

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 633**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/801 (2013.01)

H04L 12/851 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2016 PCT/IB2016/053826**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.01.2017 WO17006211**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2016 E 16741996 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3320652**

54 Título: **Método para la cooperación usuario-red basado en incentivos no económicos**

30 Prioridad:

06.07.2015 US 201562189013 P

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

26.03.2020

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**MIHÁLY, ATTILA y
NÁDAS, SZILVESZTER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 750 633 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

Método para la cooperación usuario-red basado en incentivos no económicos

Campo técnico

5 Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de los EE.UU. de Número de Serie 62/189.013, publicada el 6 de julio de 2015.

Campo técnico

La solicitud se relaciona con los métodos y dispositivos para controlar una red de comunicación para entregar el tráfico a y/o desde un nodo extremo.

Antecedentes

10 Los servicios de Internet proporcionados por el Proveedor de Servicios de Internet (ISP) actual que incluyen las redes de banda ancha fija y de Proveedor de Red Móvil (MNP) a los abonados individuales son normalmente "planas" en base a la carga de tasa de bits de pico. Esto se extiende a menudo aplicando un paquete de datos de precio fijo, especialmente en el caso de MNP. El servicio ofrecido es de mejor esfuerzo, proporcionando un tratamiento 'igual' para los paquetes de diferentes usuarios y aplicaciones a lo largo de la red. La ventaja es
15 acuerdos de servicio simples, aprovisionamiento de la red simple, y cobro simple.

Dicha configuración no siempre es óptima desde la perspectiva de bien el abonado o los proveedores de servicios de red. Las redes de mejor esfuerzo, especialmente las redes MNP no pueden proporcionar ninguna garantía de calidad de servicio (QoS) para el tráfico debido a los recursos de radio compartidos, que fluctúan. Un tratamiento de paquete o flujo diferenciado puede proporcionar en muchos casos una mejor utilidad general al usar los recursos de
20 red disponibles.

Existen métodos estandarizados para la diferenciación de servicios. Para las redes móviles, se describe una arquitectura de QoS en base al concepto de portadora en la especificación técnica 23.401 del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP). También se especifica una interfaz de receptor (Rx) en la especificación técnica 29.214 para permitir la interacción entre el proveedor de contenido y la red. El Foro de Banda Ancha ha
25 definido también el Marco de Control de Políticas de Banda Ancha (especificado en el Reporte Técnico 134) que tiene una función similar al Rx. Las marcas de paquetes de estilo DiffServ (RFC4594), en el etiquetado (IEEE-802.1Q) de Redes de Área Local Virtuales (VLAN) puede ayudar a proporcionar QoS en estos entornos.

Tradicionalmente, es preferible que la QoS sea iniciada por red ya que la iniciación por el equipo de usuario (UE) no es preferida por los operadores de red para evitar fraude en los niveles de QoS o inconsistencias. Esto requiere una
30 clasificación del tráfico del UE en base a la red. Esta clasificación se hace normalmente filtrando en los campos de cabecera, o mediante inspección profunda de paquetes (DPI). El manejo del tráfico específico y de los indicadores de rendimiento claves (KPI) a completar se especifica normalmente mediante los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA). En general, existe una consecuencia económica al usar un cierto tratamiento de tráfico, por ejemplo, un cobro extra. El operador ejecuta también un control de políticas y cobros para identificar que usuarios tienen acceso a un
35 servicio dado y cuánto deberían pagar por el servicio. Dichos servicios se producen comúnmente en las redes de hoy en día, como Interactivo y Personalizado (IPTV) en banda ancha fija o la telefonía de voz/video tanto en banda ancha de fijo y móvil.

Algunas propuestas permiten también a los usuarios finales comunicar lo que desean sin consecuencias económicas, aunque esas propuestas solucionan los problemas de confianza no cambiando la ubicación total del UE, sólo la parte relativa a los flujos dentro del UE. Las soluciones basadas en DPI tienen varios problemas. En
40 primer lugar, existe el incentivo de enmascarar tráfico para conseguir un mejor tratamiento de servicio. En segundo lugar, existe la tendencia de cifrar todo el tráfico del usuario, a menudo incluyendo los campos de protocolo, lo que hace la DPI más y más difícil. En tercer lugar, la DPI puede reconocer el tráfico de OTT más pequeños de manera errónea o incluso no hacerlo, lo que puede resultar en una ventaja competitiva para los OTT grandes.

