde el segundo dispositivo inalámbrico (704) en base a la primera información de disponibilidad transmitida (706), comprendiendo la segunda información de disponibilidad un segundo programa (712) en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal del conjunto de canales;
  - 15 determinar (1365) un programa mutuo para comunicar datos en una red de red de reconocimiento de vecinos, NAN, en base al menos a la segunda información de disponibilidad recibida (708); y
  - 20 comunicar (1375) datos sobre un enlace de datos dentro de la red de NAN en base al programa mutuo determinado.
2. El procedimiento (1350, 1500) de la reivindicación 1, en el que el segundo programa (712) es el mismo que el primer programa (710) o el segundo programa (712) es diferente del primer programa (710).
- 25 3. El procedimiento (1350, 1500) de la reivindicación 1, en el que el programa mutuo se determina en base a la primera información de disponibilidad transmitida (706) y la segunda información de disponibilidad recibida (708), y en el que la determinación (1365) del programa mutuo comprende preferentemente
  - 30 determinar que el dispositivo inalámbrico no está disponible para la comunicación durante el segundo programa, y en el que el procedimiento comprende además transmitir una tercera información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico, comprendiendo la tercera información de disponibilidad un tercer programa en el que el dispositivo inalámbrico está disponible en un tercer canal y un tercer indicador que indica si el dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales, o preferentemente que comprende además:
  - 35 transmitir un mensaje de confirmación de programa que indica que el dispositivo inalámbrico está disponible para la comunicación en base a la segunda información de disponibilidad recibida, en el que el programa mutuo para el enlace de datos dentro de la red de NAN se basa en la segunda información de disponibilidad recibida, y en el que los datos se comunican después de transmitir el mensaje de confirmación de programa.
- 40 4. El procedimiento (1350, 1500) de la reivindicación 1, en el que la primera información de disponibilidad (706) incluye además un identificador de enlace de datos que identifica el enlace de datos.
- 45 5. El procedimiento (1350, 1500) de la reivindicación 1, que comprende además:
  - 50 recibir (1515) un programa de enlace de datos, en el que el programa de enlace de datos comprende uno o más canales lógicos, comprendiendo cada uno del uno o más canales lógicos una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo respectiva, y en el que el programa de enlace de datos es el segundo programa,
  - 55 en el que el programa se determina en base al programa de enlace de datos recibido, en el que el programa de enlace de datos recibido es preferentemente no negociable y el programa se determina en base al programa de enlace de datos recibido si el dispositivo inalámbrico está disponible para comunicaciones durante más de la mitad del programa de enlace de datos recibido.
- 60 6. El procedimiento (1350, 1500) de la reivindicación 1, en el que los datos se comunican en base a una vida útil asociada con el enlace de datos, en el que la vida útil proporciona un límite para la transición de programa, en el que la vida útil asociada con el enlace de datos se prolonga preferentemente por un período de tiempo para habilitar la comunicación de datos.
- 65 7. Un procedimiento de comunicación inalámbrica por un primer dispositivo inalámbrico (2308), que comprende:
  - recibir una primera información de disponibilidad desde un segundo dispositivo inalámbrico, comprendiendo la primera información de disponibilidad un primer programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico

- está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales;
- 5 transmitir una segunda información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico en base a la primera información de disponibilidad recibida, comprendiendo la segunda información de disponibilidad un segundo programa en el que el dispositivo inalámbrico está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal del conjunto de canales;
- 10 determinar un programa mutuo para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una red de red de reconocimiento de vecinos, NAN, en base al menos a la segunda información de disponibilidad transmitida; y
- comunicar los datos con un segundo dispositivo inalámbrico en base al programa mutuo determinado.
- 15 8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la determinación del programa comprende:
- determinar si el dispositivo inalámbrico no está disponible para la comunicación en base a la primera información de disponibilidad, en el que la segunda información de disponibilidad se determina en base a la primera información de disponibilidad.
- 20 9. El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende además
- recibir un mensaje de confirmación de programa que indica que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible para la comunicación en base a la segunda información de disponibilidad transmitida, en el que el programa mutuo para el enlace de datos dentro de la red de NAN se basa en la segunda información de disponibilidad recibida, y en el que los datos se comunican después de recibir el mensaje de confirmación de programa.
- 25 10. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la determinación del programa mutuo comprende
- 30 determinar uno o más canales lógicos, comprendiendo cada uno del uno o más canales lógicos una duración de bloque de tiempo respectiva y una periodicidad de bloque de tiempo respectiva, y comprendiendo además el procedimiento transmitir el programa mutuo determinado que indica el uno o más canales lógicos para comunicar datos en la segunda información de disponibilidad, en la que el uno o más canales lógicos se determina en base a al menos uno de un requisito de calidad de servicio o un nivel de uso de energía.
- 35 11. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el perfil se basa en al menos uno de un requisito de latencia, un requisito de rendimiento o un requisito de potencia asociado con el servicio.
- 40 12. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el programa se determina en base a un programa de enlace de datos por defecto asociado con la red de NAN, en el que el programa de enlace de datos por defecto está incluso más preferentemente disponible para cualquier servicio anunciado en la red de NAN, o en el que el programa de enlace de datos por defecto está preferentemente disponible para intercambiar información de programación de conexión.
- 45 13. Un aparato (2308) para comunicación inalámbrica, que comprende:
- 50 medios (2310) para transmitir una primera información de disponibilidad a un segundo aparato, comprendiendo la primera información de disponibilidad un primer programa en el que el aparato está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el aparato está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales;
- 55 medios (2312) para recibir una segunda información de disponibilidad desde el segundo aparato en base a la primera información de disponibilidad transmitida, comprendiendo la segunda información de disponibilidad un segundo programa en el que el segundo aparato está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el segundo aparato está disponible en cualquier canal del conjunto de canales;
- 60 medios (2304) para determinar un programa mutuo para comunicar datos en una red de red de reconocimiento de vecinos, NAN, en base al menos a la segunda información de disponibilidad recibida; y
- 65 medios (2314) para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de la red de NAN en base al programa mutuo determinado, en el que el aparato se configura además preferentemente para realizar un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6.

14. Un primer dispositivo inalámbrico (2308) para comunicación inalámbrica, que comprende:

5       medios (2312) para recibir una primera información de disponibilidad desde un segundo dispositivo inalámbrico, comprendiendo la primera información de disponibilidad un primer programa en el que el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en un primer canal y un primer indicador que indica si el segundo dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal de un conjunto de canales;

10      medios (2310) para transmitir una segunda información de disponibilidad al segundo dispositivo inalámbrico en base a la primera información de disponibilidad recibida, comprendiendo la segunda información de disponibilidad un segundo programa en el que el dispositivo inalámbrico está disponible en un segundo canal y un segundo indicador que indica si el dispositivo inalámbrico está disponible en cualquier canal del conjunto de canales;

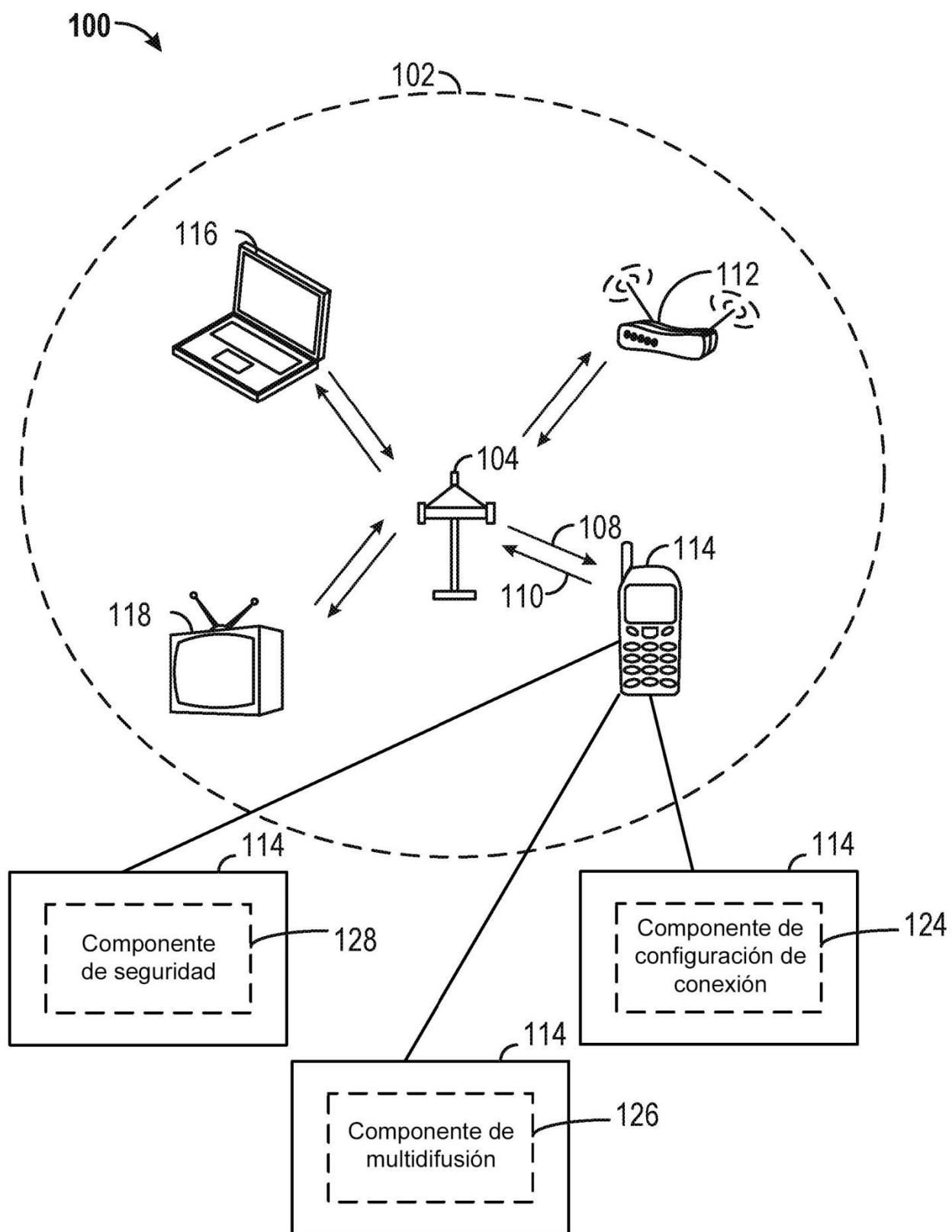
15      medios (2304) para determinar un programa mutuo para comunicar datos sobre un enlace de datos dentro de una red de red de reconocimiento de vecinos, NAN, en base al menos a la segunda información de disponibilidad transmitida; y

20      medios (2314) para comunicar los datos con un segundo dispositivo inalámbrico en base al programa mutuo determinado,

25      en el que el primer dispositivo inalámbrico se configura preferentemente para realizar un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12.

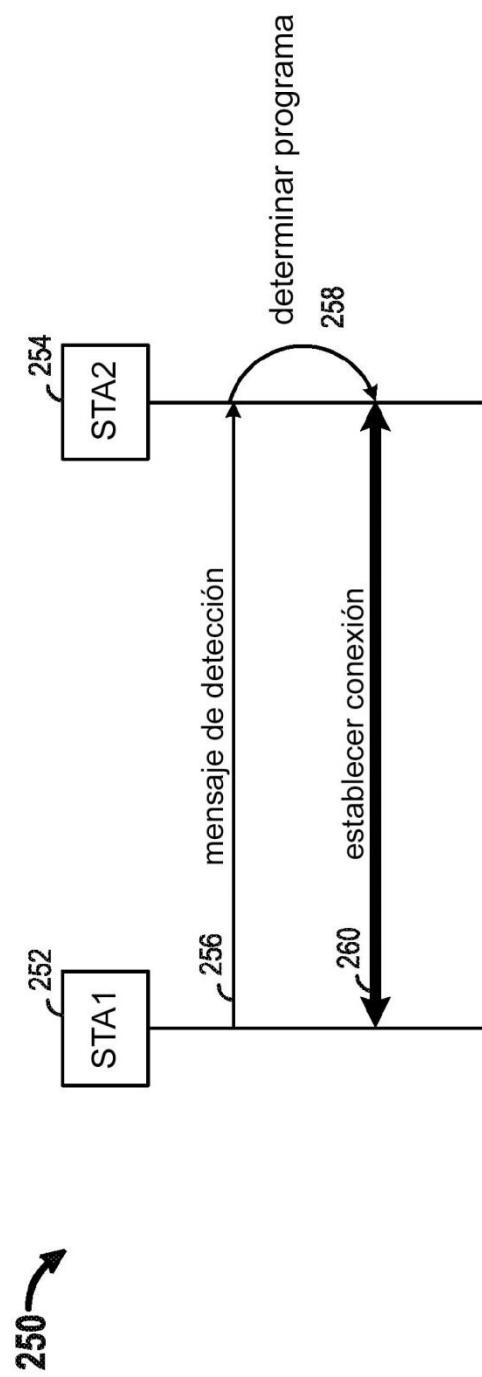
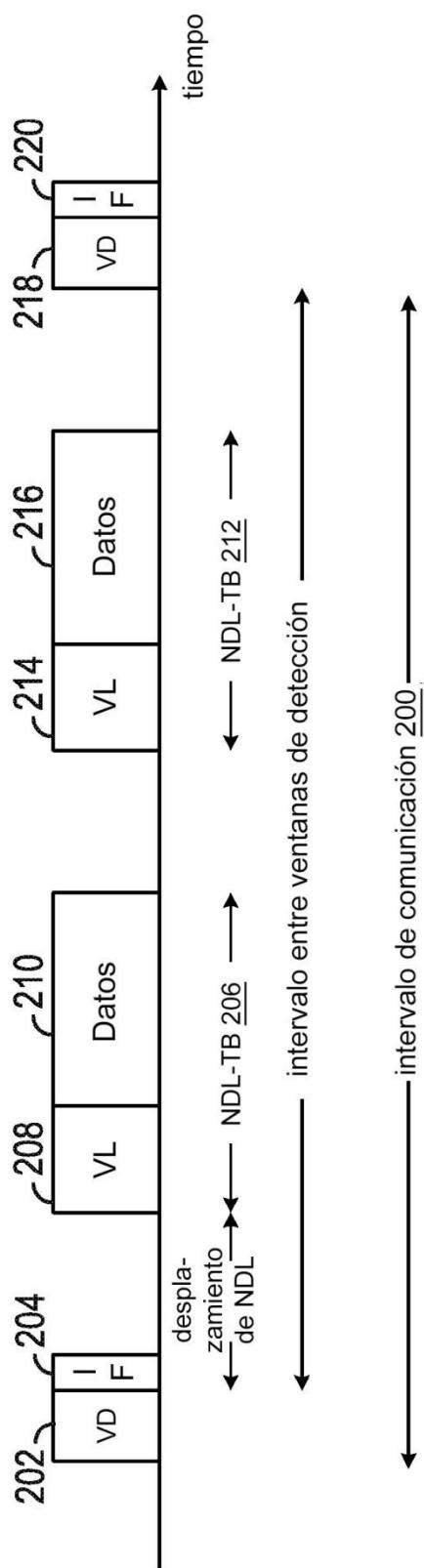
15. Producto de programa informático, que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores, hacen que el uno o más procesadores lleven a cabo el procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 o 7 a 12.

FIG. 1



**FIG. 2A**

200 →

**FIG. 2B**

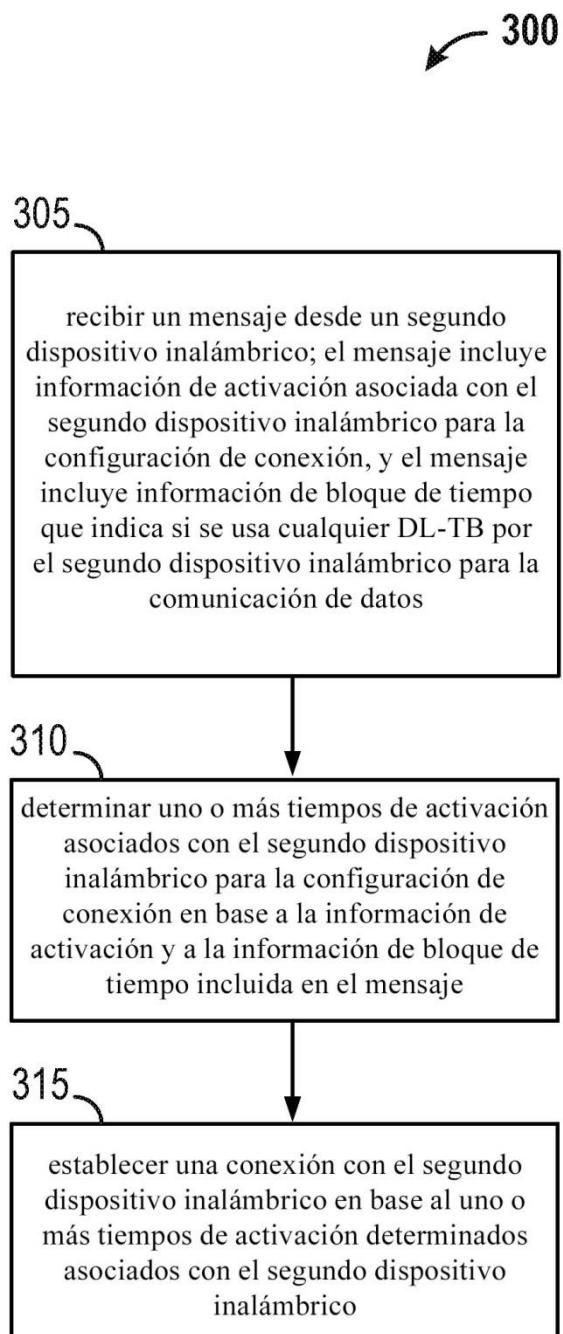
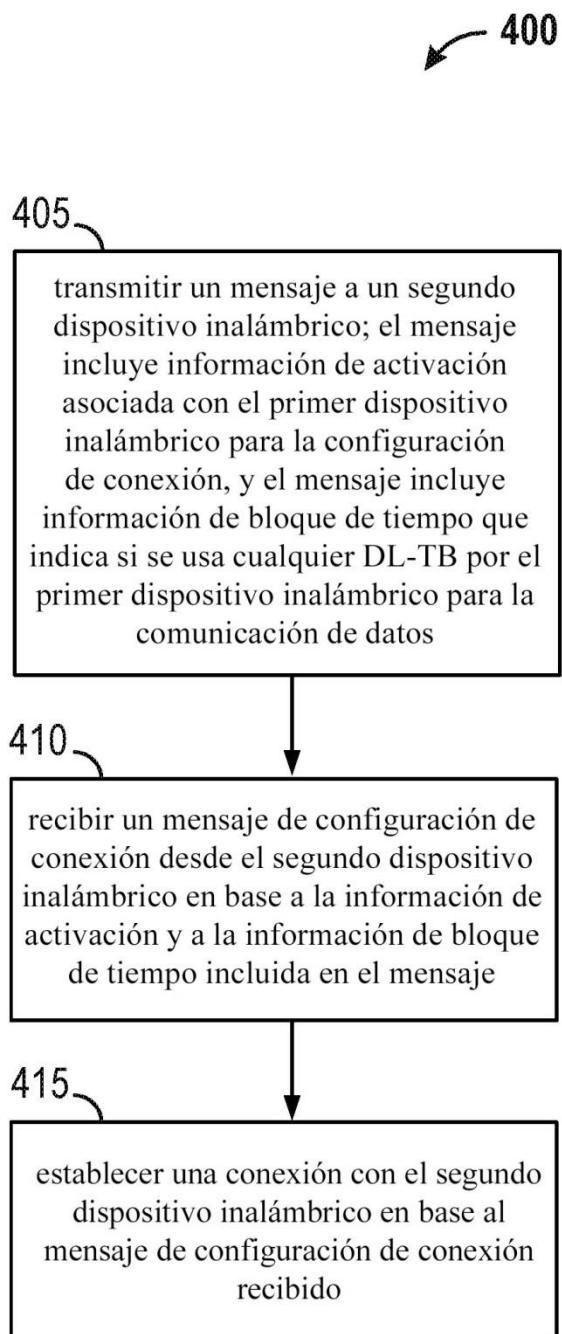


FIG. 3

**FIG. 4**

500

Bloques de tiempo disponibles en el canal físico 1

1	0	0	1	1	0	0	1
TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	TB6	TB7	TB8

Bloques de tiempo disponibles en el canal físico 1

0	1	0	1	1	0	1	1
TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	TB6	TB7	TB8

**FIG. 5A**

550 ↘

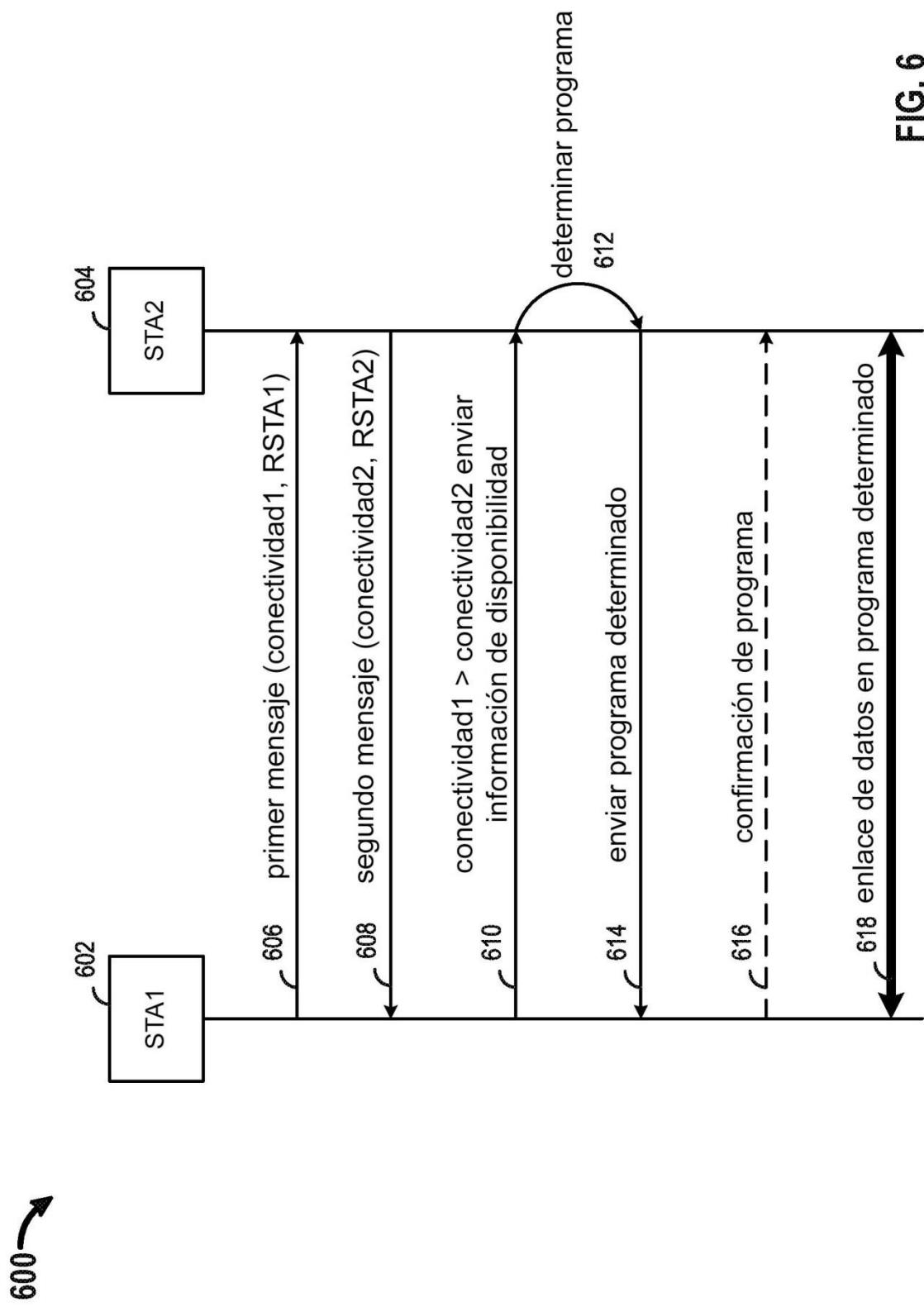
### Definición de entrada de disponibilidad

Campo	Valor (Hex)	Descripción
Control de entrada	Variable	Información de control de entrada disponible
Clase operativa	Variable	Indica la banda de frecuencia en la que el dispositivo de NAN estará disponible
Número de canal	Variable	Indica el canal en el que el dispositivo de NAN estará disponible
Mapa de bits de intervalos de disponibilidad	Variable	El mapa de bits de intervalos de disponibilidad divide el tiempo entre los comienzos de las ventanas de detección consecutivas de una agrupación de NAN dada en intervalos de tiempo consecutivos de duraciones iguales. La duración del intervalo de tiempo se especifica por el subcampo duración del intervalo de disponibilidad del campo control de entrada. Un dispositivo de NAN que establece el iésimo bit del mapa de bits de intervalos de disponibilidad en 1 estará presente durante el iésimo intervalo de tiempo correspondiente en el canal de funcionamiento indicado por los campos clase operativa y número de canal en la misma entrada de disponibilidad. Un dispositivo de NAN que establece el iésimo bit del mapa de bits de intervalos de disponibilidad en 0 puede estar presente durante el iésimo intervalo de tiempo correspondiente en el canal de funcionamiento indicado por los campos clase operativa y número de canal en la misma entrada de disponibilidad.

### Definición de campo de control de entrada

Bit(s)	Información	Descripción
0-1	Duración del intervalo de disponibilidad	Indica la duración del intervalo de disponibilidad asociado con el campo mapa de bits de intervalos de disponibilidad. El valor se establece como sigue: 0: 16 TU; 1: 32 TU; 2: 64 TU; 3: reservado
2	Disponibilidad en todos los canales	Cuando se establece en 1, este bit indica que el dispositivo está disponible en todos los canales de la clase operativa (como se define por la ubicación geográfica del dispositivo). El campo número de canal se establece en uno de los canales posibles para la retrocompatibilidad. 2 dispositivos de NAN (por ejemplo, los dispositivos de NAN más nuevos ignoran el número de canal).
3-7	Reservado	--

FIG. 5B



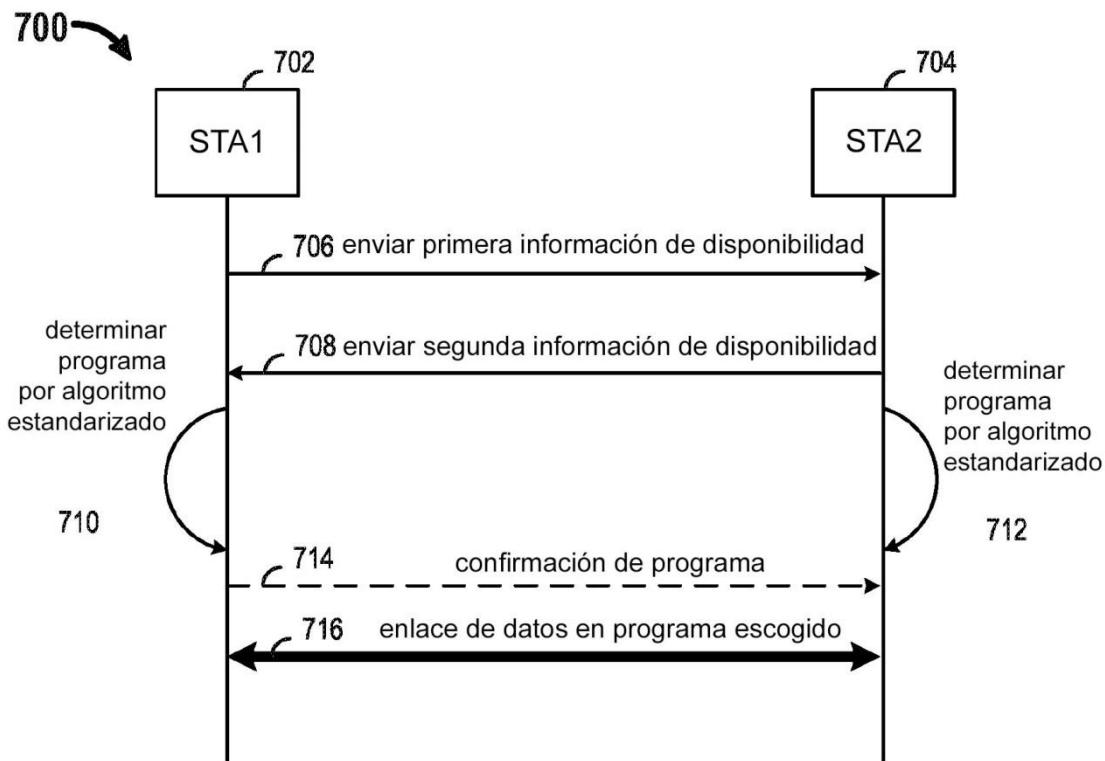


FIG. 7A

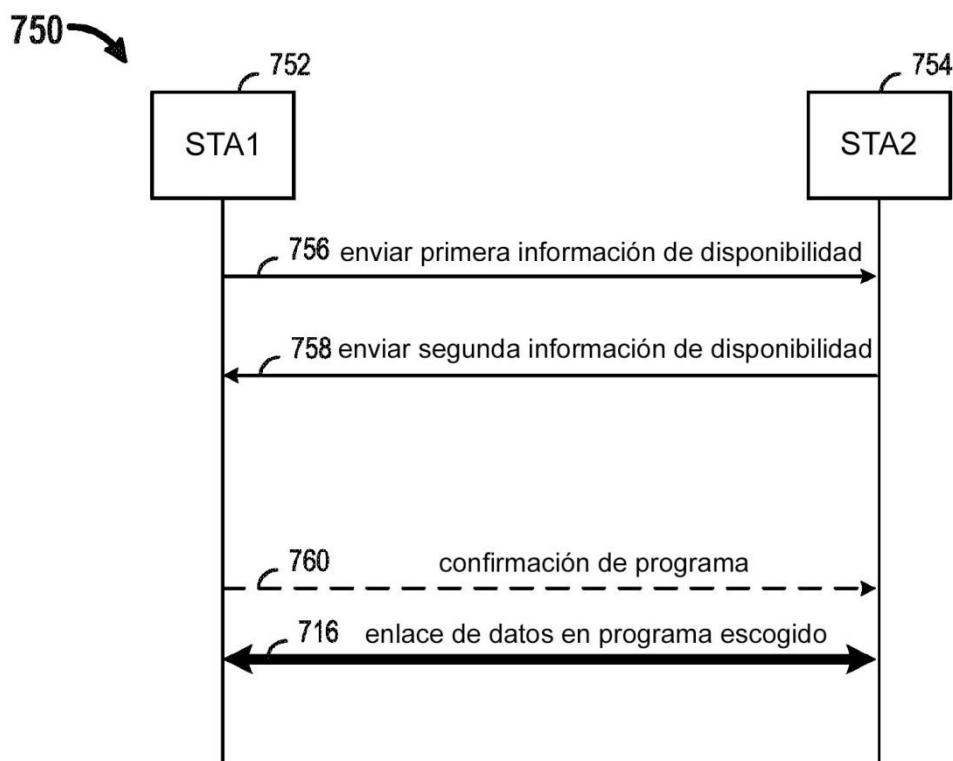


FIG. 7B

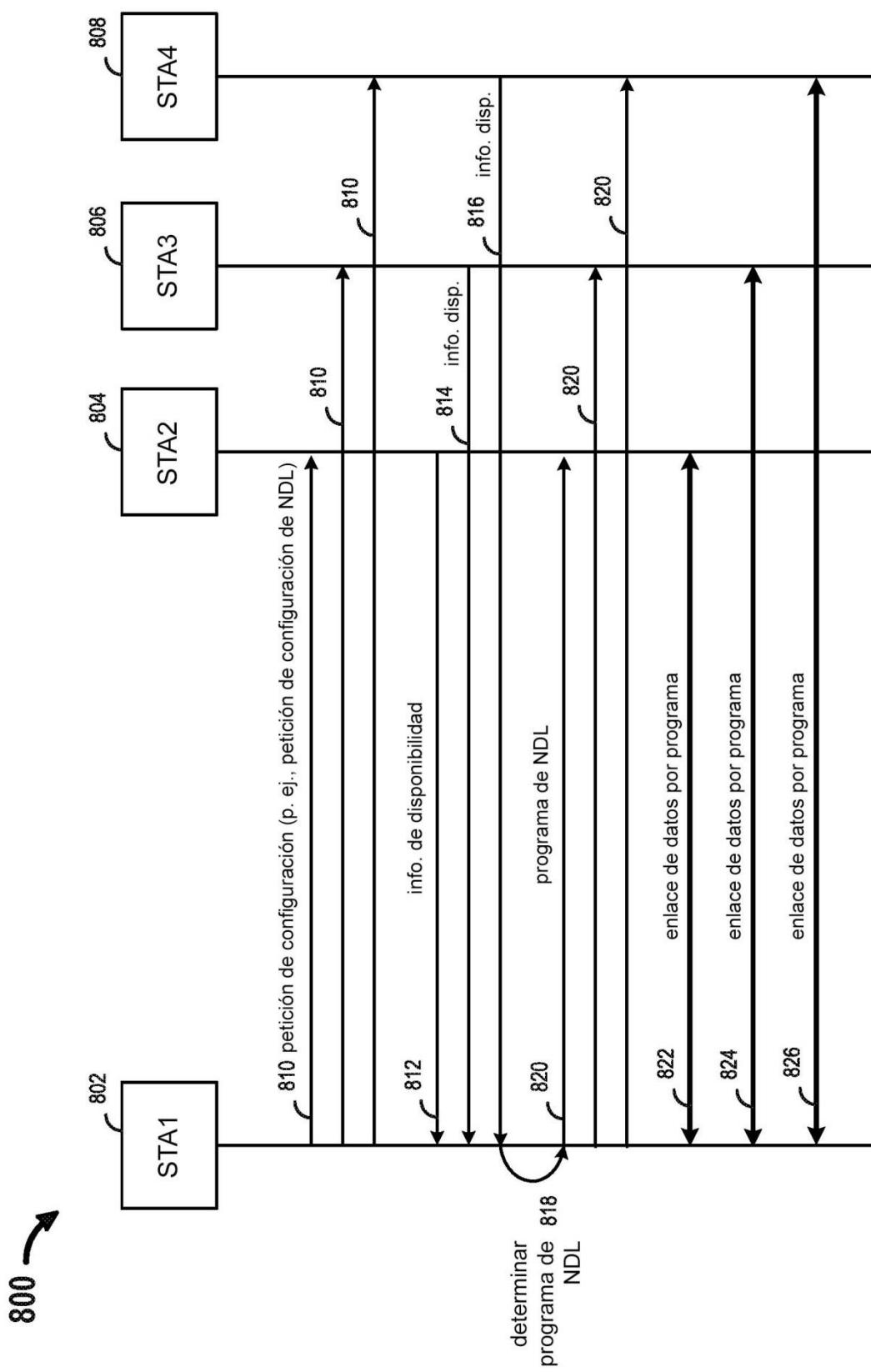


FIG. 8

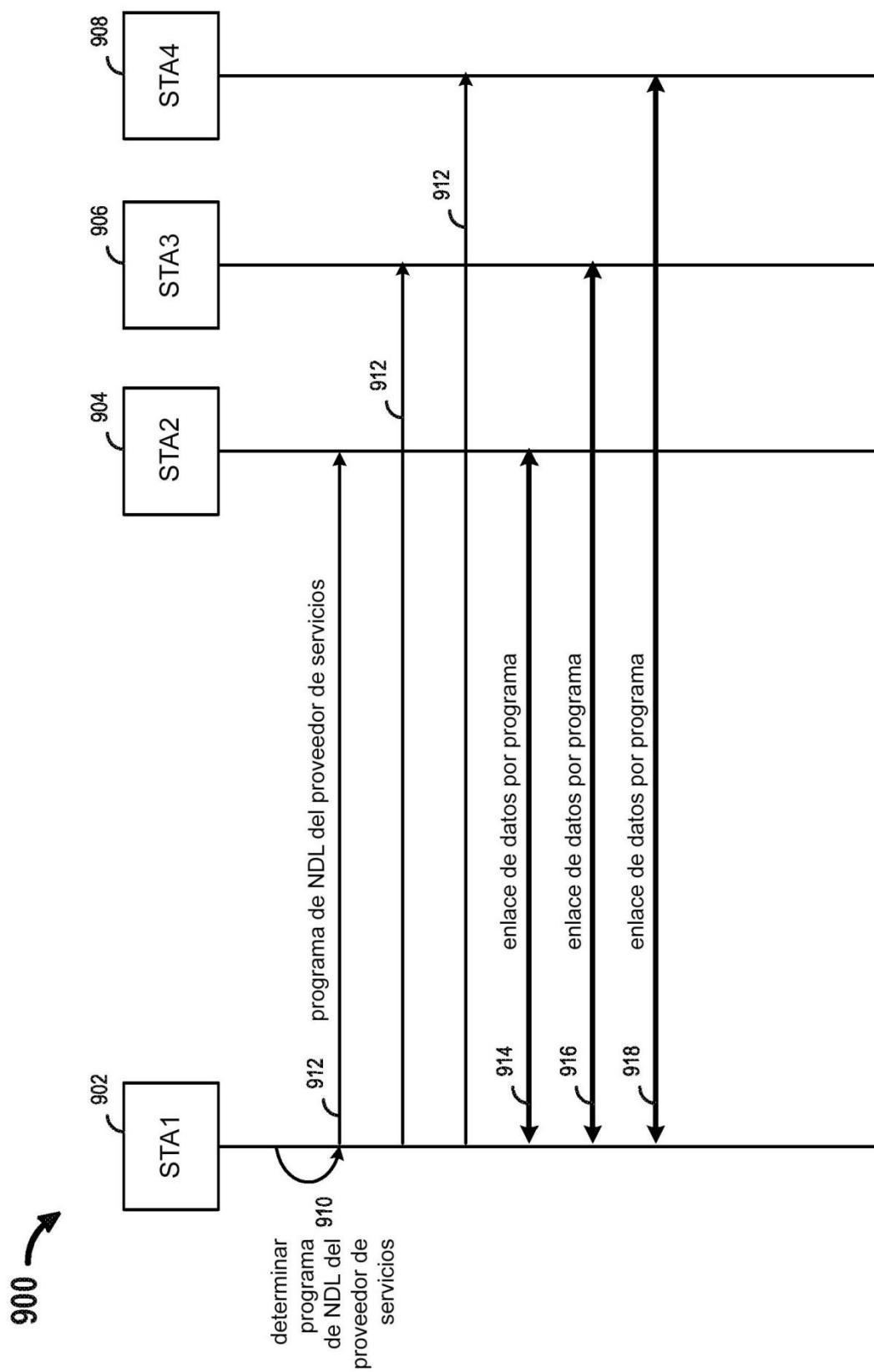


FIG. 9

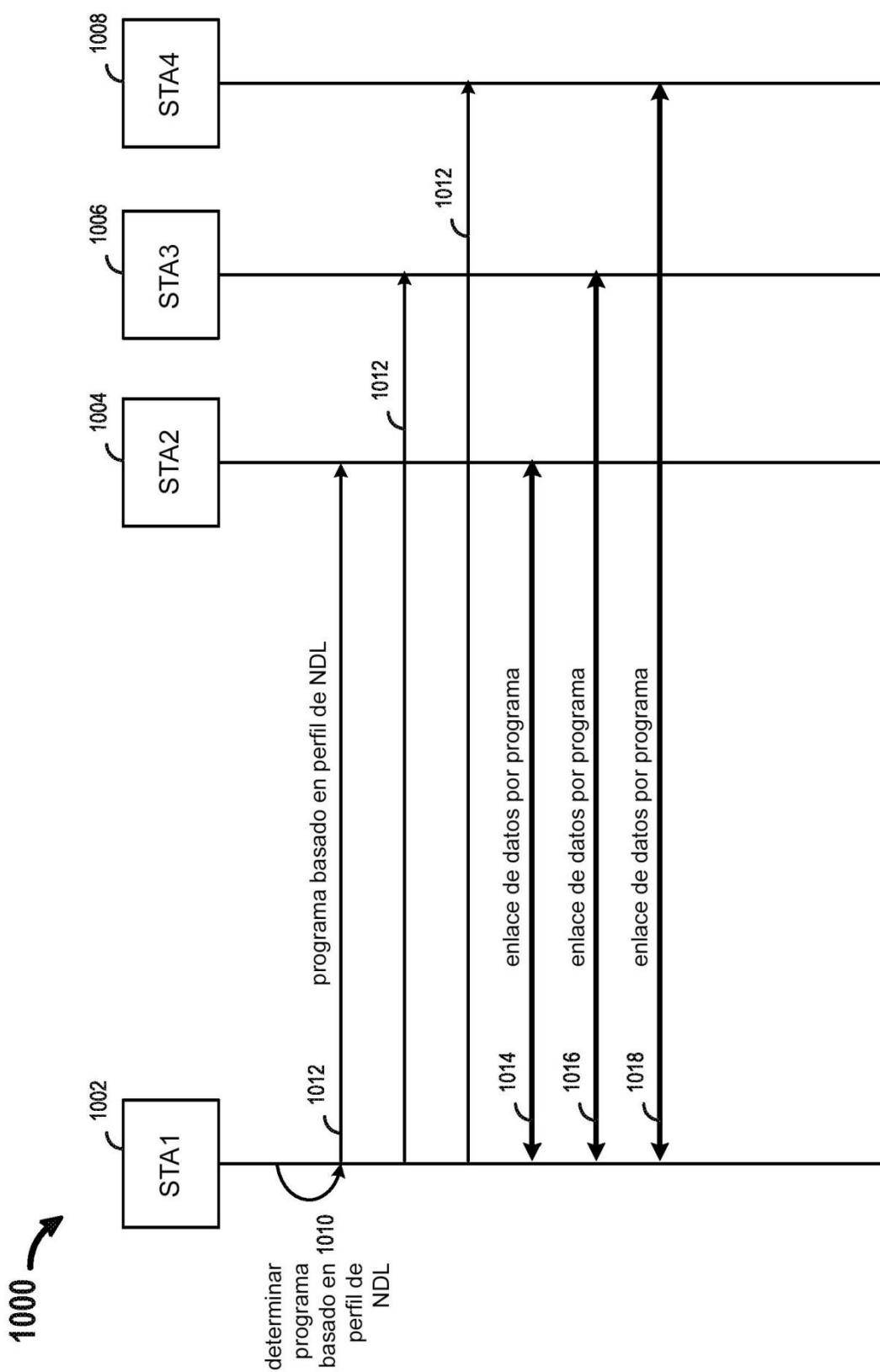


FIG. 10

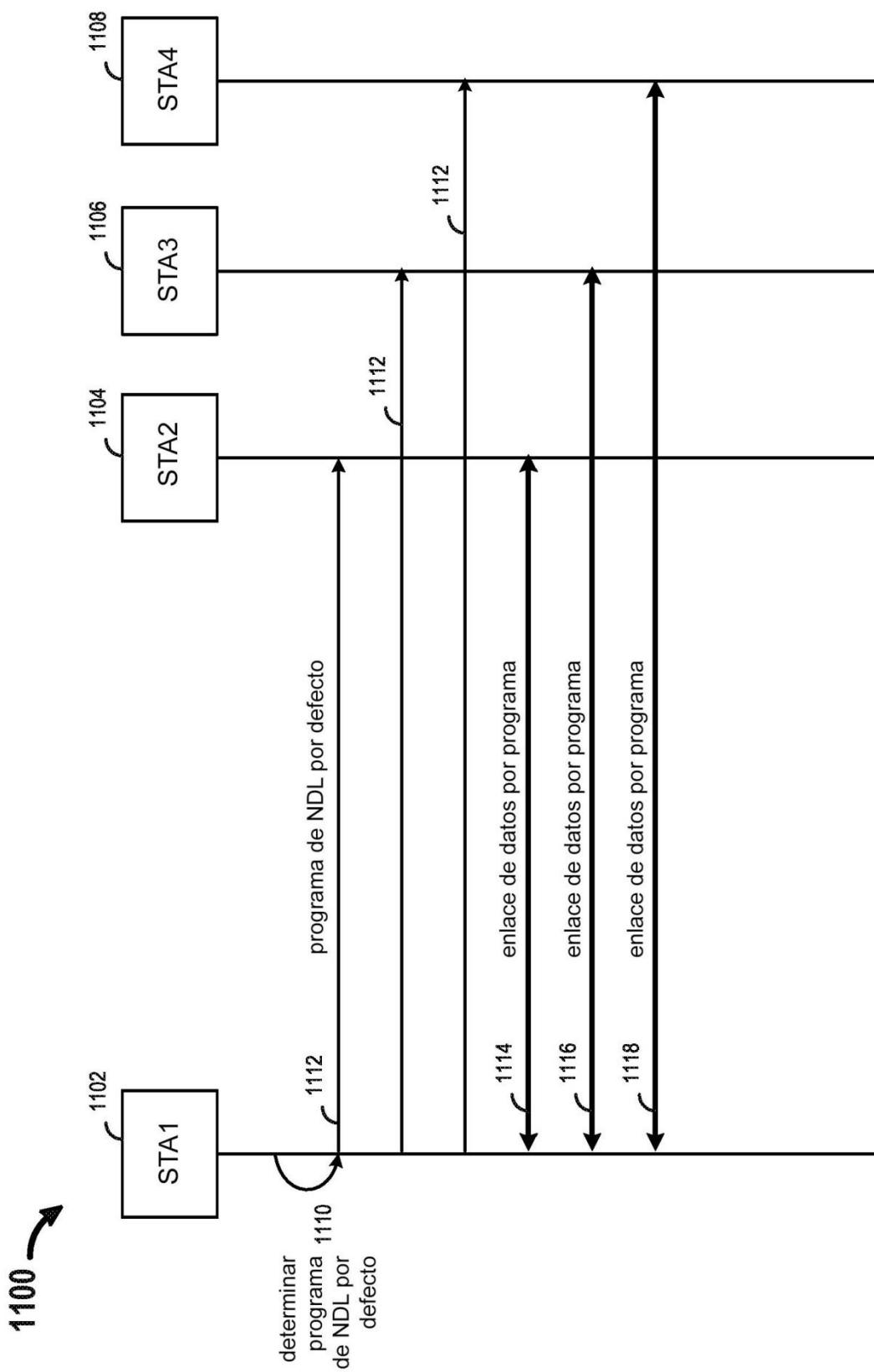


FIG. 11

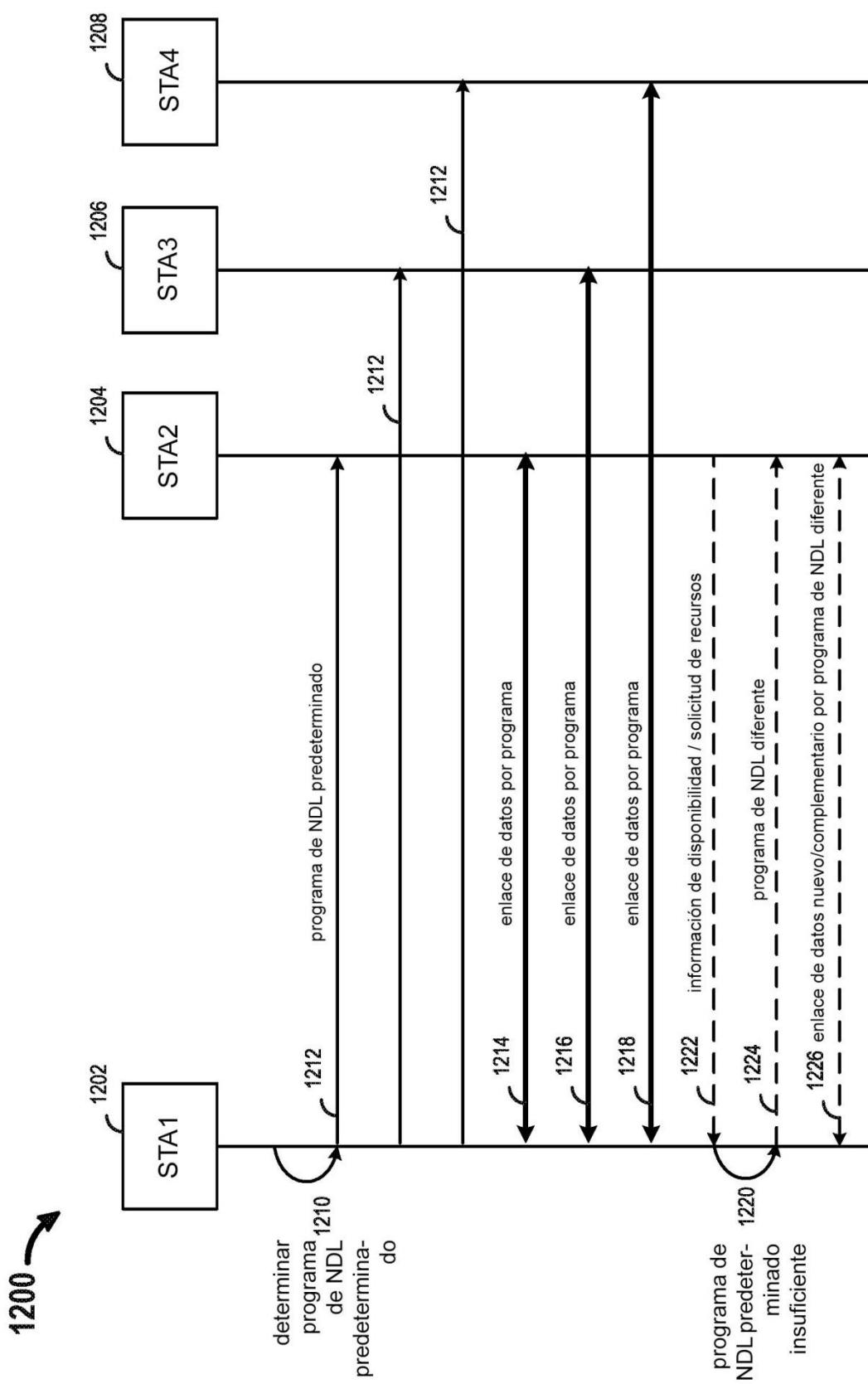
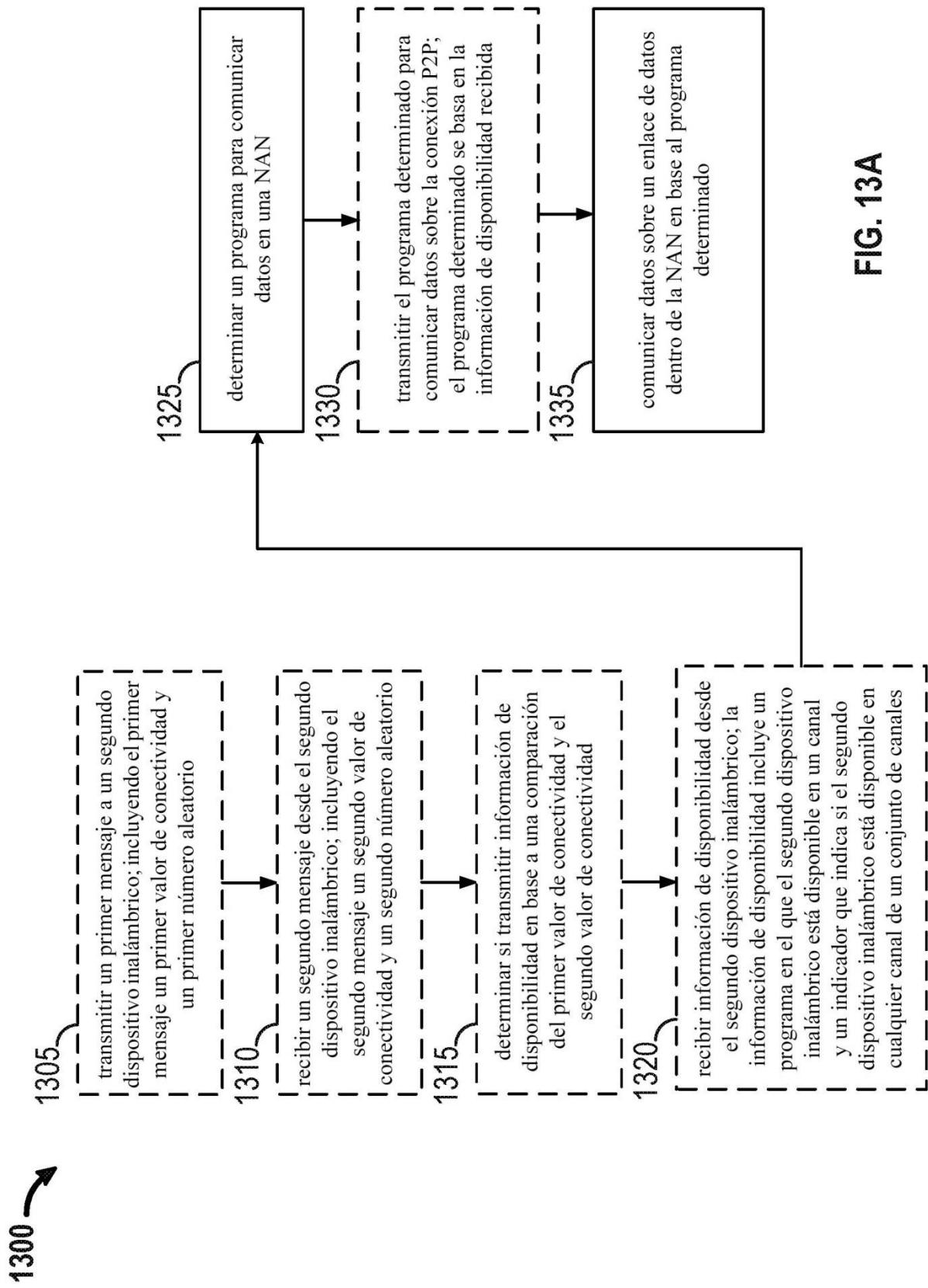
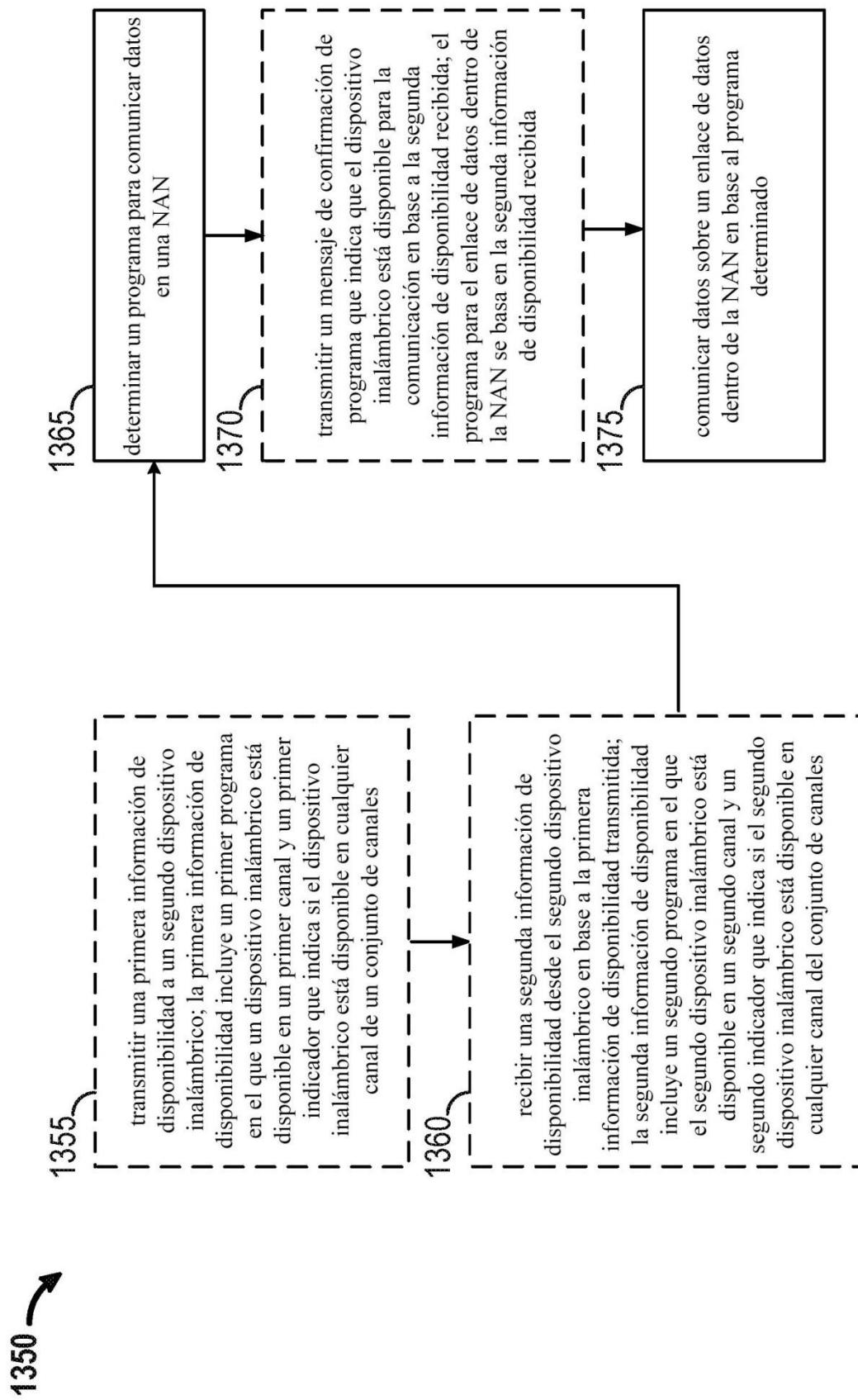
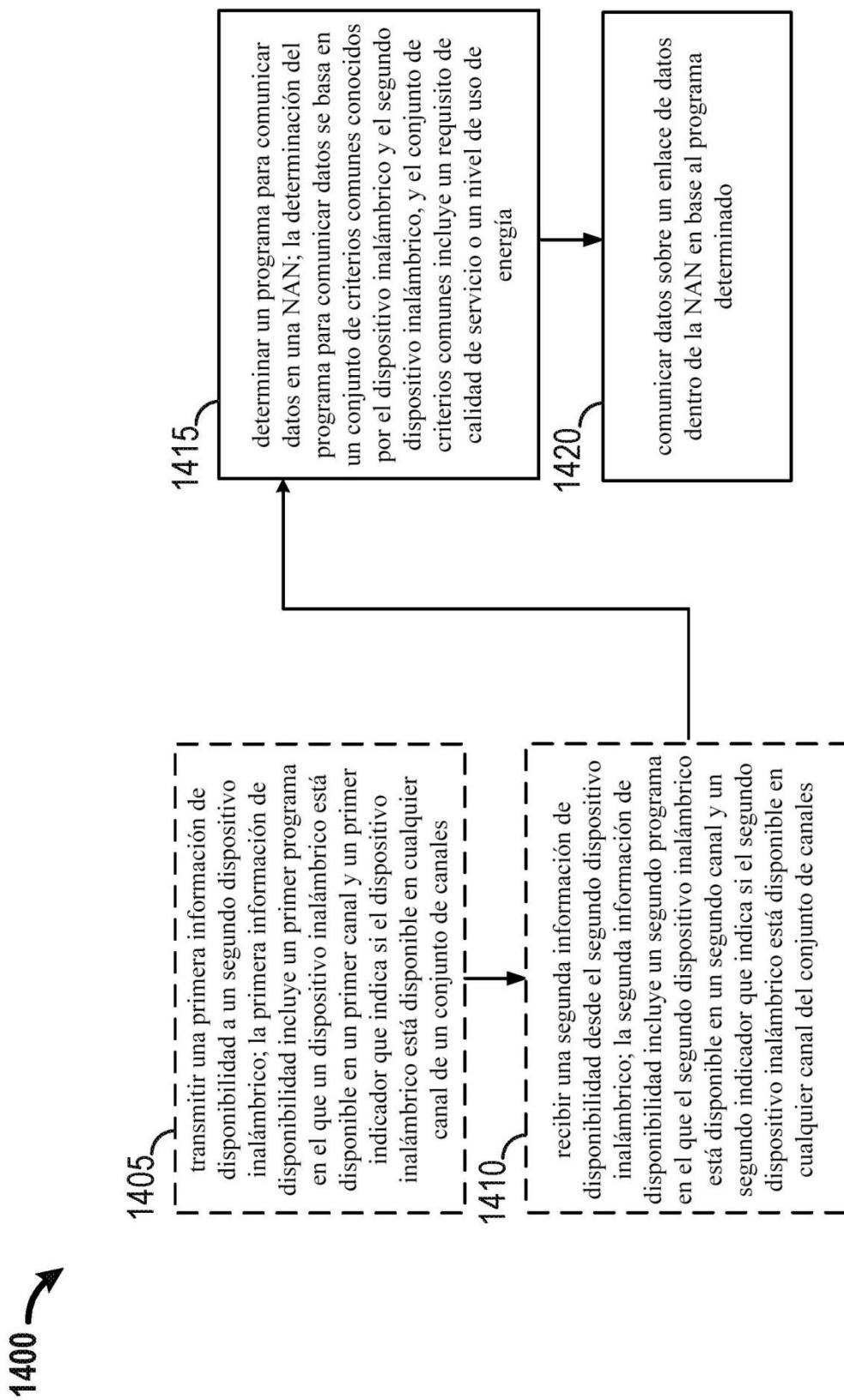
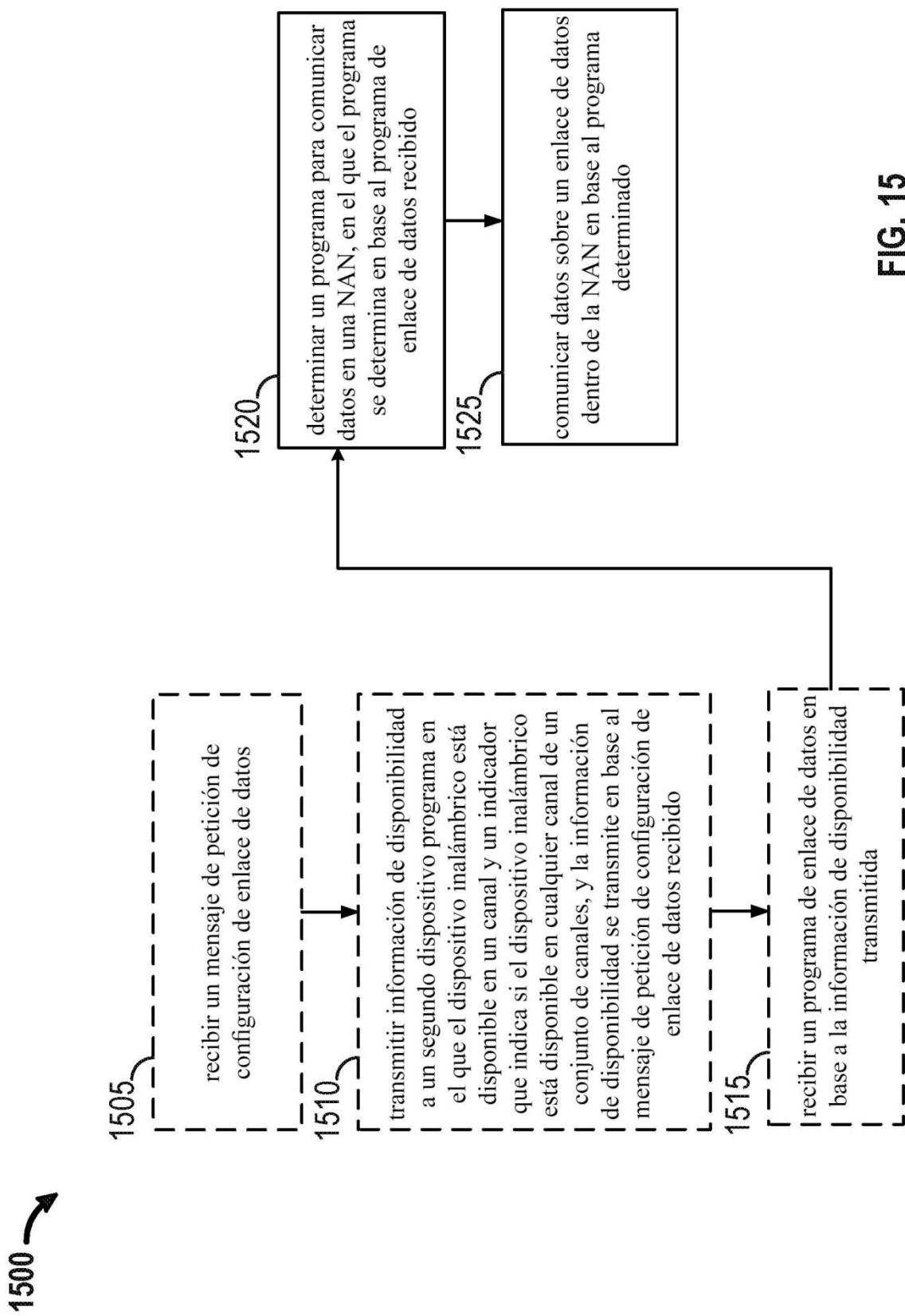


FIG. 12

**FIG. 13A**

**FIG. 13B**

**FIG. 14**

**FIG. 15**

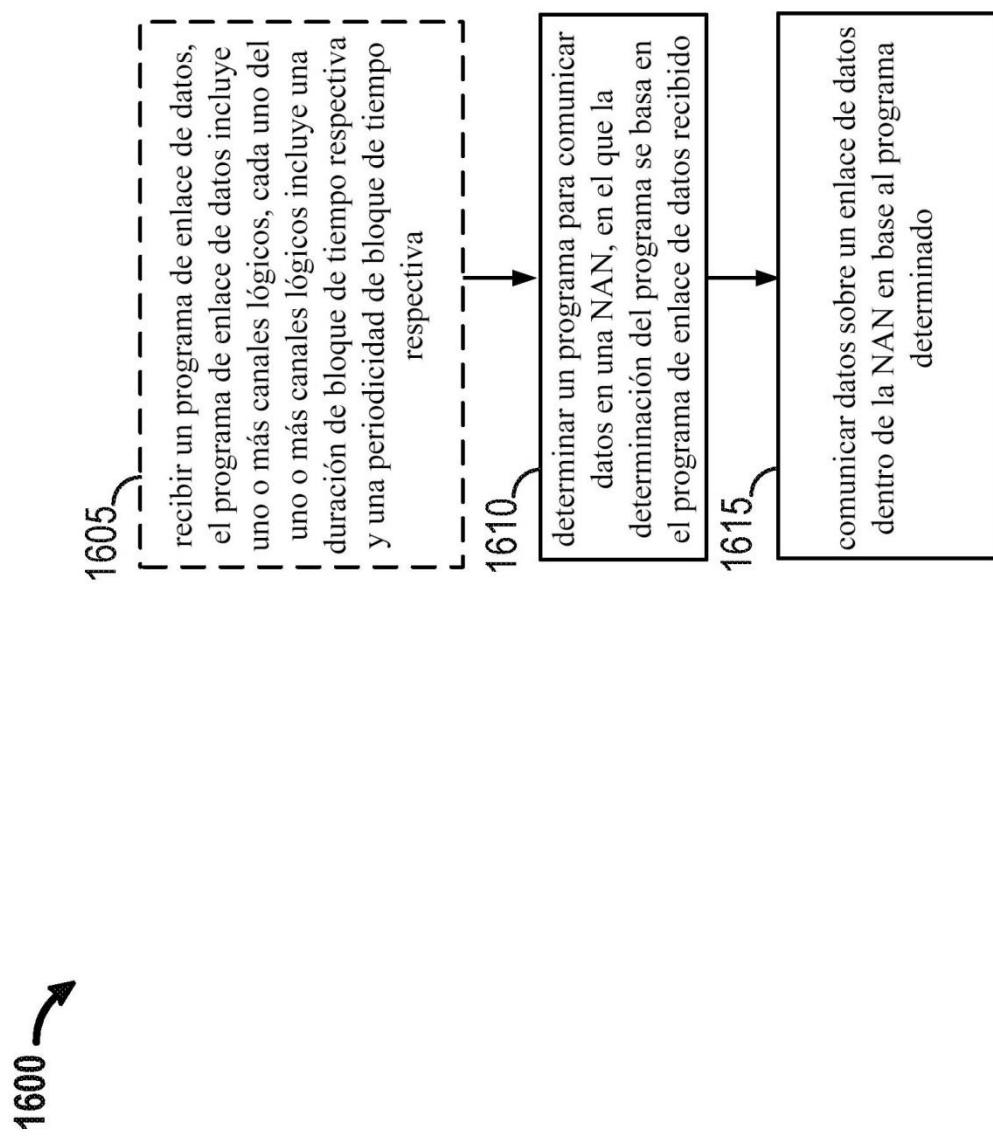
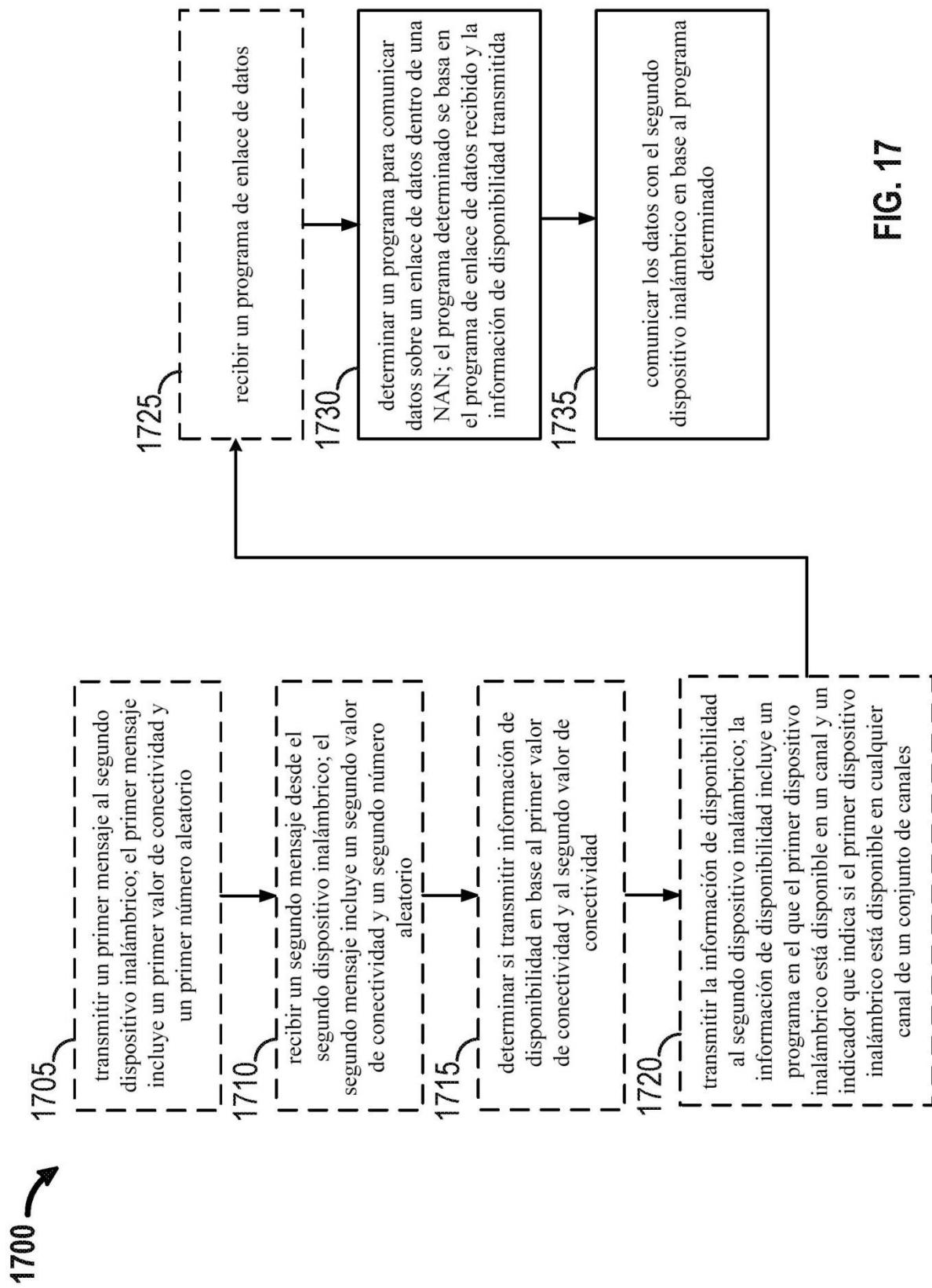
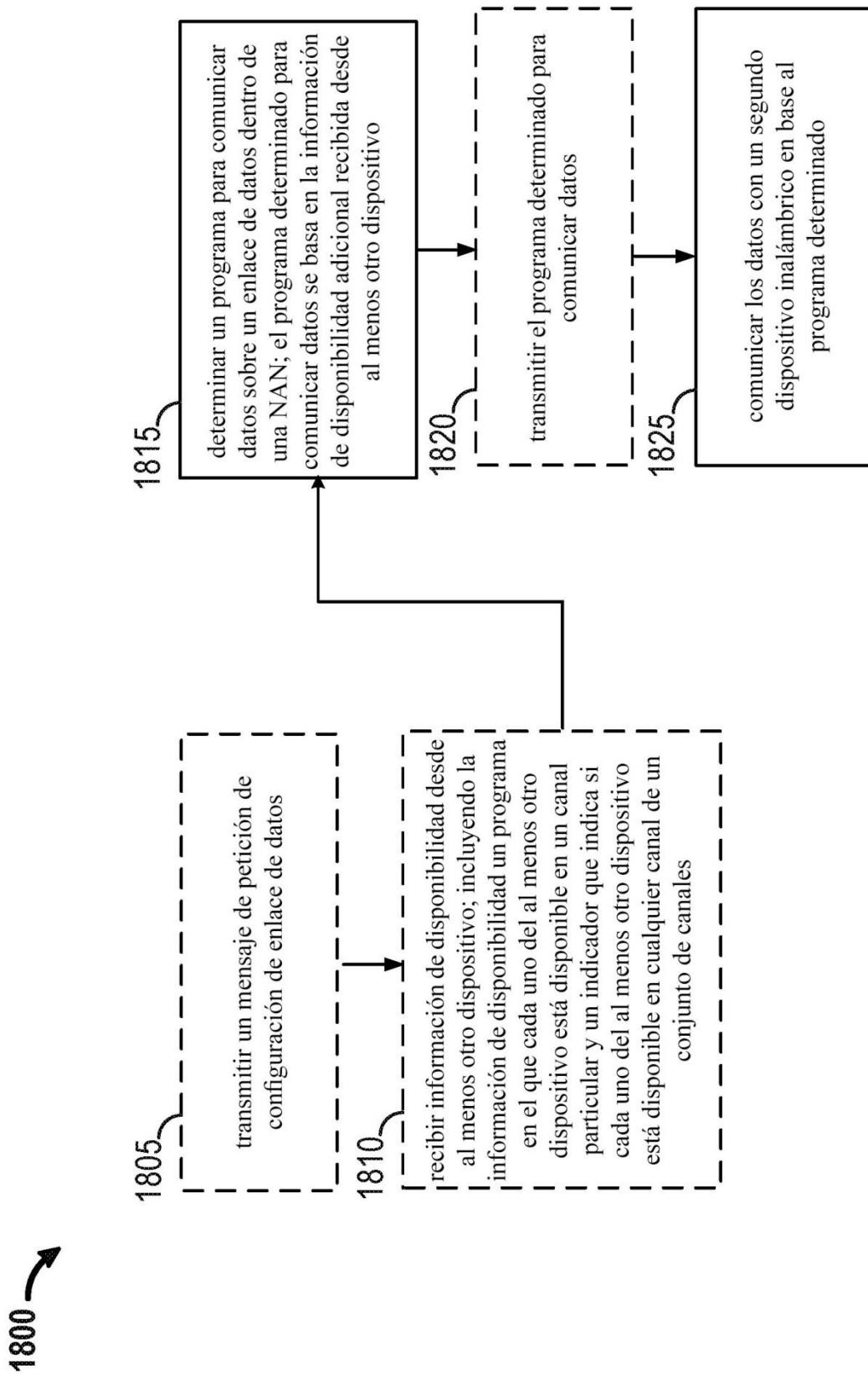