La arquitectura de servicio descrita anteriormente tiene algunas otras limitaciones, también. Una es que se puede aplicar para un número limitado de aplicaciones que se especifican por adelantado en los SLA. La más dinámica, el
45 acceso controlado por usuario para especificar los servicios se limita por un lado por la complejidad de la clasificación del tráfico (que requiere señalización dinámica especialmente para tráfico cifrado y multiplexado) y decisión de política/cobro. En términos de cobros, existe el reto de proporcionar un servicio que sea fácilmente controlado en el lado del usuario, lo que es una razón por la que los cobros basados en paquetes han resultado tan
50 populares. También existen problemas en las redes MNP al asegurar garantías de servicio para el tráfico que requiere garantías de un ancho de banda relativamente grande debido a los recursos radio compartidos, limitados, y costosos.

Los problemas anteriores han sido abordados por el concepto de ofertas de servicio suave, esto es, los servicios Oro/Plata/Bronce. En este concepto, a los usuarios Oro se les da unos mayores recursos compartidos que a los
55

usuarios Plata, a los cuales a su vez se les da relativamente más recursos que a los usuarios Bronce. Un mayor tratamiento preferencial incurre en costes extra. Un problema con estas ofertas de servicios suaves es que no hay garantías de servicio estrictas en situaciones de congestión. Otro problema con las ofertas de servicios suaves es que es prácticamente imposible verificar el servicio recibido en el lado del usuario. Esto deja abierta la puerta un potencial fraude de usuario, que es una razón por la que este tipo de servicio no ha resultado popular.

El documento US 2011/129076 A1 se puede construir para describir un nodo del sistema de comunicaciones que se configura para usar la información de comportamiento respecto al uso de la comunicación del cliente/abonado con otro cliente/abonado. El nodo comprende circuitería electrónica configurada para usar la información de comportamiento respecto al uso de la comunicación del cliente/usuario para realizar de manera automática la actividad promocional con respecto a los usos de comunicación del cliente/abonado con el otro cliente/abonado. La actividad promocional comprende al menos uno de entre una actividad de descuento financiero; una nueva actividad de acceso; una actividad de cambio de calidad de servicio; y, una actividad de recarga por adelantado. La información de comportamiento puede reflejar tanto la simetría de la conexión del cliente/abonado con el otro cliente/abonado; como la similitud comunitaria del cliente/abonado y otro cliente/abonado o el patrón de uso.

El documento EP 1 045 546 A2 se puede construir para describir una técnica que permita a un proveedor de servicios de red detectar una condición operacional – tal como una congestión – en una red de conmutación de paquetes y para aliviar dicha congestión proporcionando incentivos al cliente para evitar el uso de la red. El mecanismo de detección desencadena un incentivo tal como la modificación de los cobros de acceso del usuario y el cliente puede ser notificado de manera inmediata de bien la ocurrencia de la congestión o de información respecto al incentivo. El uso de la red durante los periodos congestionados puede ser disuadido mediante la imposición de cobros de acceso adicionales durante dichos periodos – de manera similar, se les puede dar un descuento a los clientes para animar el uso durante periodos de baja congestión. Se puede adaptar un programa de incentivos para cambiar de manera dinámica los patrones de uso de los clientes de la red para acomodarlos a las condiciones operaciones en la red.

Compendio

Según la descripción, se proporcionan métodos, aparatos y un programa informático según las reivindicaciones independientes. Los desarrollos se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Una o más realizaciones de la presente memoria incentivan la ‘degradación’ del nivel de prioridad con el que el tráfico de los nodos extremos es entregado a través de la red de comunicación otorgando ‘testigos’ para dicha degradación, por ejemplo, cuando se produce congestión en la red. Estos testigos se pueden cambiar para ‘mejorar’ el nivel de prioridad con el que se entrega el tráfico de los nodos extremos a través de la red, por ejemplo, en el último momento o de manera simultánea para algo del otro tráfico de los nodos extremos. En al menos algunas realizaciones, los testigos sirven como un único incentivo, lo que significa que las realizaciones emplean incentivos “no económicos” para animar la cooperación entre los nodos extremos y los operadores de red.