FIG. 16

**FIG. 17**

**FIG. 18**

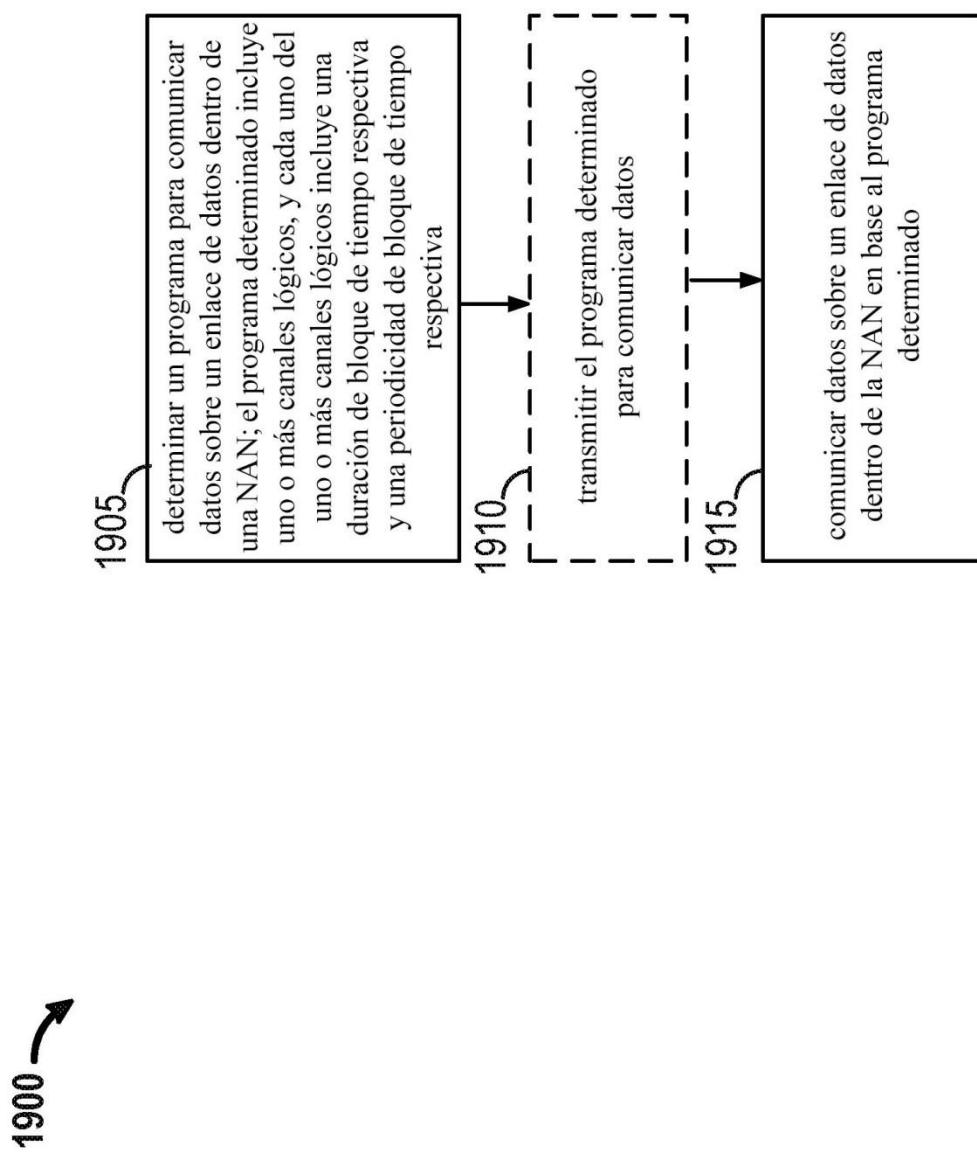


FIG. 19

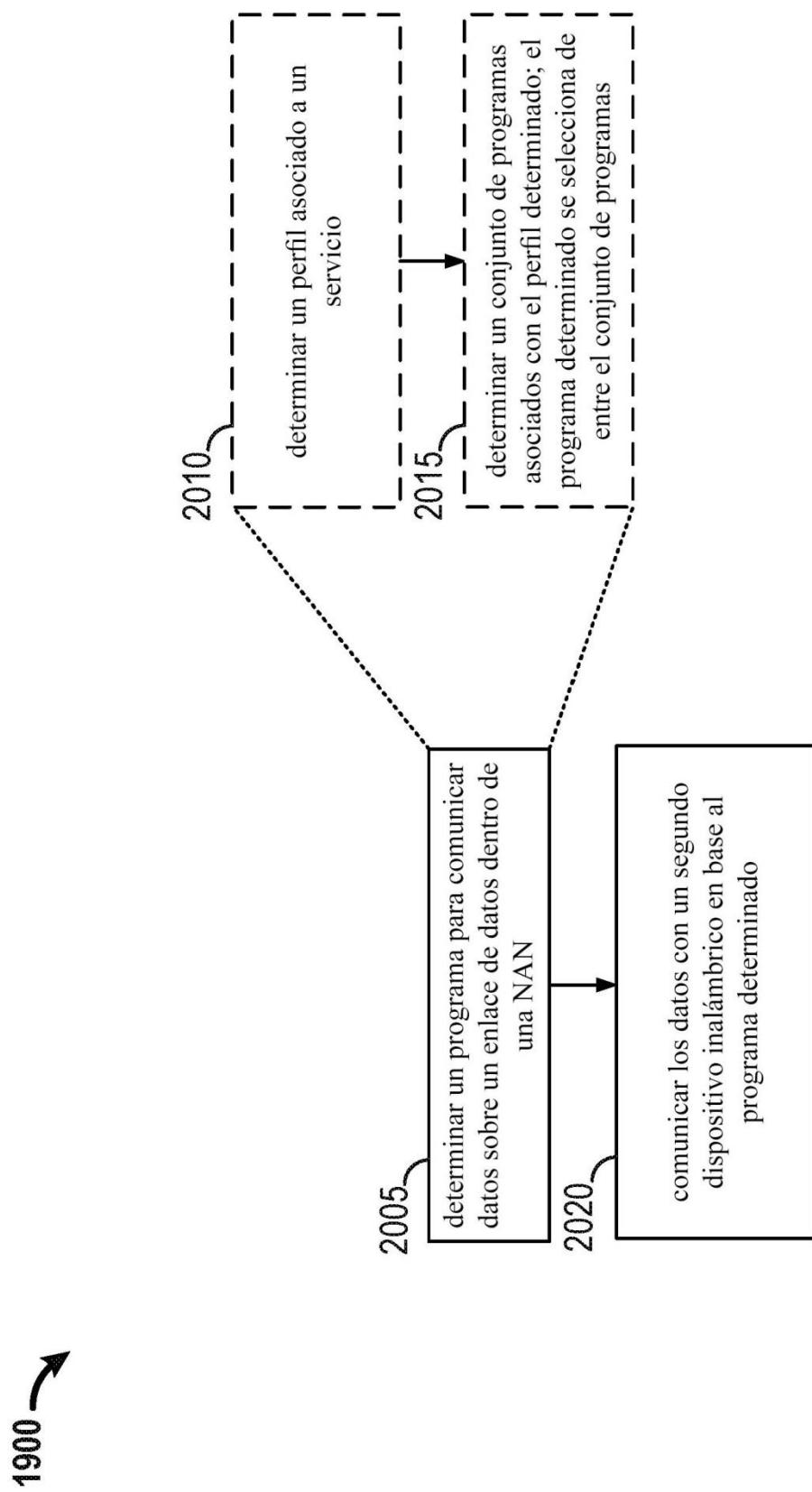
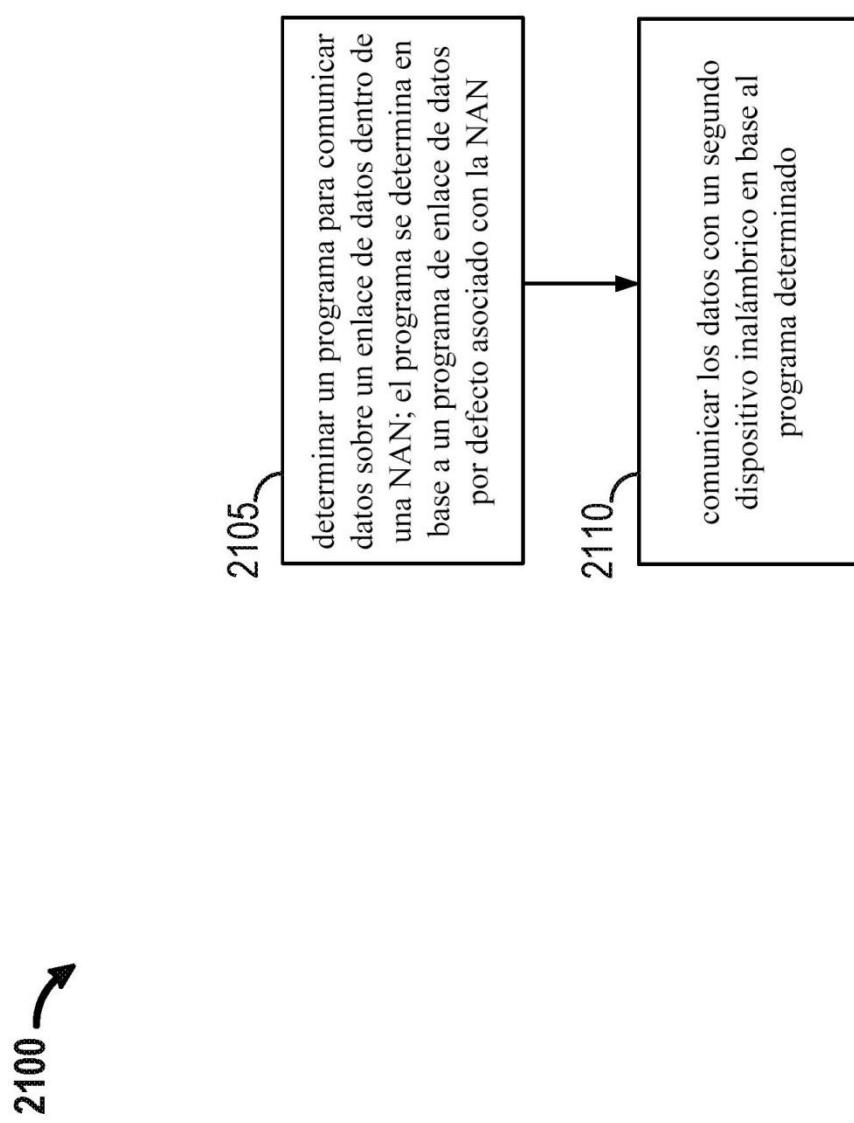
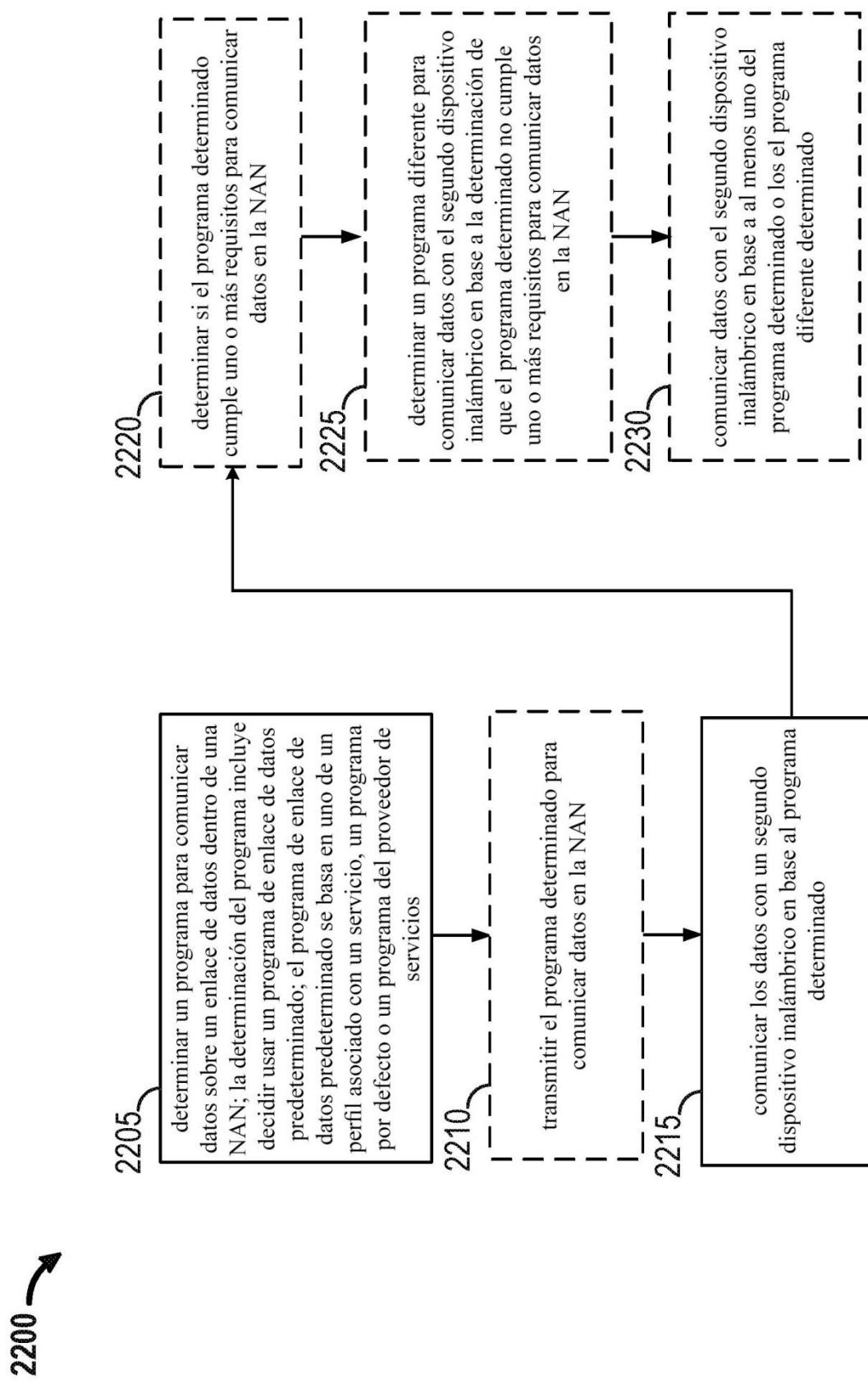


FIG. 20

FIG. 21





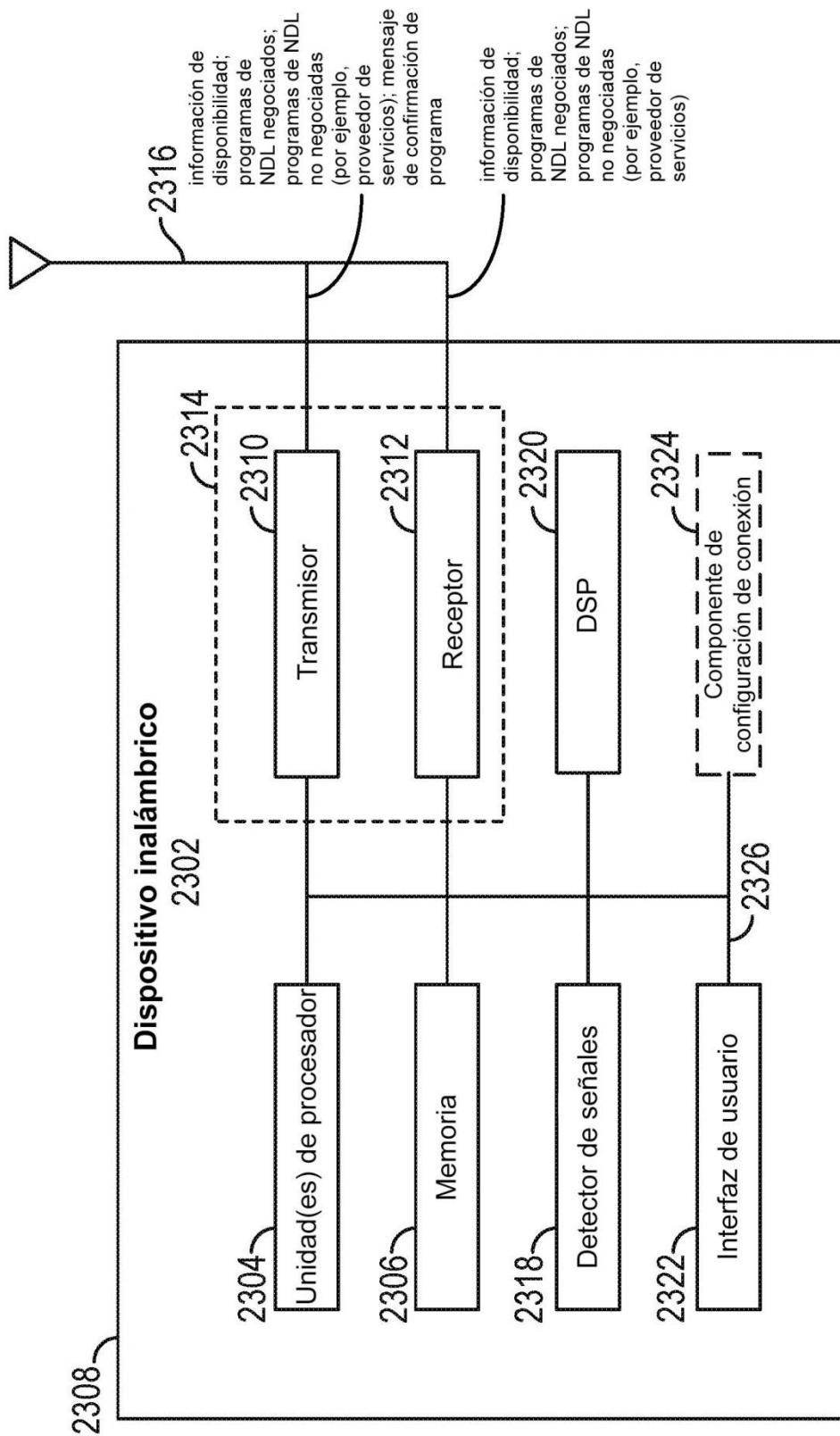
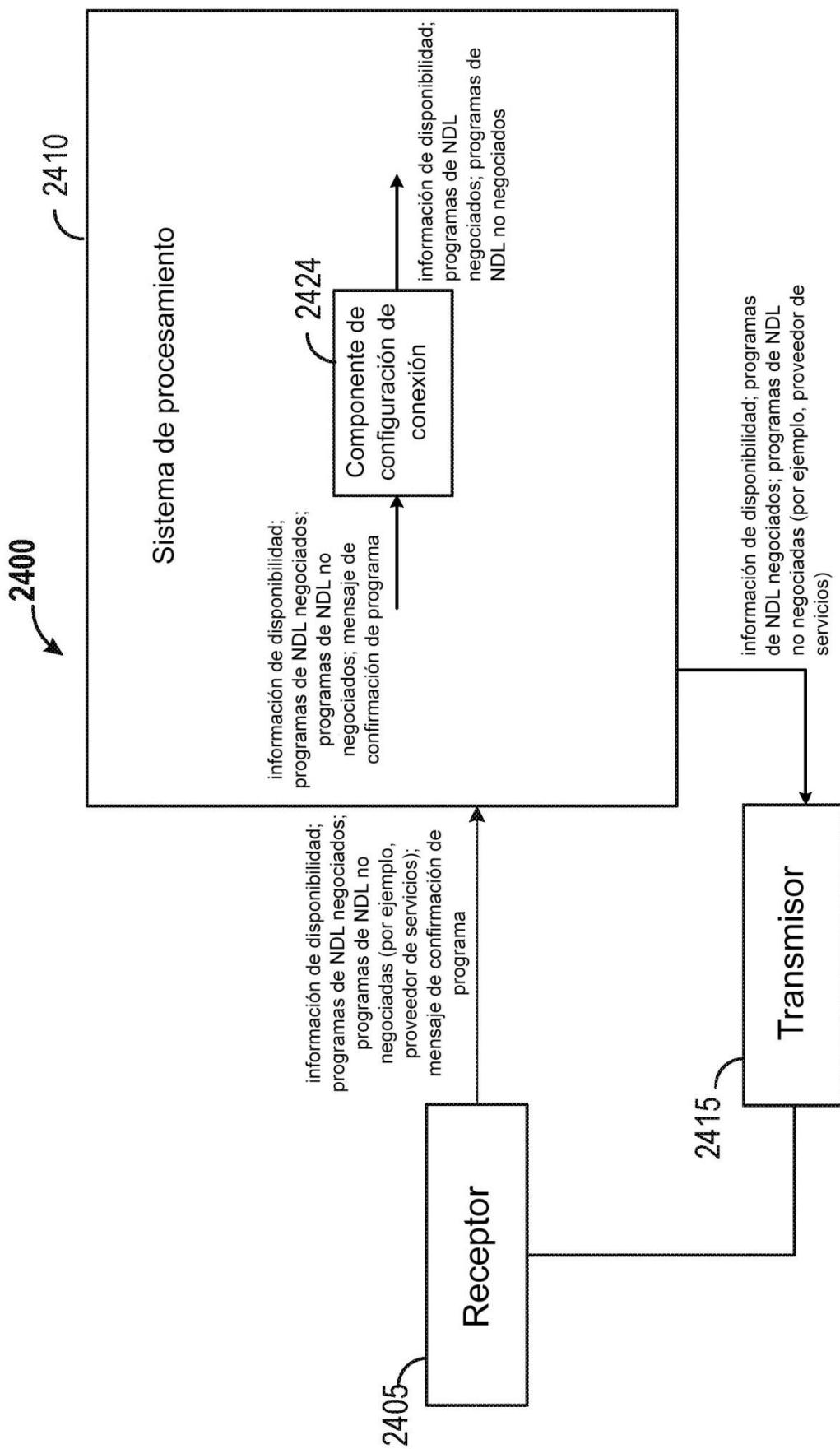


FIG. 23

**FIG. 24**

Atributo de NDL para la negociación

Campo	Descripción
ID de atributo	Identifica el tipo de atributo de NAN
Longitud	Longitud de los siguientes campos en el atributo
Dirección MAC	Dirección MAC del dispositivo para enlace de datos
ID de grupo	Identifica el tipo de atributo de NAN
Tiempo de validez	Número de intervalos de VD para los que este atributo de NDL es válido (puede ser equivalente a la vida útil de NDL)
Control de NDL	Dirección MAC del dispositivo para enlace de datos
Indicador de canal lógico de NDL	Longitud de los siguientes campos en el atributo
Control de mapa	El canal de disponibilidad y la información de control del mapa de tiempos
	Presente si se indica por el control de NDL.
Condiciones de enlace	<p>Mapa de bits de intervalos de disponibilidad que se van a cumplir antes de que un dispositivo se pueda unir a un NDL o comunicarse con un par</p> <p>El mapa de bits de intervalos de disponibilidad divide el tiempo entre los comienzos de las ventanas de detección consecutivas de una agrupación de NAN dada en intervalos de tiempo consecutivos de duraciones iguales. La duración del intervalo de tiempo se especifica en el subcampo duración del intervalo de disponibilidad del campo control de mapa. Un dispositivo de NAN que establece el iésimo bit del mapa de bits de intervalos de disponibilidad en 1 estará presente durante el iésimo intervalo de tiempo correspondiente en el canal de funcionamiento indicado por el atributo de mapa de disponibilidad adicional asociado. Un dispositivo de NAN que establece el iésimo bit del mapa de bits de intervalos de disponibilidad en 0 puede estar presente durante el iésimo intervalo de tiempo correspondiente en el canal de funcionamiento indicado por el atributo de mapa de disponibilidad adicional asociado.</p>

Campo control de NDL

Indicador presente de mapa de disponibilidad	Indicador de canal lógico de NDL presente	Confirmar	Flexible	Ahorro de energía	Reservado
--	---	-----------	----------	-------------------	-----------

2500 ↘

**FIG. 25**

2600 ↘

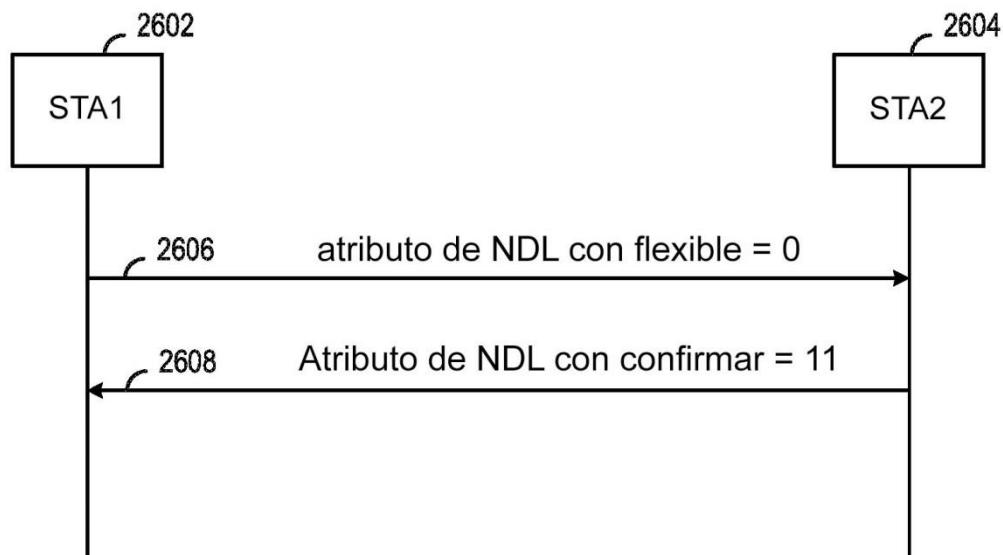


FIG. 26A

2650 ↘

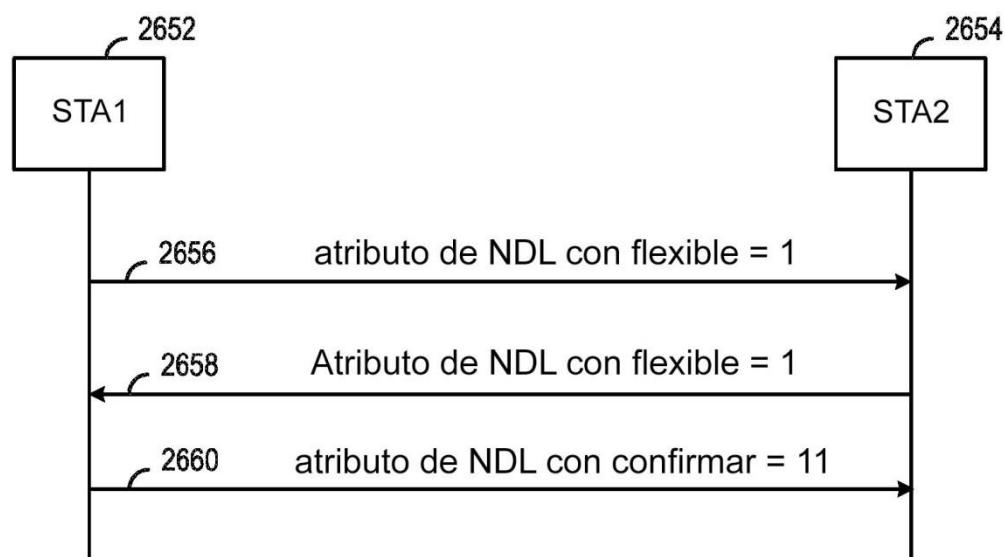


FIG. 26B

2700 ↗

		<u>PUBLICADOR</u>		
		<u>Uno a uno</u>	<u>Uno a muchos</u>	<u>Canal lógico</u>
<b>Uno a uno</b>	Intercambiar mutuamente disponibilidad y llegan a un acuerdo sobre el programa	El abonado proporciona disponibilidad al publicador y se adhiere al tiempo de disponibilidad escogido por el publicador		Se adhiere al programa estándar proporcionado por el publicador
<b>Uno a muchos</b>				
		El publicador se adhiere al programa estándar escogido por el abonado. El publicador proporciona servicios en los tiempos cuando la disponibilidad del publicador coincide con el programa escogido por el abonado	El publicador se adhiere al programa estándar escogido por el abonado. El publicador proporciona servicios en los tiempos cuando la disponibilidad del publicador coincide con el programa escogido por el abonado	Se adhiere al programa estándar proporcionado por el publicador
		<b>ABONADO</b>		

**FIG. 27**

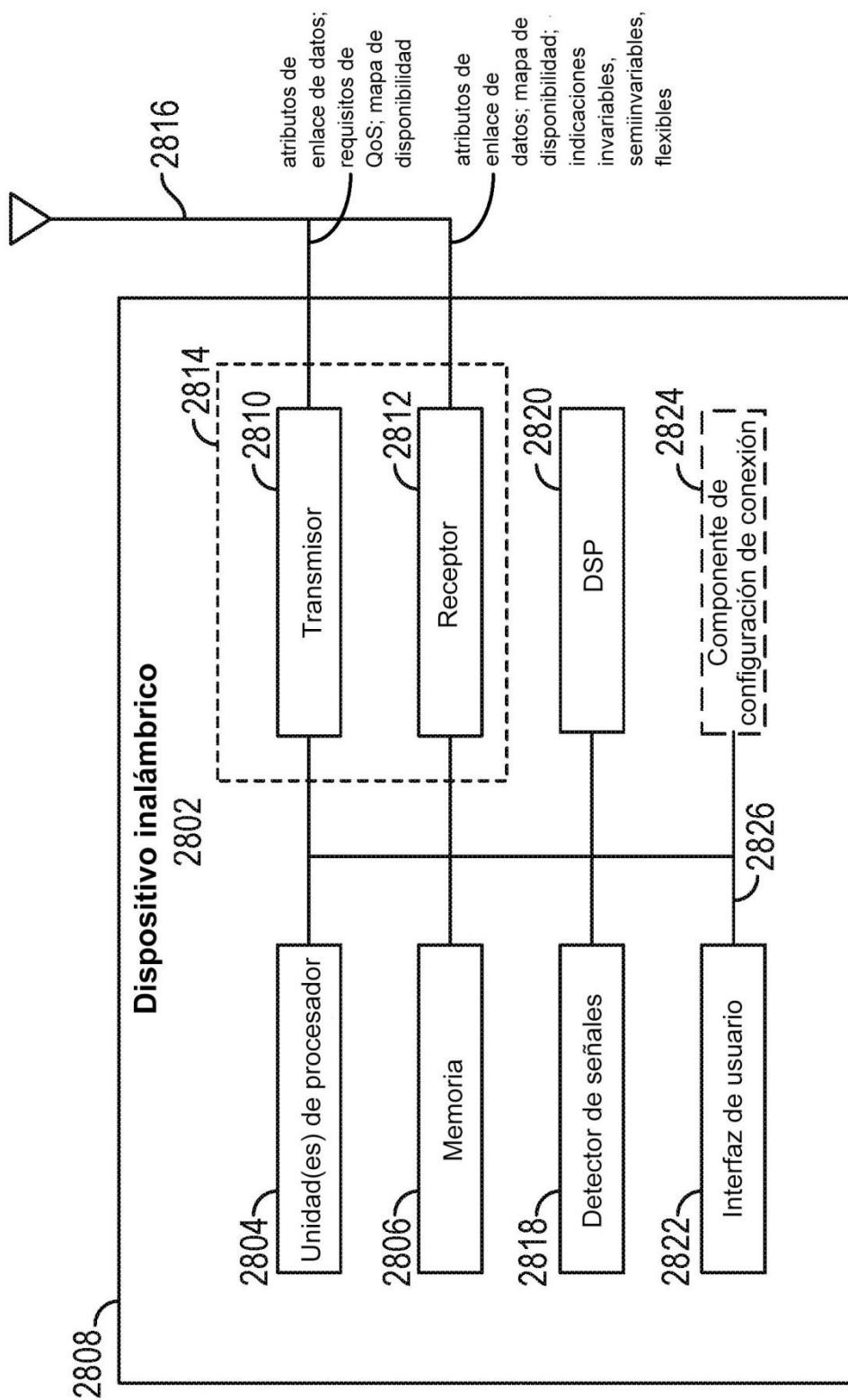
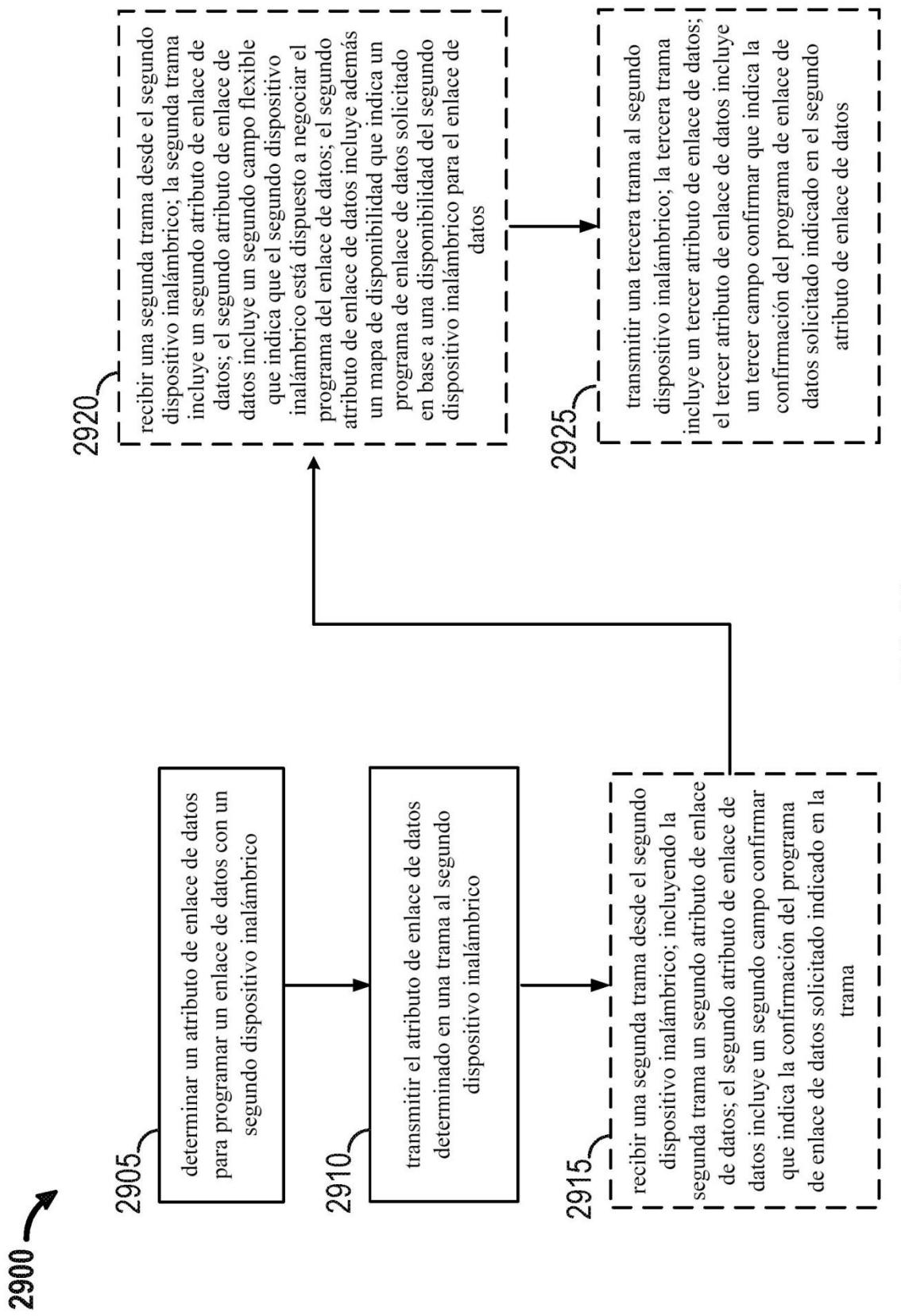
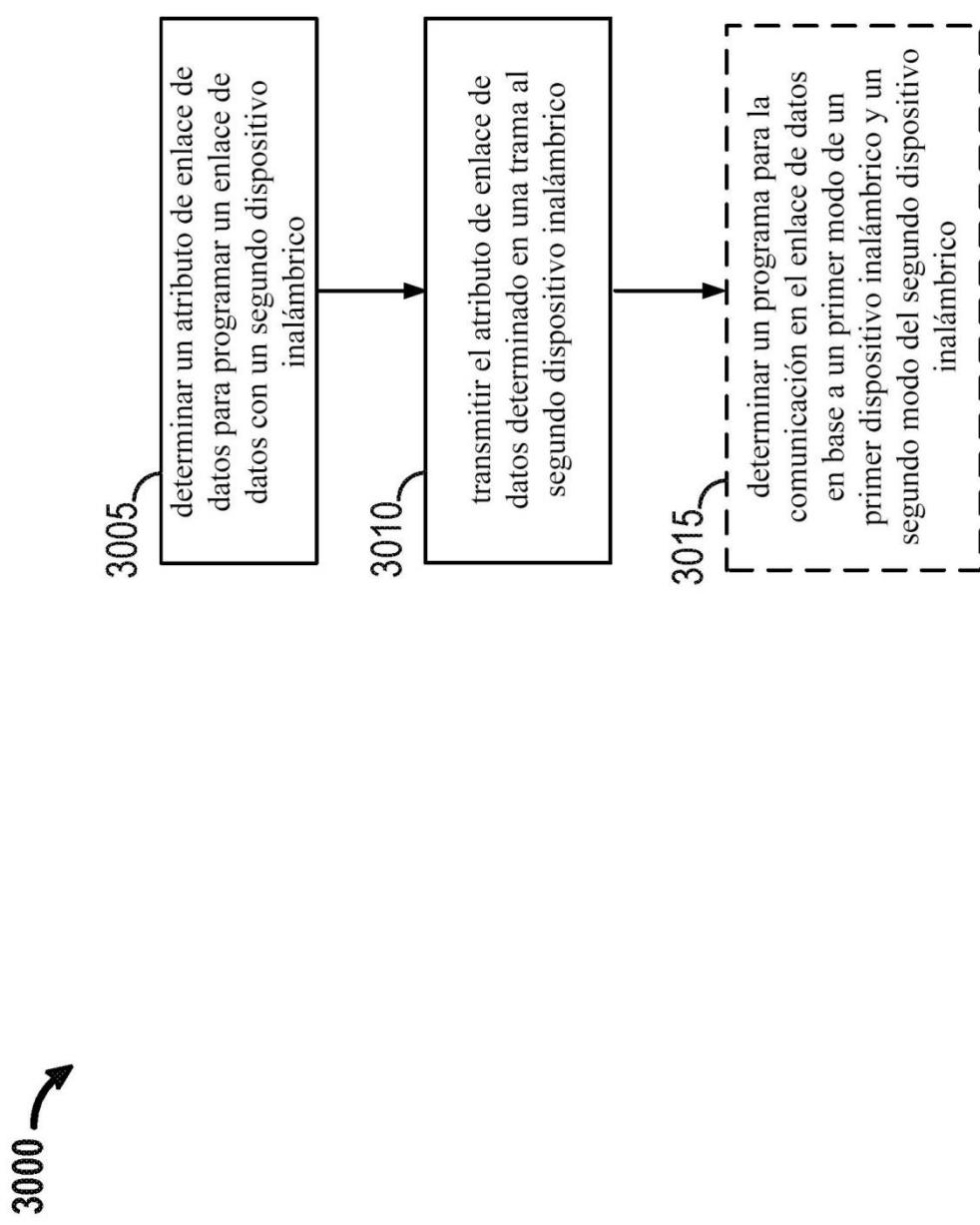
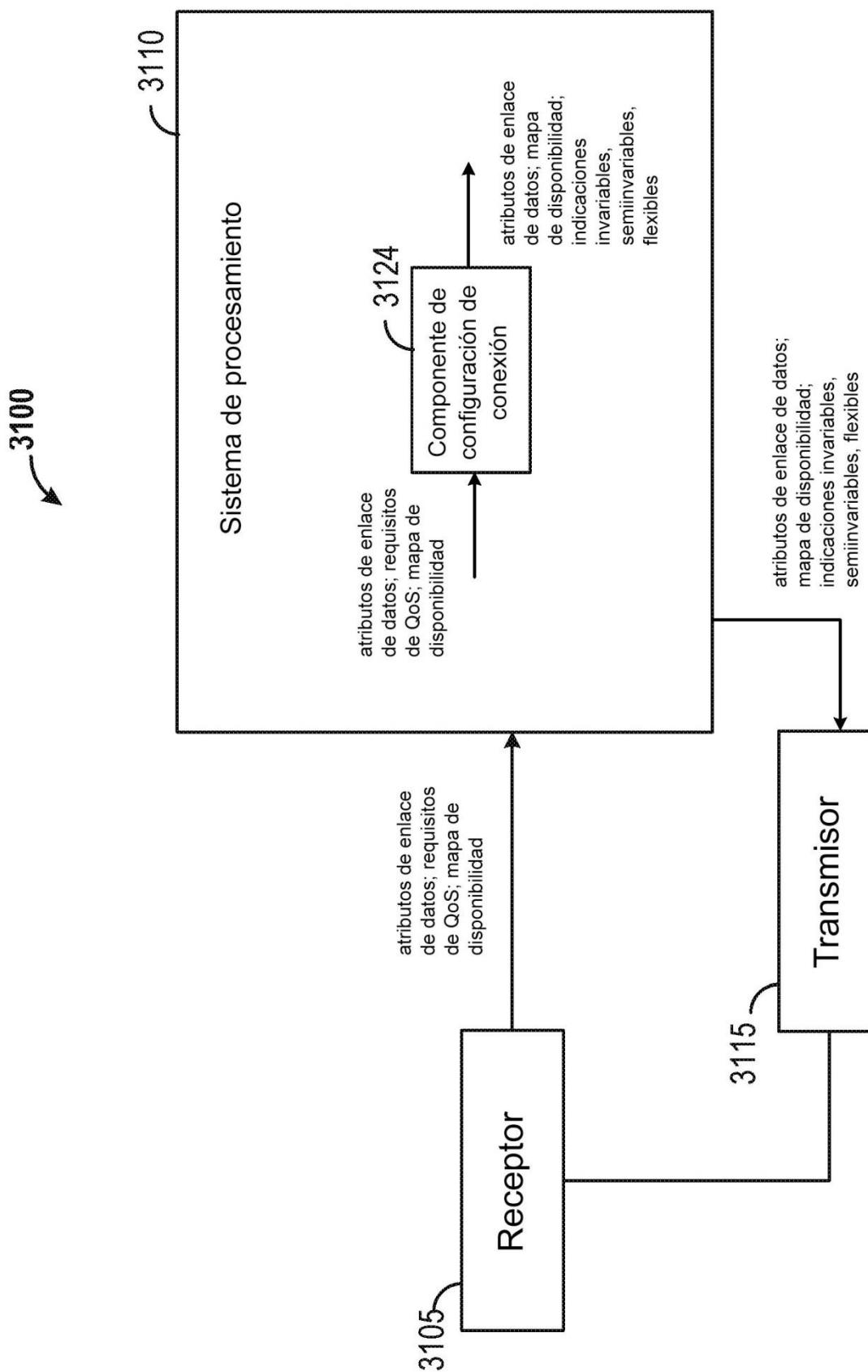