Algunas realizaciones, por ejemplo, incluyen un método para controlar la red de comunicación para entregar tráfico a y/o desde un nodo extremo. El método es realizado por un nodo de red. El método comprende recibir información que indica una selección controlable por usuario en el nodo extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con un nivel de prioridad bajo que es inferior que el nivel de prioridad alto. El método incluye también, en respuesta a la selección del nivel de prioridad baja, controlar la red de comunicación para entregar al menos algo del tráfico del nodo extremo con el bajo nivel de prioridad y asignar más testigos al nodo extremo para el uso del nivel de prioridad bajo. El método además implica la recepción de información que indica una selección controlable por el usuario en el nodo extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con un nivel de prioridad alto. Finalmente, el método comprende, en respuesta a la selección del nivel de prioridad alto, cambiar uno o más testigos asignados al nodo extremo como pago para el uso del nivel de prioridad alto y controlar la red de comunicación para entregar al menos algo del tráfico del nodo extremo con el nivel de prioridad alto.

Las realizaciones de la presente memoria incluyen también un método correspondiente en el nodo extremo para controlar la red de comunicación para entregar tráfico a y/o desde un nodo extremo con un nivel de prioridad seleccionado de manera voluntaria en el nodo extremo. El método comprende la transmisión, a un nodo de red en la red, de la información que indica la selección controlable por usuario en el nodo extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por el nodo de red con un nivel de prioridad bajo que es inferior que el nivel de prioridad alto, a cambio el nodo de red asigna al nodo extremo con uno o más testigos para el uso de dicho nivel de prioridad bajo. El método incluye también, en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad bajo, la transmisión y/o la recepción de al menos algo del tráfico del nodo extremo a través de la red de comunicación de acuerdo con dicho nivel de prioridad bajo. El método implica además transmitir, al nodo de red, información que indica una selección controlable por usuario en el nodo extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con un alto nivel de prioridad, con uno o más testigos asignados al nodo extremo que sirven como pago por el uso de dicho nivel de prioridad alto. Finalmente, el método incluye, en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad alto, transmitir y/o recibir al menos algo del tráfico del nodo extremo a través de la red de comunicación de acuerdo con dicho nivel de prioridad alto.

Las realizaciones adicionales incluyen los correspondientes aparatos, programas informáticos, y productos de programa informático.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra una red de comunicación que corresponde a realizaciones de ejemplo de la presente invención.

5 La Figura 2 ilustra un método realizado por el nodo de red según una o más realizaciones.

La Figura 3 ilustra un método realizado por el nodo extremo según una o más realizaciones.

La Figura 4 ilustra detalles de un nodo de red de ejemplo según una o más realizaciones.

La Figura 5 ilustra detalles de un nodo extremo de ejemplo según una o más realizaciones.

10 La Figura 6 muestra un diagrama de flujo de señalización que ilustra procesos de ejemplo adicionales utilizados en una o más realizaciones.

La Figura 7 muestra un diagrama de flujo de señalización que ilustra procesos de ejemplo adicionales utilizados en una o más realizaciones.

La Figura 8 muestra un diagrama de flujo de señalización que ilustra procesos de ejemplo adicionales utilizados en una o más realizaciones.

15 La Figura 9 muestra un diagrama de flujo de señalización que ilustra procesos de ejemplo adicionales utilizados en una o más realizaciones.

La Figura 10A ilustra un método realizado por el nodo extremo según una o más realizaciones.

20 La Figura 10B ilustra una memoria intermedia de video de transmisión de ejemplo y los niveles umbrales de ocupación de la memoria intermedia que rigen el nivel de prioridad o la opción de entrega del servicio para el tráfico transmitido.

Descripción detallada

25 La Figura 1 ilustra una red 2 de comunicación (o simplemente “red”), tal como la red de un Proveedor de Servicios de Internet (ISP) correspondiente a las realizaciones de ejemplo de la presente invención. La red 2 se configura para entregar tráfico a y/o desde un nodo 4 extremo, por ejemplo, un equipo de usuario (UE). La red 2 puede por ejemplo
 30 entregar tráfico entre el nodo 4 extremo y un servidor 6 externo, tal como un servidor web o un servidor de cualquier otro contenido. Independientemente, la red 2 incluye un nodo 8 de red (por ejemplo, una Función de Políticas y Cobros, PCRF) configurada para controlar la red 2 para entregar tráfico a y/o desde el nodo 4 extremo con un nivel de prioridad, la selección del cual es controlable por el usuario. En otras palabras, el nivel de prioridad puede ser
 35 seleccionado por un usuario del nodo 4 extremo en el nodo 4 extremo, por ejemplo, de manera manual por el usuario del nodo extremo o de manera automática según las reglas o configuraciones establecidas por el usuario. Esta selección controlable por el usuario puede ser referida también en la presente memoria como selección voluntaria en algunas realizaciones, ya que el usuario es capaz de seleccionar de manera independiente el nivel de
 40 prioridad de algo y/o todo el tráfico a y/o desde el nodo 4 extremo mediante la selección manual o automática según las reglas o configuraciones establecidas por el usuario.