FIG. 28

**FIG. 29**

**FIG. 30**

**FIG. 31**

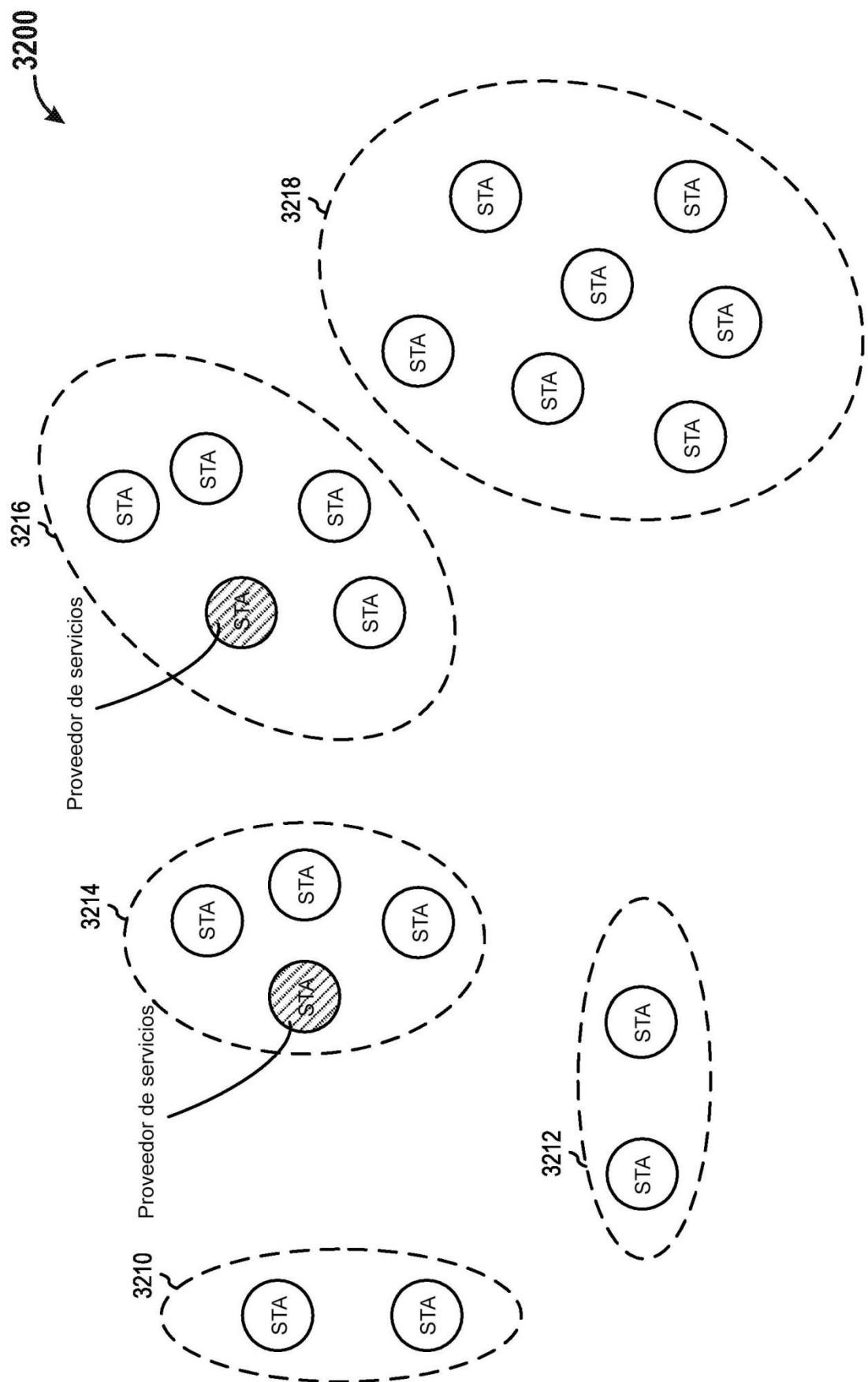


FIG. 32

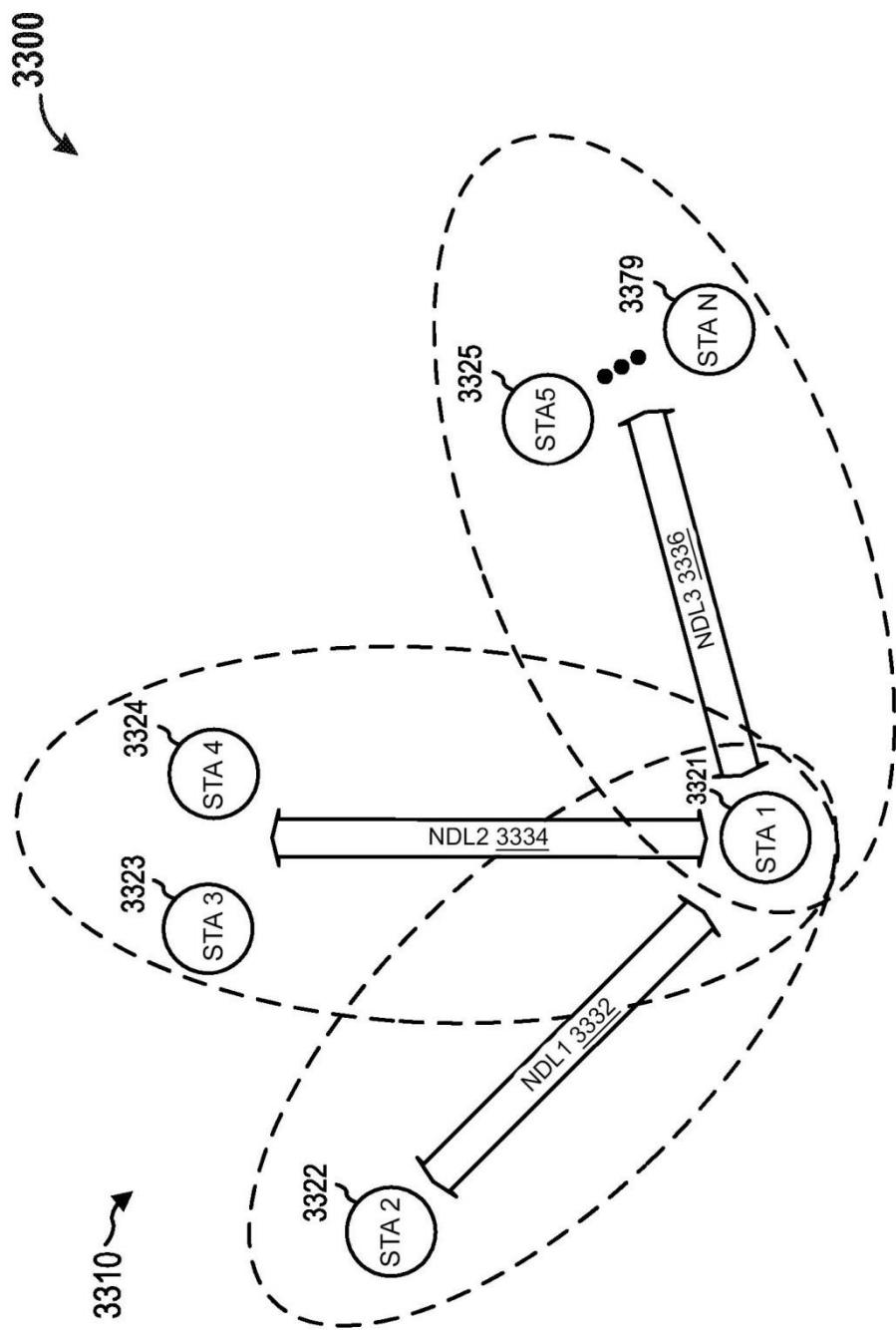


FIG. 33

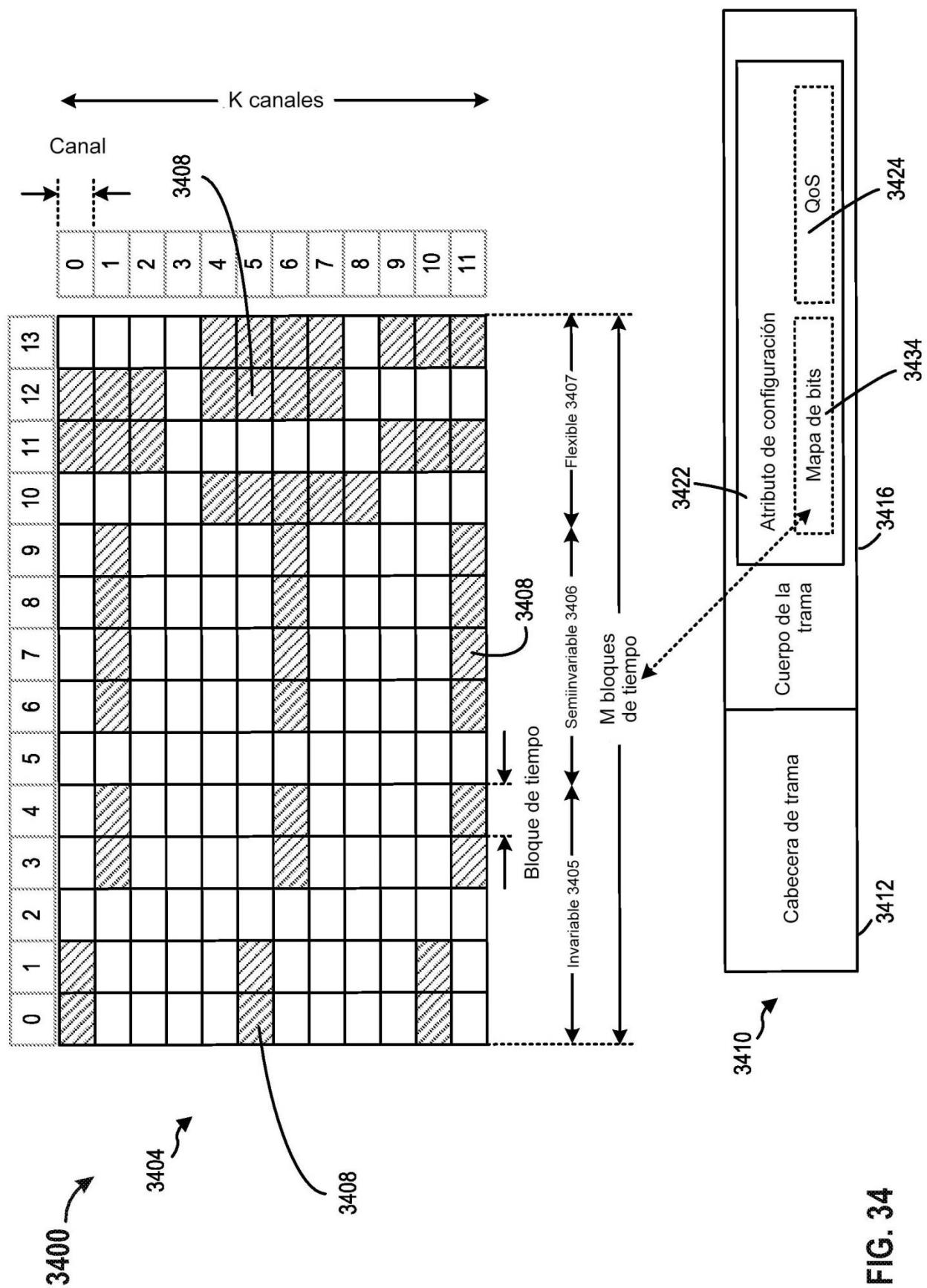


FIG. 34

3500 ↘

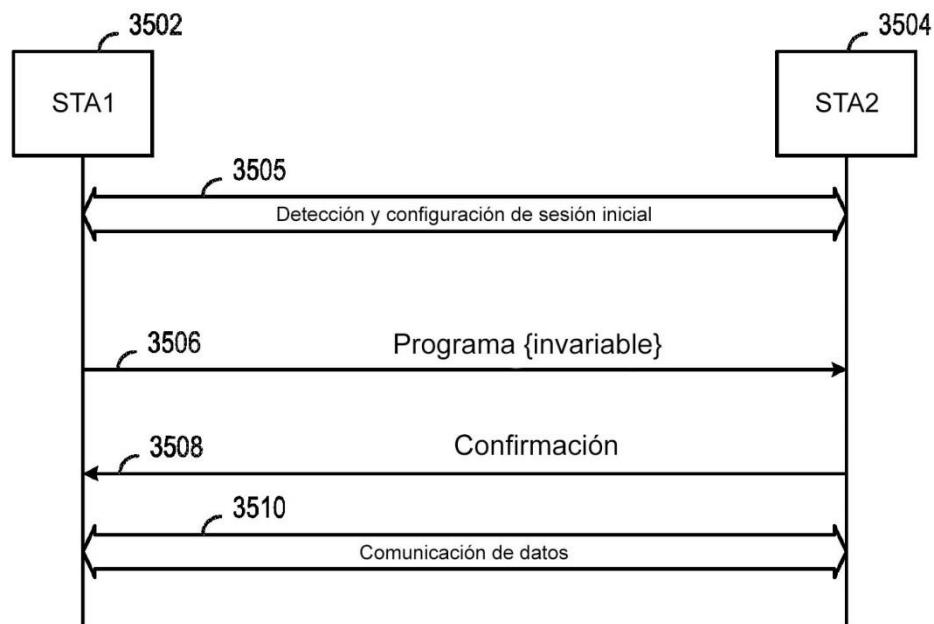


FIG. 35A

3550 ↘

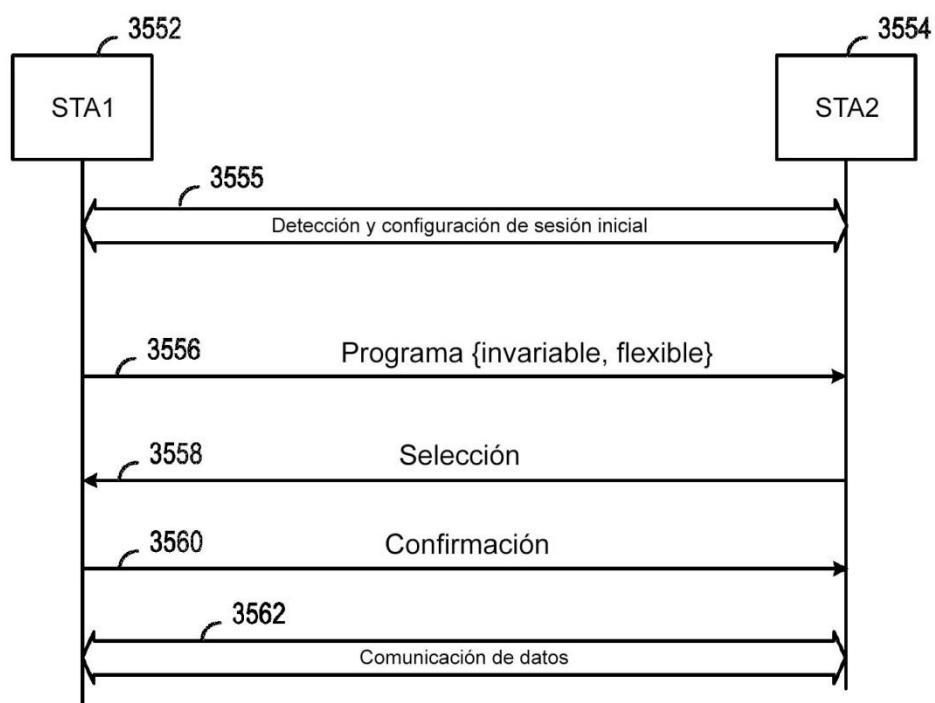
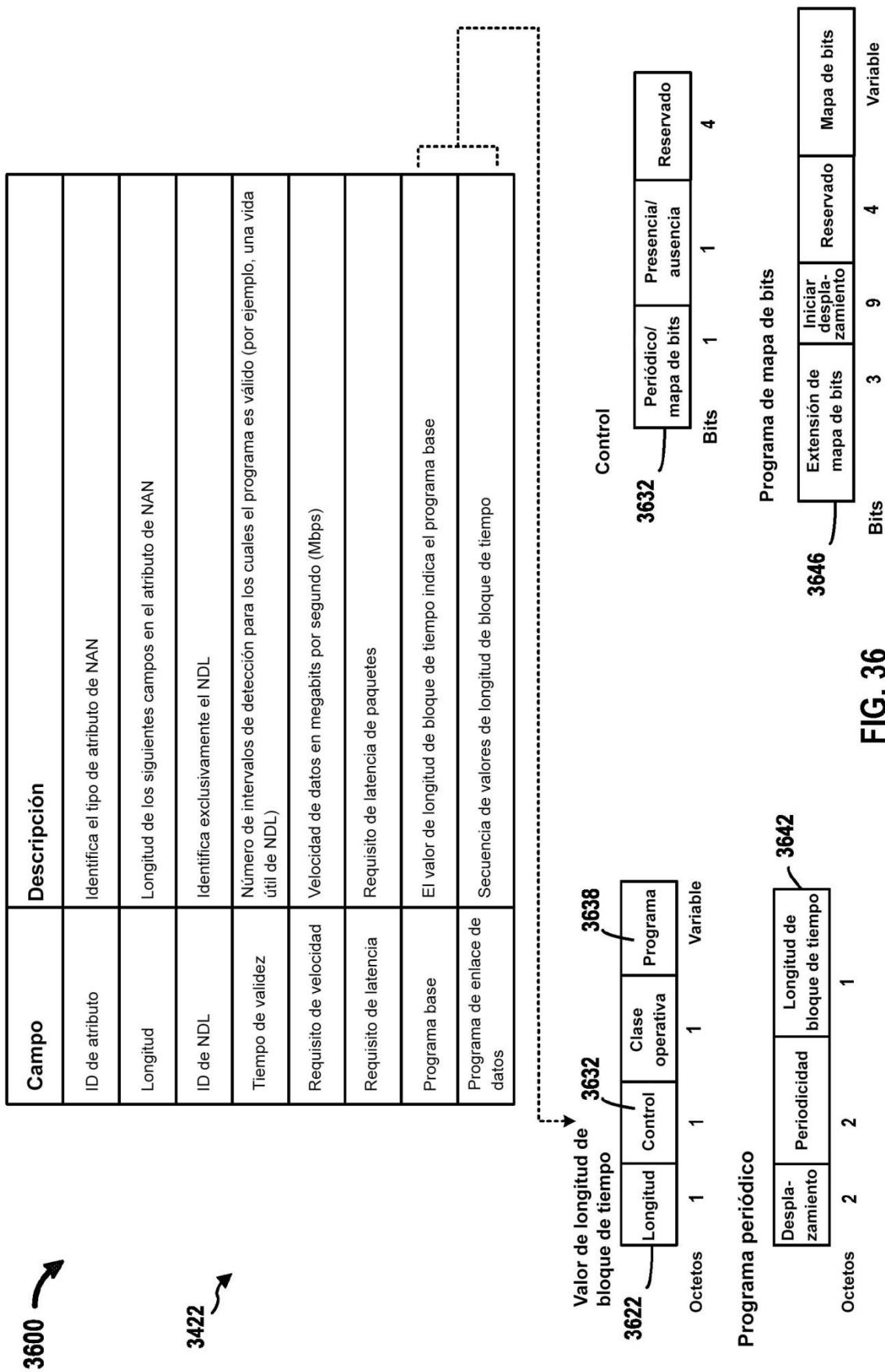
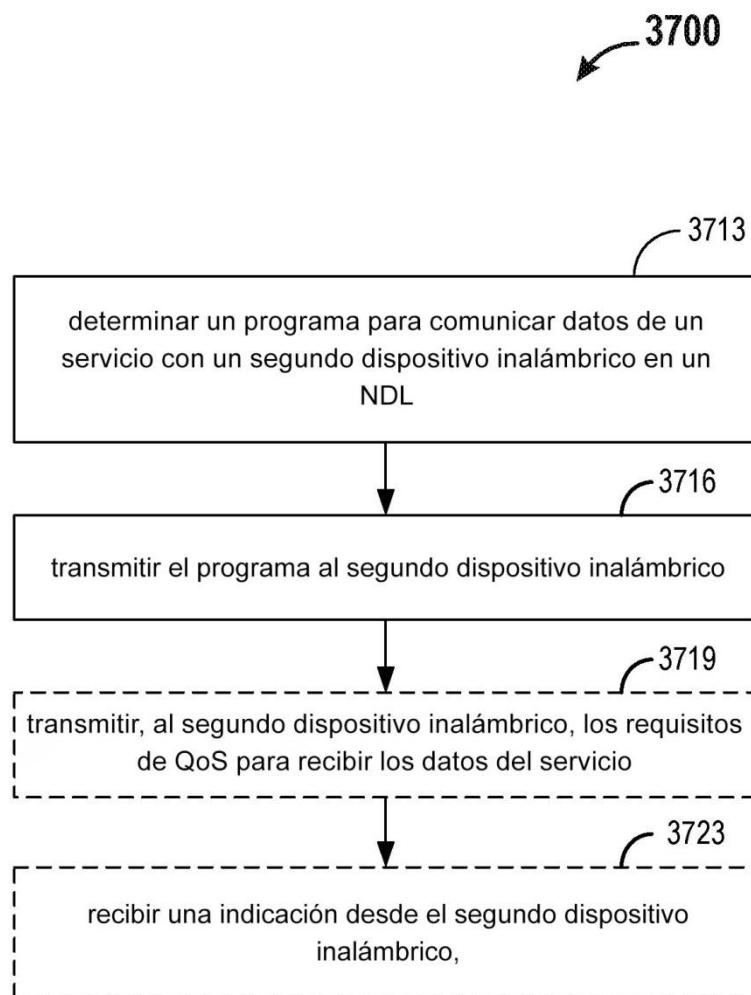


FIG. 35B

**FIG. 36**



**FIG. 37**

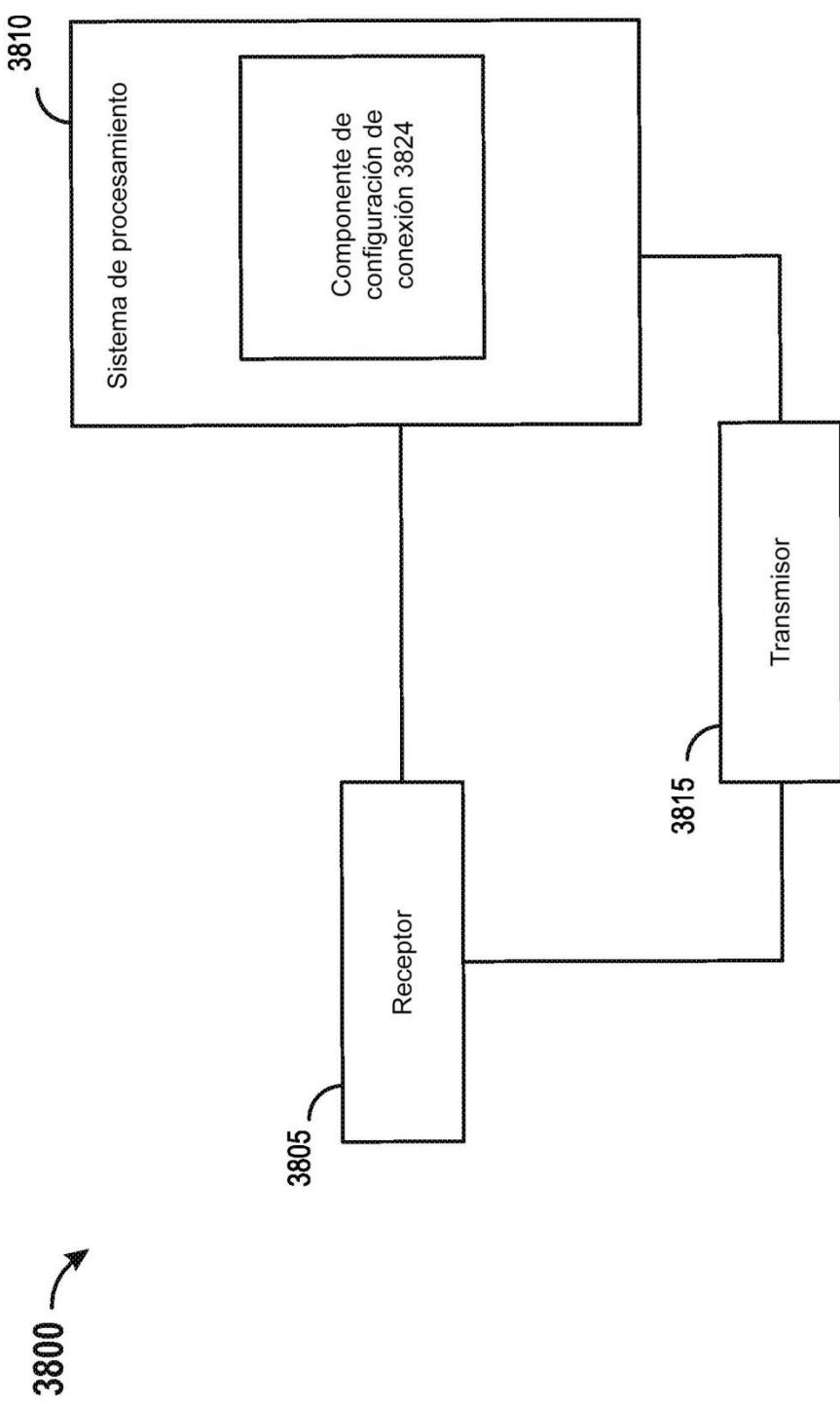


FIG. 38

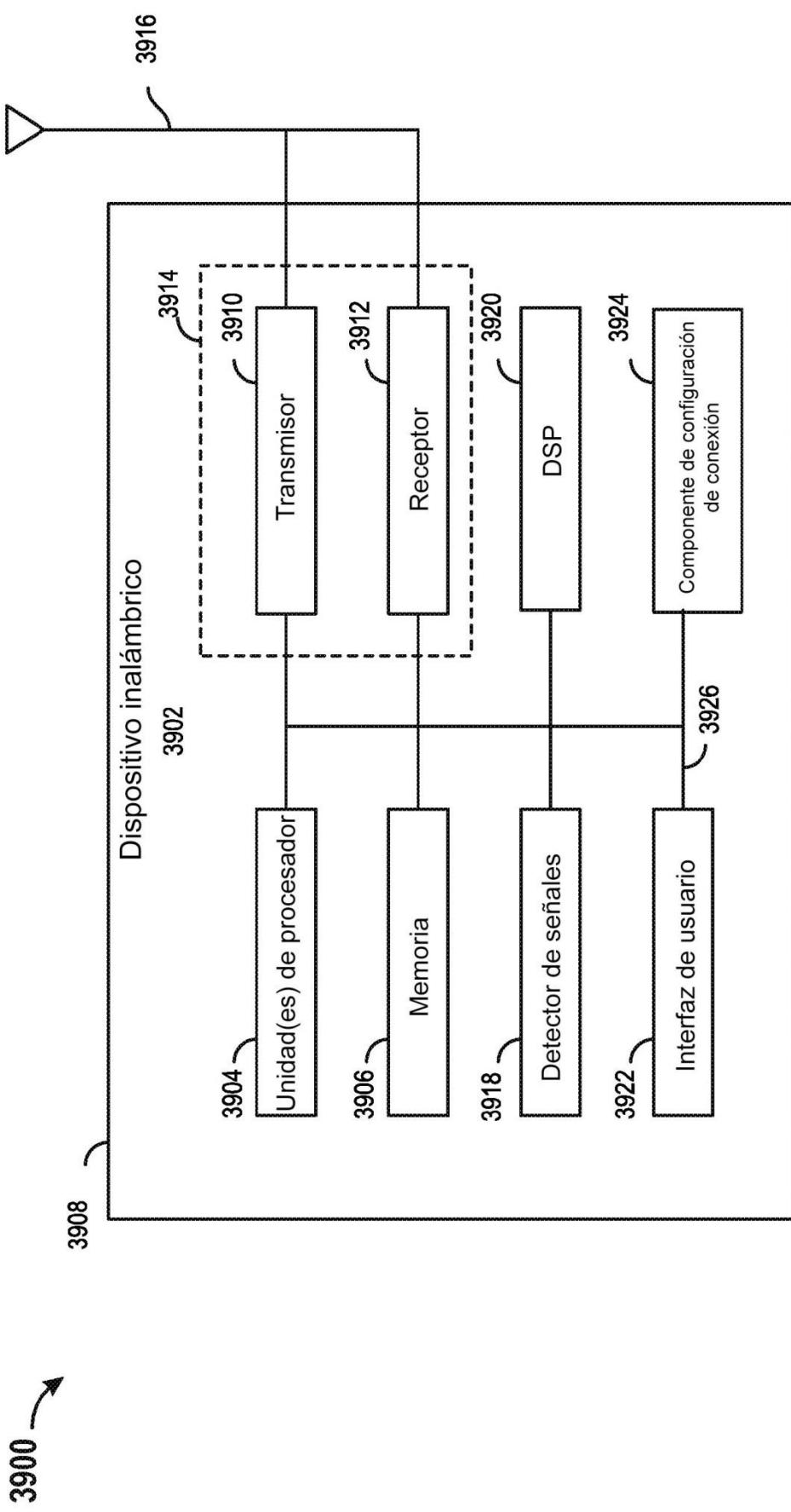


FIG. 39

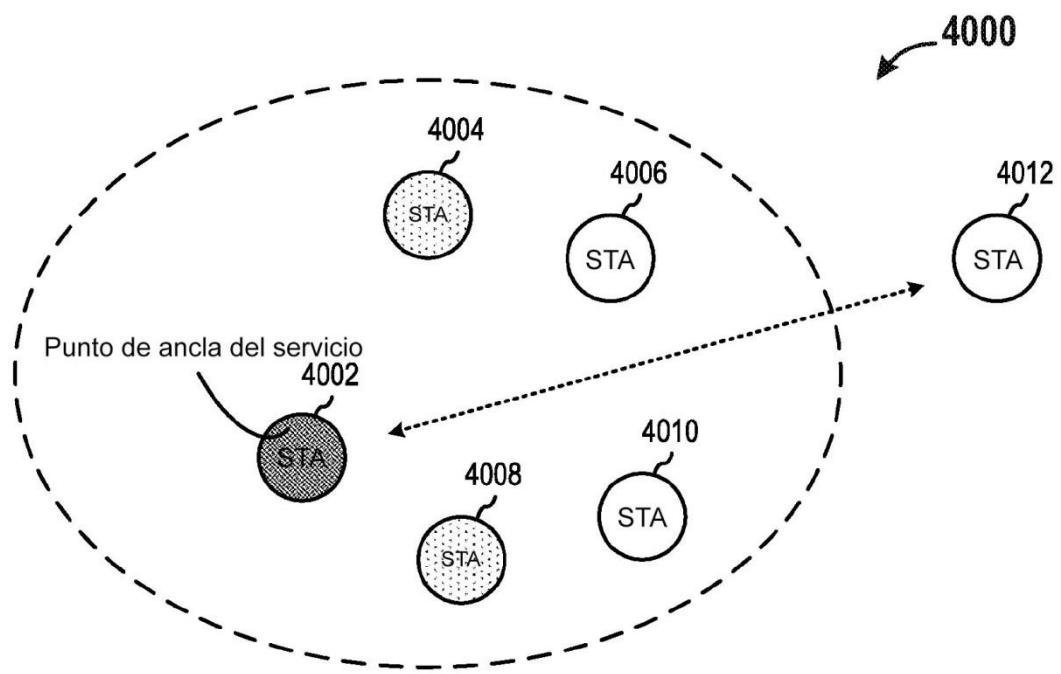


FIG. 40A

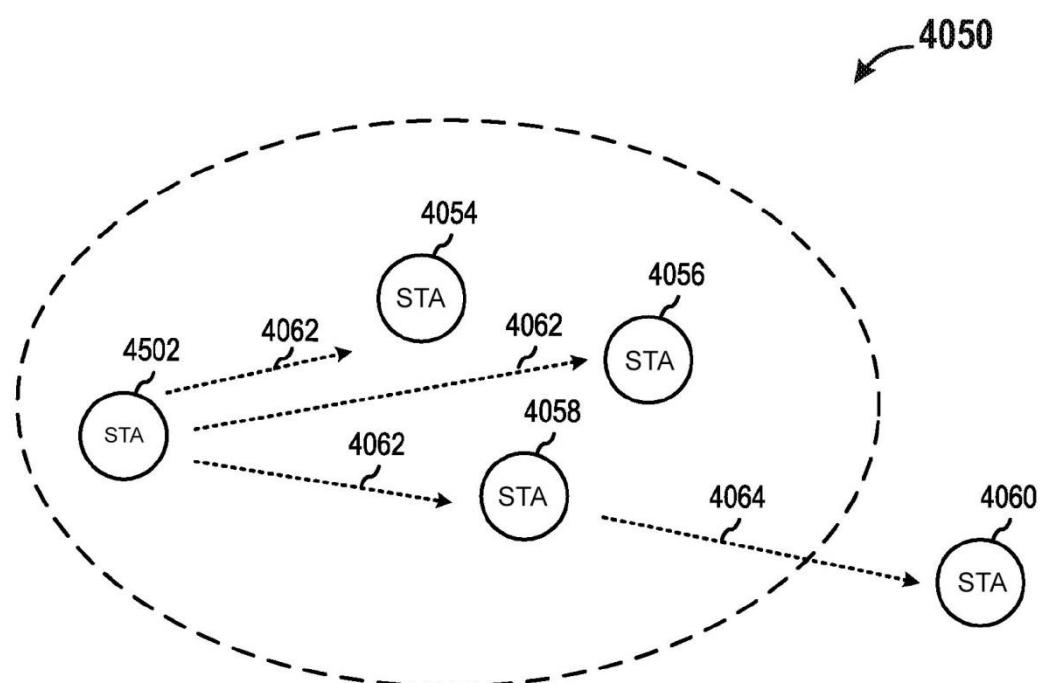
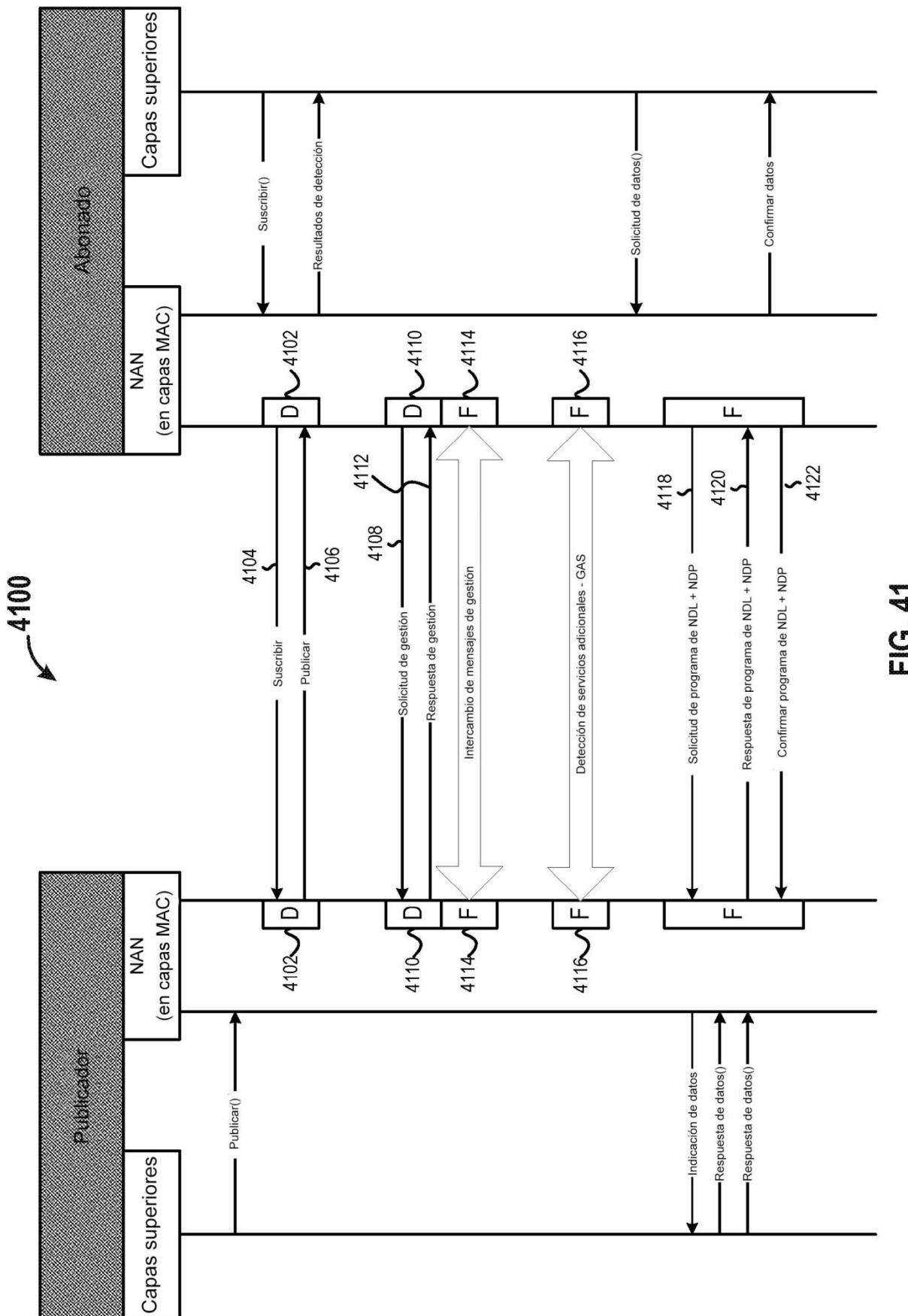