35 En este contexto, la Figura 2 ilustra un método 200 realizado por el nodo 8 de red para controlar la red 2 de comunicación para entregar tráfico a y/o desde el nodo 4 extremo con un nivel de prioridad seleccionado de manera voluntaria en el nodo 4 extremo, según una o más realizaciones. Como se muestra, el método 200 comprende recibir información, por ejemplo, a través de un Protocolo de Sustrato para Datagramas de Usuario (SPUD), que
 40 indica la selección controlable por usuario en el nodo extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con un nivel de prioridad bajo que es inferior que el nivel de prioridad alto, en el bloque 202. El método 200 comprende, además, en el bloque 304, en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad bajo, controlar la red de comunicación para entregar al menos algo del tráfico del nodo extremo con dicho nivel de
 45 prioridad bajo y asignar uno o más testigos al nodo extremo para el uso de dicho nivel de prioridad bajo. A este respecto un testigo constituye cualquier objeto individual vacío de valor económico tradicional (por ejemplo, un valor monetario) que se designa como una unidad de medición para indicar la extensión a la que se usa un nivel de prioridad concreto.

Independientemente, el método 200 comprende, además, en el bloque 206, la recepción de información que indica una selección controlable por usuario en el nodo 4 extremo para tener al menos algo del tráfico entregado por la red del nodo extremo con el nivel de prioridad alto. Finalmente, en el bloque 208, el método 200 comprende en
 50 respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad alto, cambiar uno o más testigos asignados al nodo 4 extremo y controlar la red 2 de comunicación para entregar al menos algo del tráfico del nodo extremo con dicho nivel de prioridad.

5 En al menos algunas realizaciones, por ejemplo, la red 2 de comunicación ha compartido los recursos de transmisión por los que múltiples nodos extremos compiten. La prioridad que la red da al tráfico del nodo extremo, al determinar cómo asignar los recursos de transmisión compartidos entre los diferentes nodos extremos, depende del nivel de prioridad que está siendo usado por el nodo 4 extremo. Cuando el nodo 4 extremo está usando el nivel de prioridad alto, la red da una mayor prioridad al tráfico del nodo extremo que cuando el nodo 4 extremo está usando el nivel de prioridad bajo. En algunas realizaciones, por ejemplo, el nivel de prioridad alto es mayor que tanto el nivel de prioridad bajo como el nivel de mejor esfuerzo en el que la red 2 de comunicación entrega el tráfico del nodo de extremo con un servicio de mejor esfuerzo. Y el nivel de prioridad bajo es inferior que tanto el nivel de prioridad alto como el nivel de mejor esfuerzo. En este caso, no se asignan o se requieren más testigos para su uso en el nivel de mejor esfuerzo.

10 En una realización, se pueden configurar las diferentes portadoras para entregar el tráfico del nodo extremo con diferentes posibles niveles de prioridad. En este caso, el nodo 8 de red puede controlar la red para entregar el tráfico del nodo extremo con un cierto nivel de prioridad ajustando las plantillas de ajuste de flujo para cambiar la portadora sobre la que se entrega el tráfico.

15 Independientemente, la extensión a la que el nodo 4 extremo usa el nivel de prioridad bajo rige y controla la extensión a la que el nodo 4 extremo puede usar el nivel de prioridad alto. La red 2 de comunicación incentiva de este modo el uso del nivel de prioridad bajo con el derecho a usar el nivel de prioridad alto en otro momento o de manera simultánea para algo del otro tráfico del nodo extremo.

20 En una o más realizaciones, por ejemplo, el nodo 8 de red decide si permitir al nodo 4 extremo usar dicho nivel de prioridad alto en base a la comparación del número de testigos asignados al nodo 4 extremo con el número de testigos requerido como pago por el uso de dicho nivel de prioridad alto. El nodo 8 de red cambia entonces el uno o más testigos asignados al nodo 4 extremo como pago por el uso de dicho nivel de prioridad alto sólo si el nodo 8 de red decide permitir al nodo 4 extremo usar dicho nivel de prioridad alto.

25 Para acumular estos testigos, el nodo 4 extremo en algunas realizaciones es asignado con un número definido de testigos para cada unidad de tiempo para la que el nodo 4 extremo usa dicho nivel de prioridad bajo, y/o se carga un número definido de testigos para cada unidad de tiempo para la que el nodo 4 extremo usa dicho nivel de prioridad alto. De manera alternativa o adicional, el nodo 4 extremo es asignado con un número definido de testigos para cada unidad de datos entregada a y/o desde el nodo 4 extremo usando dicho nivel de prioridad bajo, y/o se carga un número definido de testigos para cada unidad de datos entregada a y/o desde el nodo 4 extremo usando dicho nivel de prioridad alto. En aún otras realizaciones, el nodo 4 extremo es asignado con un número definido de testigos para cada unidad de congestión que el uso del nodo extremo de dicho nivel de prioridad bajo guarda en al menos una parte de la red, y/o se carga un número definido de testigos para cada unidad de congestión que el uso del nodo extremo de dicho nivel de prioridad alta guarda en al menos parte de la red. De esta manera, el nodo 4 extremo puede acumular los testigos en proporción a la extensión en la que el nodo 4 extremo usa el nivel de prioridad baja, y se pueden cargar testigos en proporción a la extensión en la que el nodo 4 extremo usa el nivel de prioridad alto.

35 El nodo 8 de red en algunas realizaciones, sin embargo, condiciona también el uso del nivel de prioridad alto en la red teniendo suficientes recursos de transmisión para dar servicio al nivel de prioridad alto. Esto es, el nodo 8 de red en algunas realizaciones decide si permitir al nodo 4 extremo usar dicho nivel de prioridad alto en base a cuantos recursos de transmisión compartidos hay disponibles en la red para el uso de dicho nivel de prioridad alto por el nodo 4 extremo. Si el nodo 4 extremo en otro caso tuviera derecho al nivel de prioridad alto en base a los testigos acumulados del nodo extremo, pero la red no tuviera suficientes recursos de transmisión para servir al nodo 4 extremo con el nivel de prioridad alto, el nodo 8 de red puede rechazar la solicitud del nodo extremo de nivel de prioridad alto. El nodo 8 de red puede en este caso tomar unos pasos adicionales para incentivar el uso de los nodos extremos de nivel de prioridad bajo, para liberar recursos de transmisión adicionales.

45 En al menos algunas realizaciones, por ejemplo, el nodo 8 de red restringe el uso del nivel de prioridad bajo a ciertos casos o condiciones de red, de manera tal que sólo se pueden obtener testigos bajo estos casos o condiciones. Por ejemplo, el nodo 8 de red puede permitir sólo que se use el nivel de prioridad bajo cuando un nivel de congestión en la red alcanza un cierto umbral; esto es, cuando mover algunos nodos extremo al nivel de prioridad bajo ayudaría realmente a aliviar algo de congestión. En algunas realizaciones, el nodo 8 de red ajusta de manera dinámica este umbral según es necesario para animar o disuadir el uso del nivel de prioridad bajo (por ejemplo, el umbral se puede reducir cuando se necesita aliviar una congestión adicional).

50 Independientemente, el método en las realizaciones que restringen el uso del nivel de prioridad bajo puede involucrar por tanto el nodo 8 de red que envía una notificación al nodo 4 extremo que indica que el nivel de prioridad bajo está disponible para la selección en el nodo 4 extremo. La información que indica la selección del nodo 4 extremo del nivel de prioridad bajo puede ser recibida por consiguiente en respuesta al envío de esta notificación.

55 Además, a este respecto, el método en la Figura 2 en una o más realizaciones incluye decidir si ofrecer el nivel de selección bajo para la selección en el nodo 4 extremo en base a si el nivel de congestión en al menos una parte de la red (por ejemplo, la celda del usuario final) excede un umbral definido. Esto puede a su vez implicar el cálculo del

nivel de congestión en base a la determinación de cuántos nodos extremos en al menos una parte de la red no están recibiendo los rendimientos objetivos respectivamente definidos para estos nodos extremos (por ejemplo, donde los rendimientos objetivos pueden depender del nivel de prioridad seleccionado por estos nodos).

5 El método en una o más realizaciones incluye de manera alternativa o adicional decidir si ofrecer dicho nivel de prioridad bajo para la selección en el nodo 4 extremo en base a cuántos nodos extremos en al menos una parte de la red han solicitado o están solicitando dicho nivel de prioridad alto, y cuántos testigos se asignan a dichos nodos extremos. Esto puede revelar por ejemplo cómo de agotados están los recursos de transmisión compartidos en al menos parte de la red.