FIG. 40B



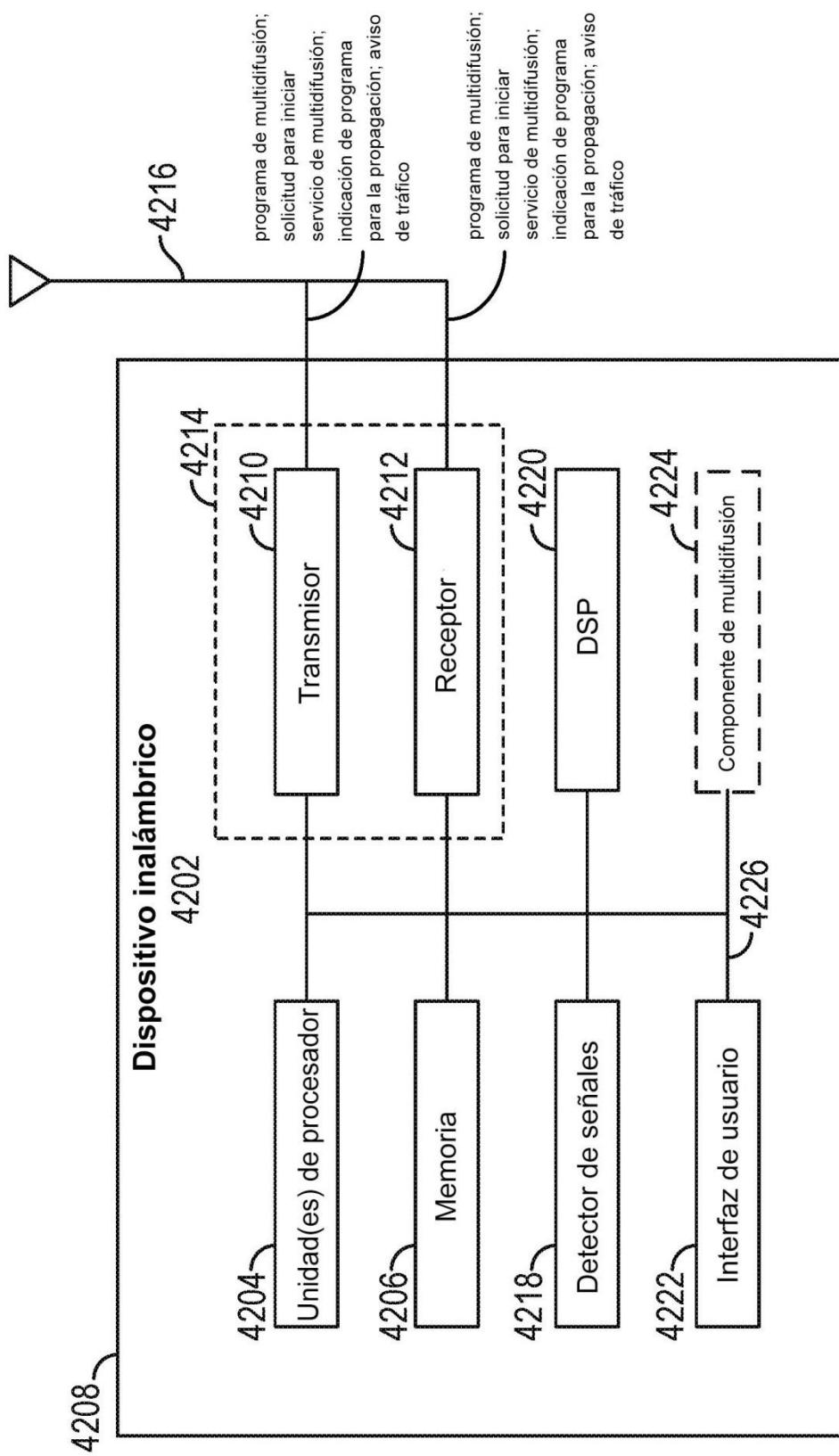


FIG. 42

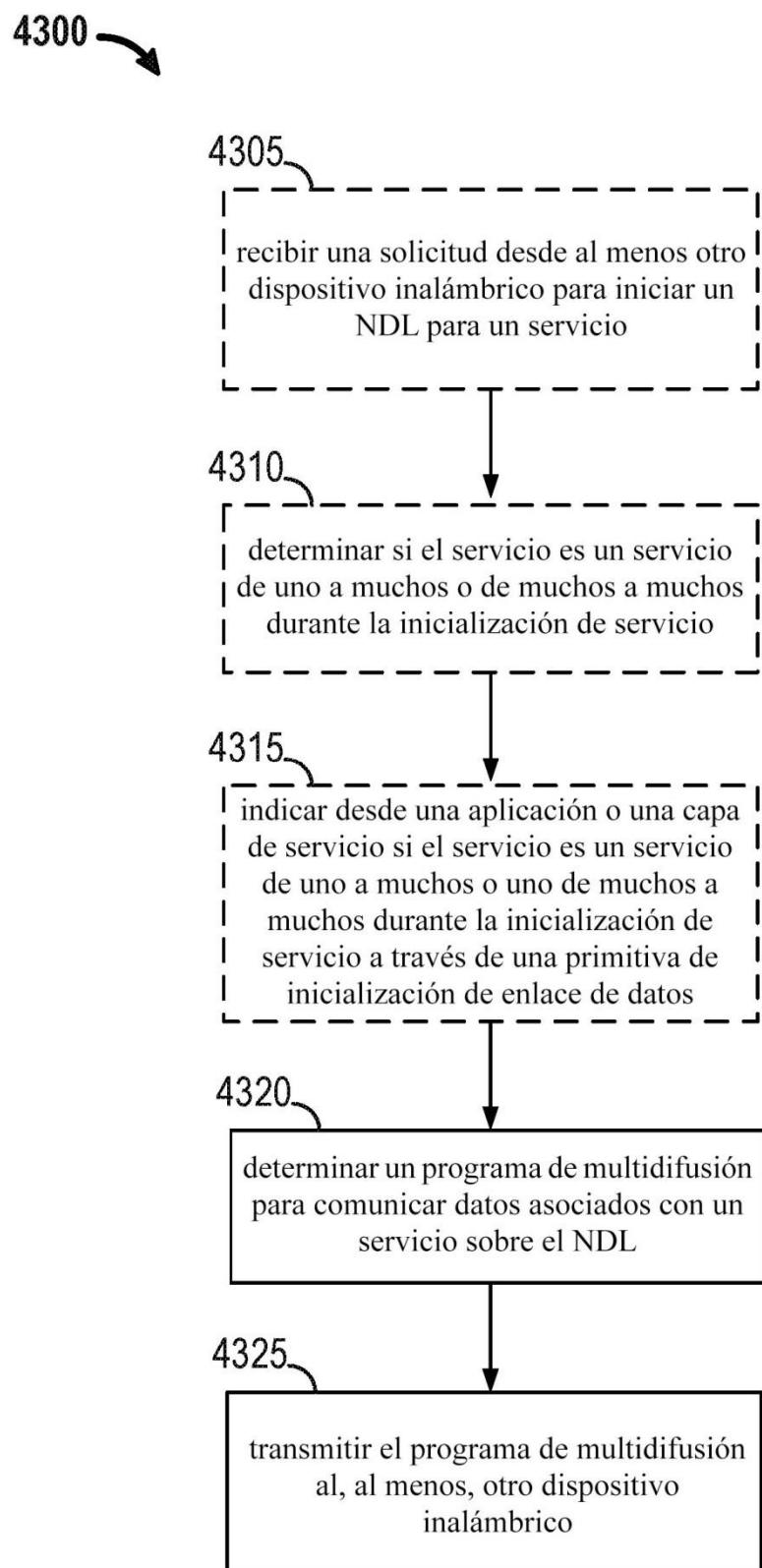


FIG. 43

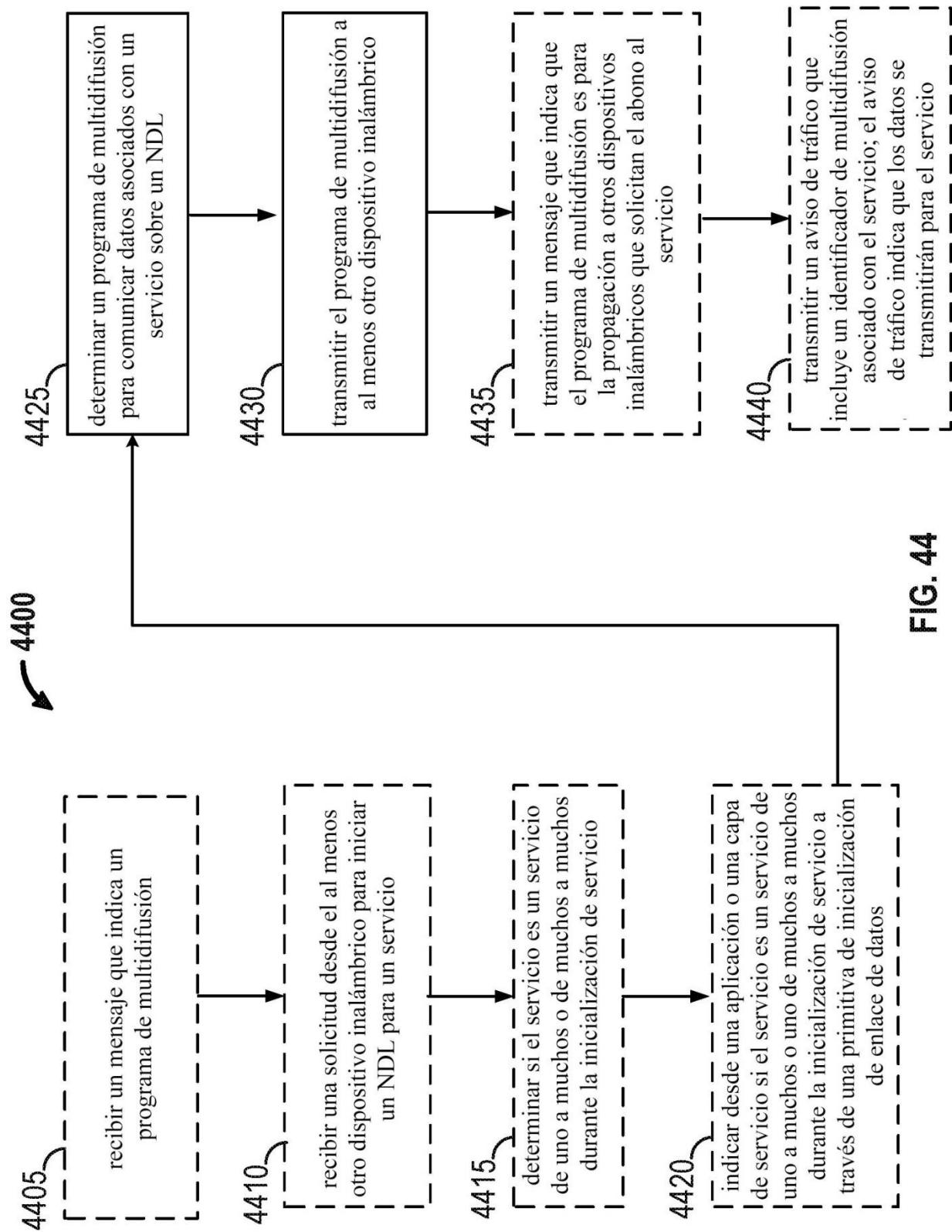


FIG. 44

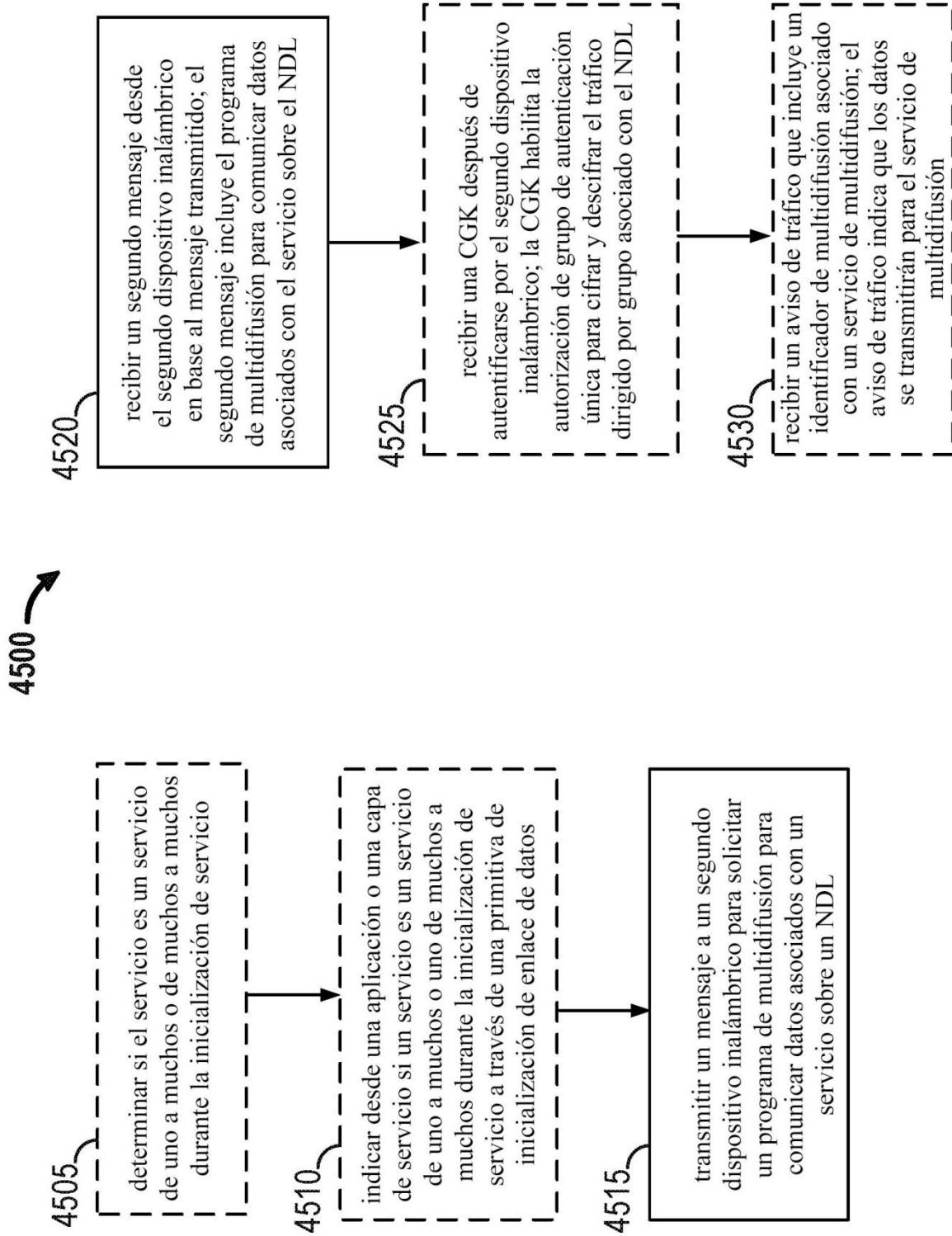
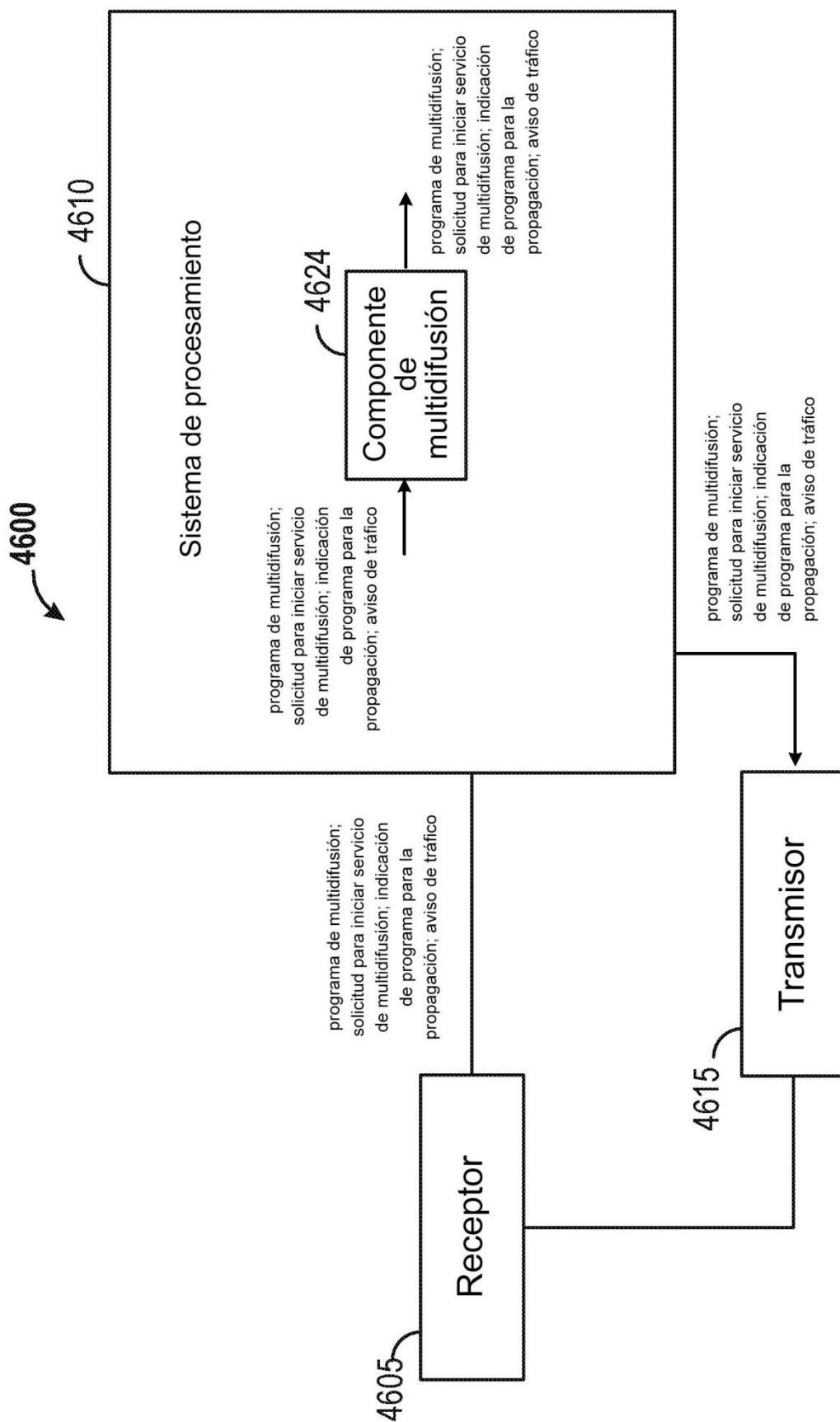
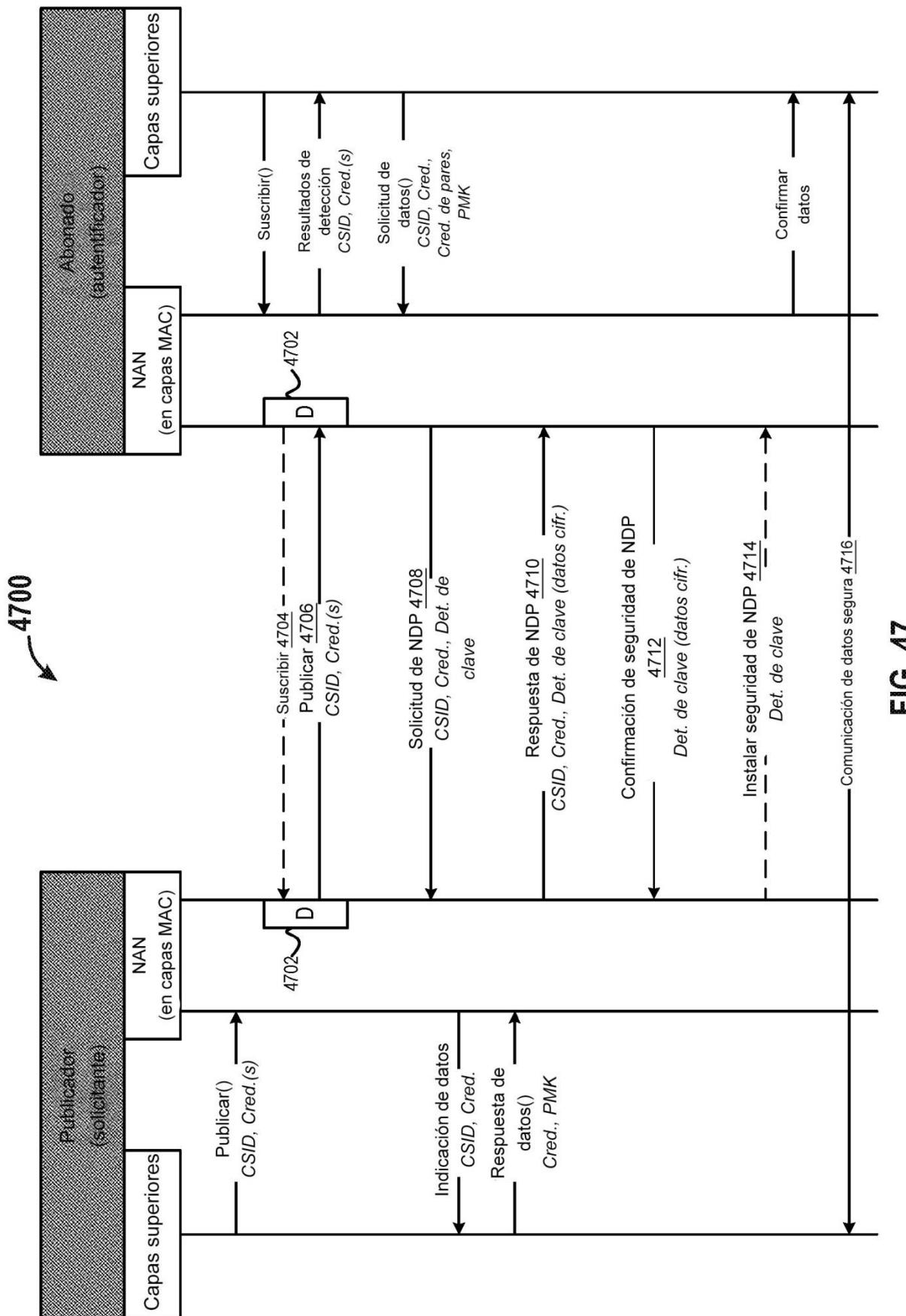
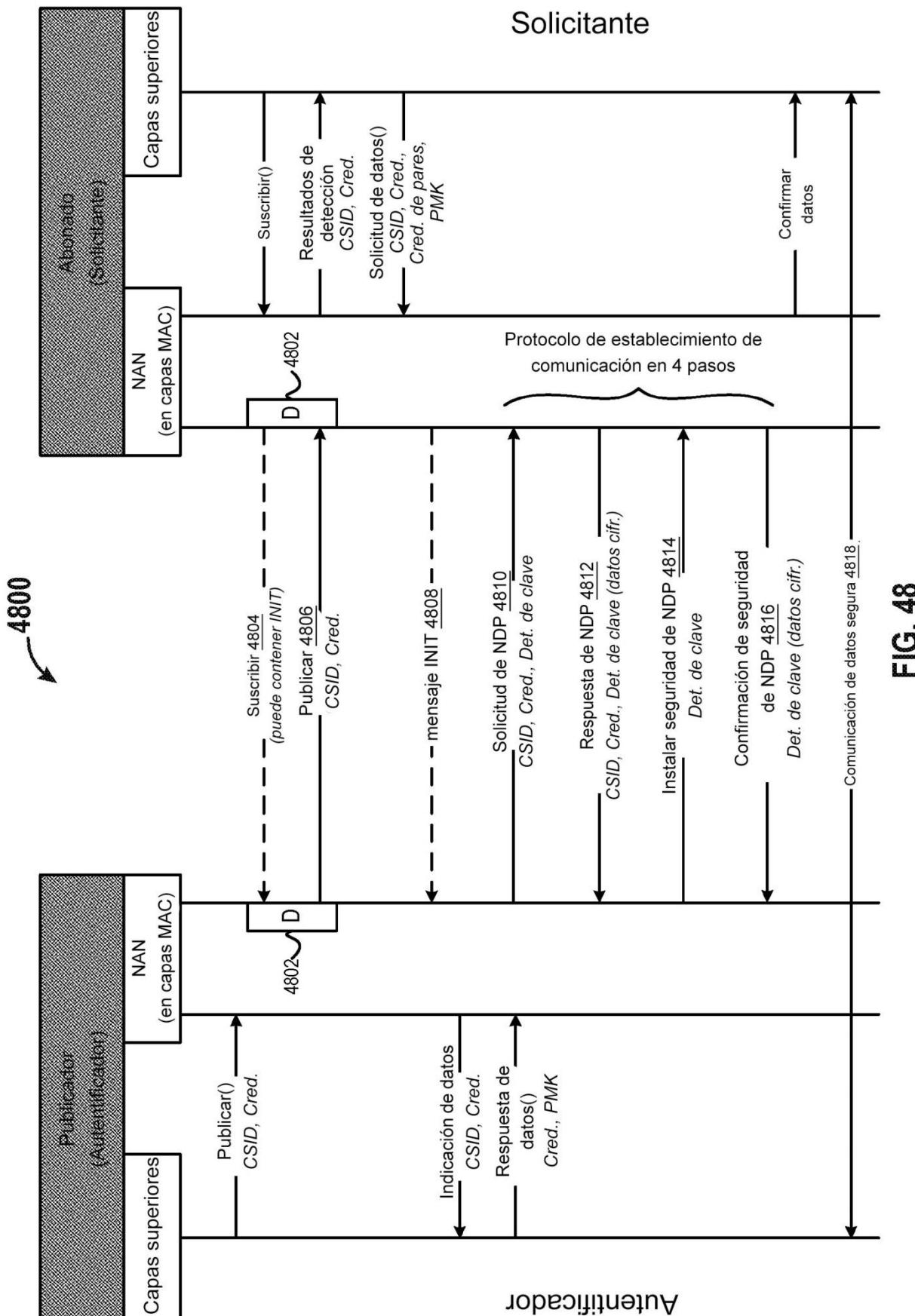
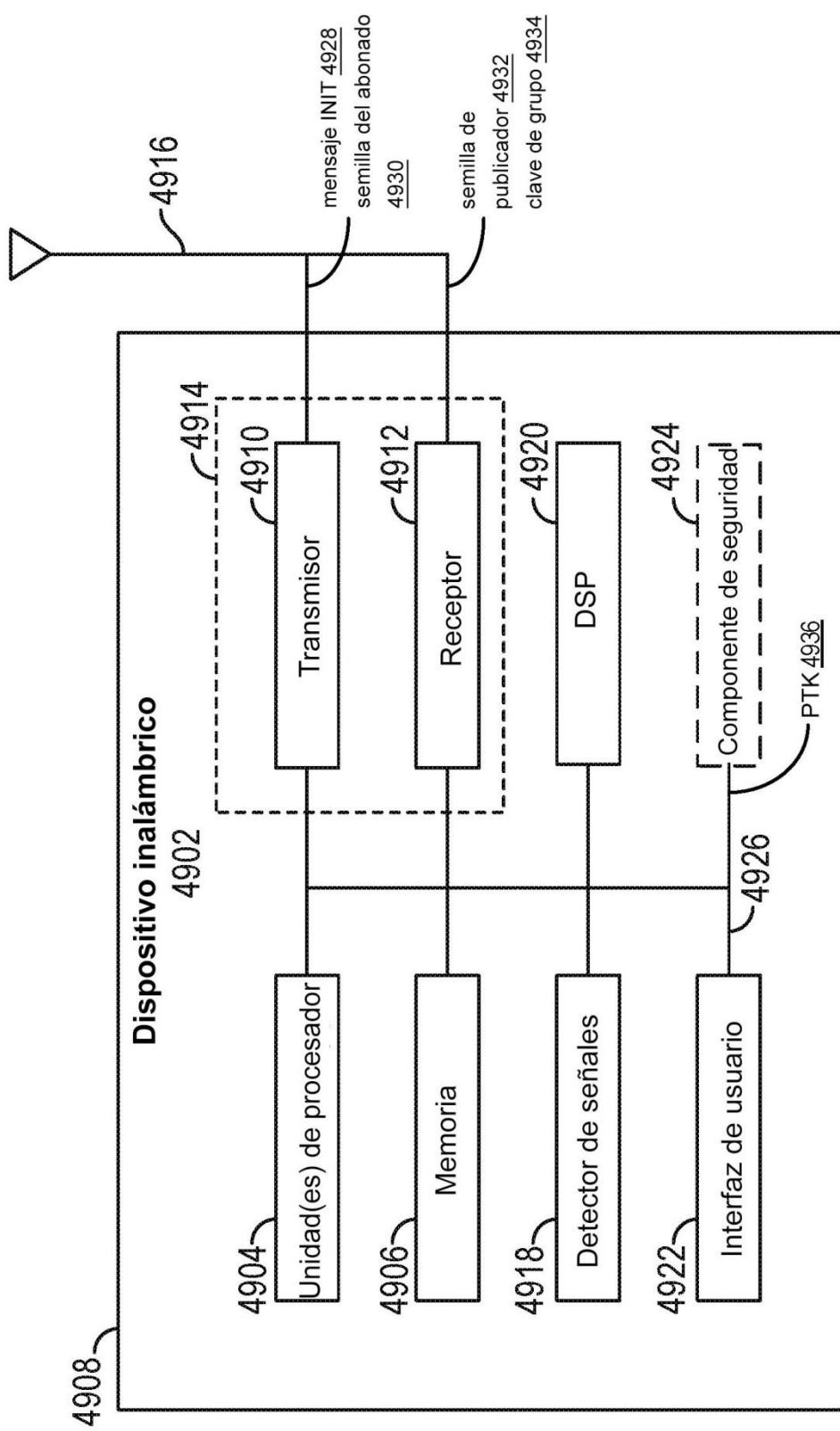


FIG. 45

**FIG. 46**

**FIG. 47**



**FIG. 49**

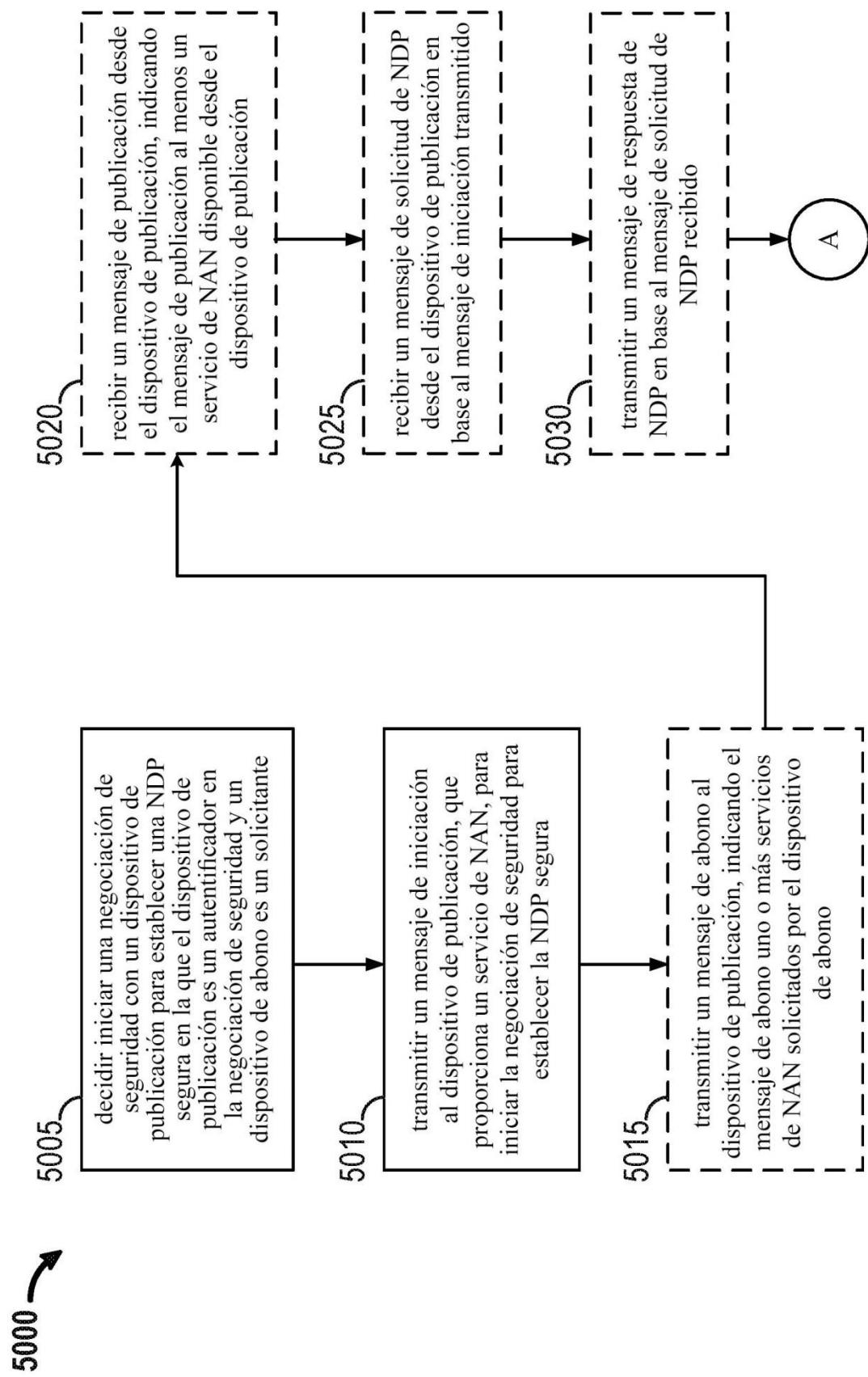
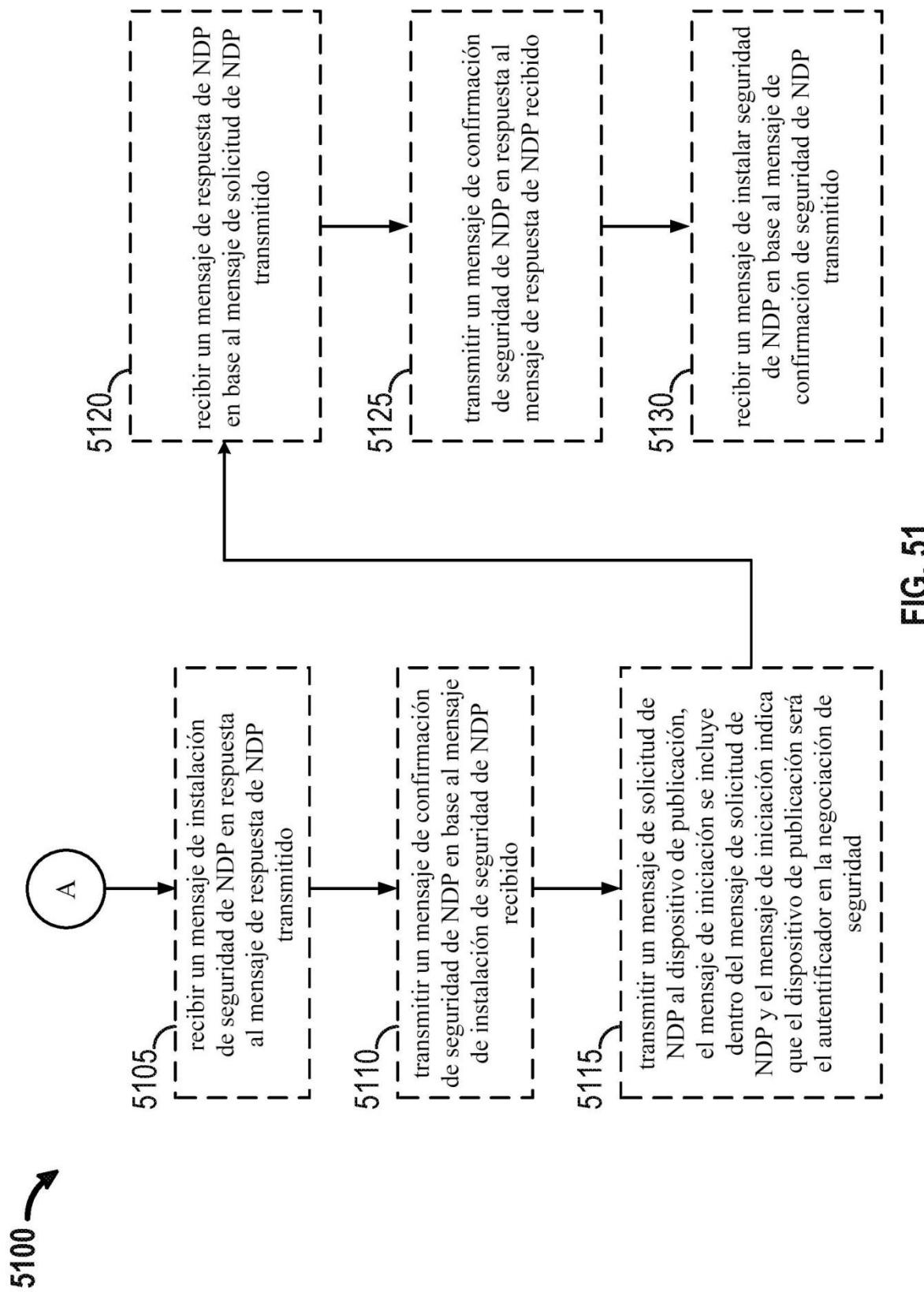


FIG. 50

**FIG. 51**

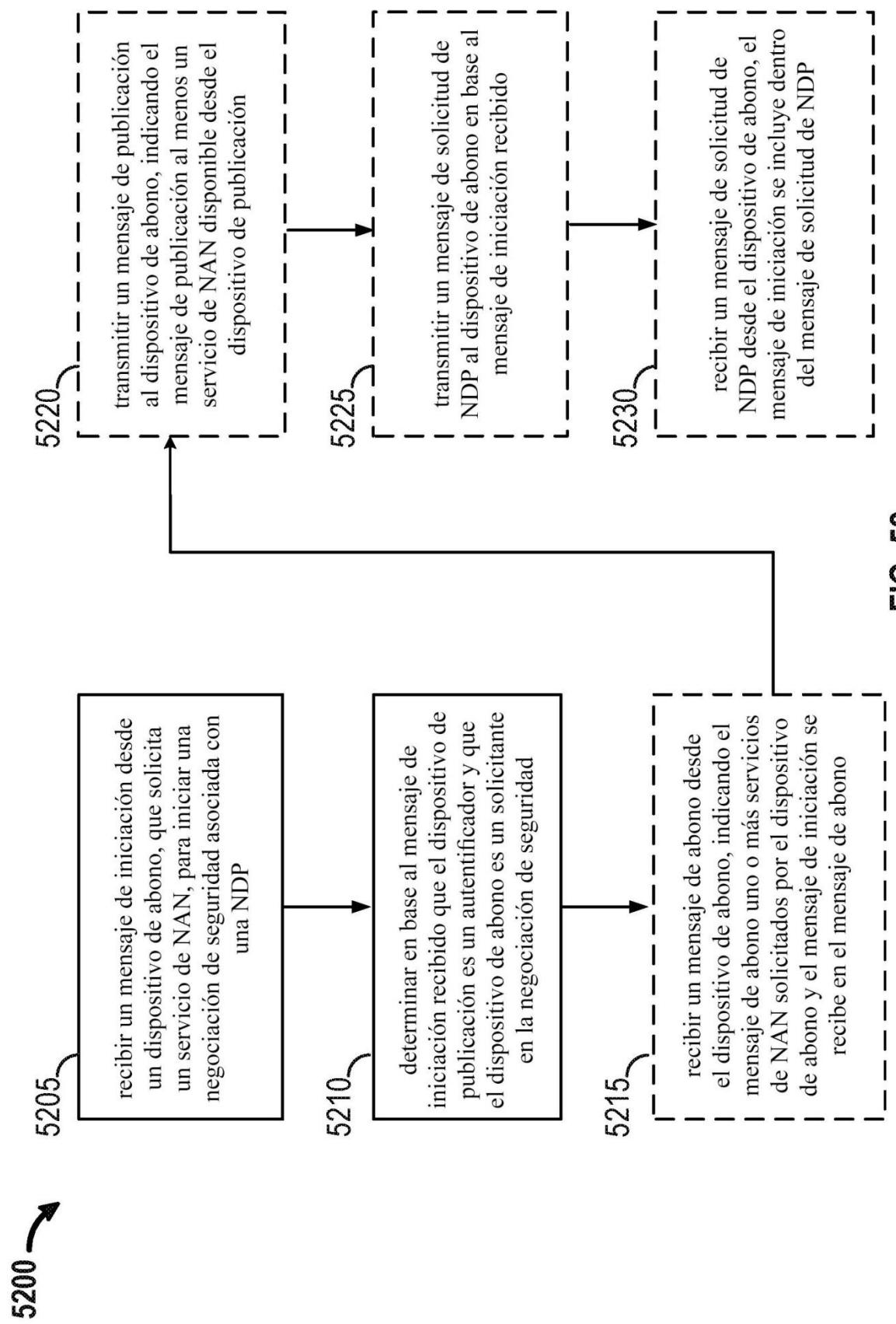


FIG. 52

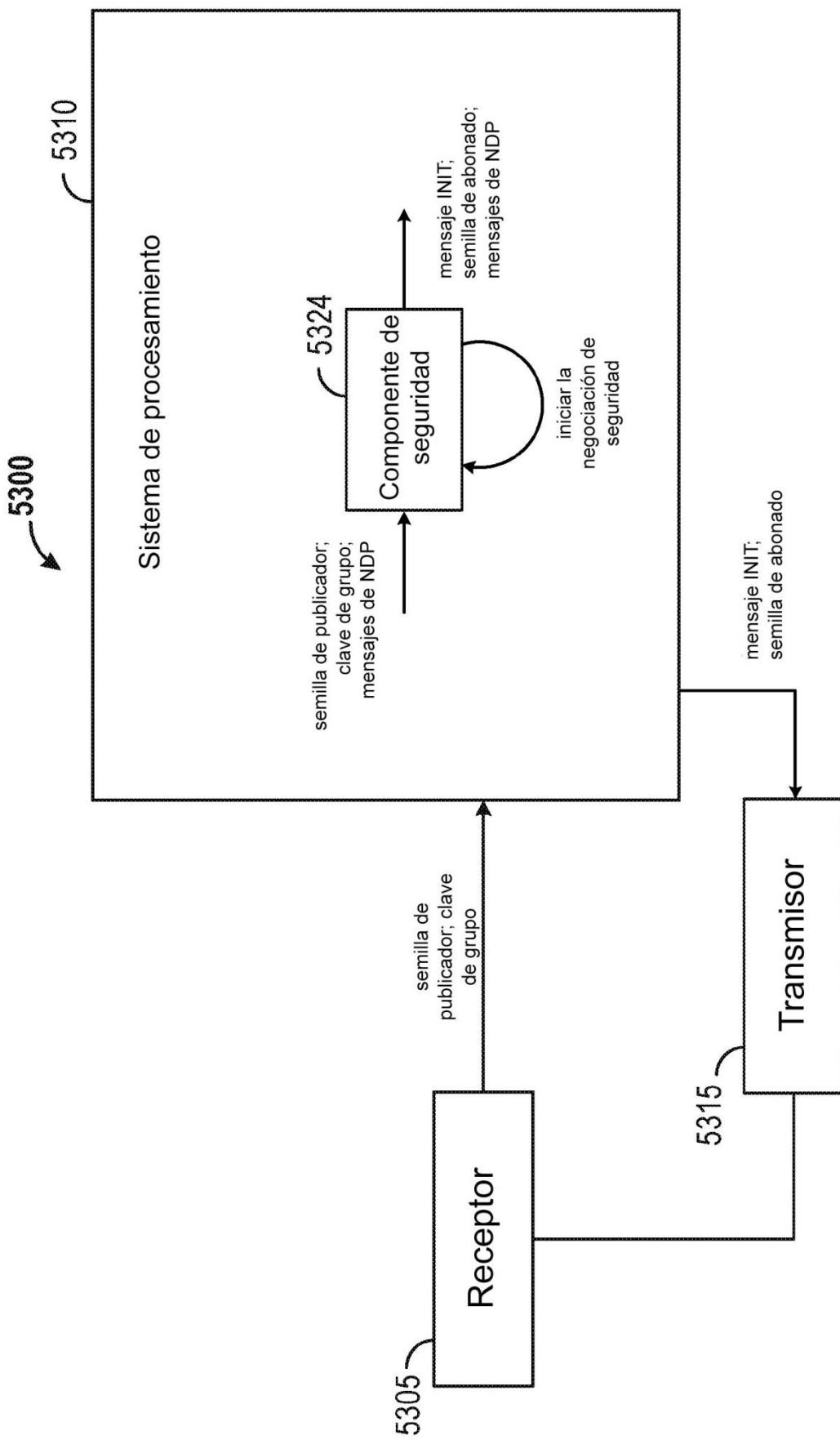


FIG. 53