10 En aún otras realizaciones, el método comprende decidir si ofrecer dicho nivel de prioridad bajo para la selección en el nodo 4 extremo en base a cuántos nodos extremos en al menos parte de la red han solicitado o están solicitando dicho nivel de prioridad bajo.

15 En aún una o más realizaciones, el método incluye decidir si ofrecer dicho nivel de prioridad bajo para la selección en el nodo 4 extremo en base a uno o más de entre: cuántos nodos extremos en al menos una parte del área de red están activos, la actividad de usuario, y las estimaciones de recursos en relación a los recursos potenciales que se pueden volver a asignar para los usuarios potenciales.

20 Aún además, el método en algunas realizaciones implica decidir si permitir al nodo 4 extremo usar un nivel de prioridad dado en base a cómo el uso del nivel de prioridad dado afectaría a la calidad de la experiencia en el nodo 4 extremo. Por ejemplo, el nodo 8 de red puede permitir sólo el uso de un nivel de prioridad alto si su uso mejoraría de hecho la calidad de experiencia (QoE) del nodo extremo, para evitar que el nodo 4 extremo “desperdicie” sus testigos. Como otro ejemplo, el nodo 8 de red puede permitir sólo al nodo 4 extremo “degradar” su QoE a una cierta extensión, para de este modo limitar de manera artificial la extensión en la que el nodo 4 extremo puede usar el nivel de prioridad bajo.

25 La Figura 3 ilustra un método 300 correspondiente realizado por el nodo 4 extremo para controlar la red 2 de comunicación para entregar el tráfico a y/o desde el nodo 4 extremo con un nivel de prioridad seleccionado de manera voluntaria en el nodo 4 extremo, según una o más realizaciones. En el bloque 302, el método 300 comprende transmitir, a un nodo de red en la red, la información que indica una selección controlable por usuario en el nodo extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con un nivel de prioridad bajo que es inferior que un nivel de prioridad superior, a cambio el nodo de red asigna al nodo extremo con uno o más testigos para el uso de dicho nivel de prioridad bajo. El método 300 comprende, además, en el bloque 304, en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad bajo, transmitir y/o recibir al menos algo del tráfico del nodo extremo a través de la red 2 de comunicación de acuerdo con dicho nivel de prioridad bajo.

30 El método 300 incluye también, en el bloque 306, recibir información que indica una selección controlable por usuario en el nodo extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con el nivel de prioridad alto. Finalmente, el método 300 implica, en el bloque 308, en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad alto, transmitir y/o recibir al menos algo del tráfico del nodo extremo a través de la red de comunicación de acuerdo con dicho nivel de prioridad alto.

35 Como se sugirió anteriormente, el método 300 puede incluir también recibir una notificación del nodo 8 de red indicando que dicho nivel de prioridad bajo está disponible para su selección en el nodo 4 extremo. En este caso, la información que indica la selección de dicho nivel de prioridad bajo se transmite en respuesta al envío de dicha notificación. En al menos algunas realizaciones, el nodo 4 extremo recibe esta selección controlable por usuario del nivel de prioridad alto o bajo a partir de un usuario del nodo 4 extremo a través de una interfaz de usuario presentada al usuario. De esta manera, el usuario es capaz de controlar la selección del nivel de prioridad a usar, sin ser obligado o de otra manera forzado por la red a usar un cierto nivel de prioridad. En algunas realizaciones, la selección controlable por usuario se hace directamente por el usuario a través de la interfaz de usuario, por ejemplo, en el sentido de que el usuario selecciona manualmente el nivel de prioridad de entre diferentes niveles explícitos. En otras realizaciones, sin embargo, se hace la selección de manera indirecta por el usuario a través de la interfaz de usuario, mediante reglas o ajustes que el usuario especifica para invocar de manera automática el uso de diferentes niveles de prioridad por diferentes aplicaciones y/o bajo diferentes condiciones.

40 En al menos algunas realizaciones, las realizaciones de la presente memoria permiten también que el nodo 4 extremo y/o su usuario monitoricen y/o verifiquen que la asignación y cargo de los testigos es correcta; y/o que el nivel de prioridad alto proporciona una mayor prioridad de hecho que el nivel de prioridad bajo. En una realización, por ejemplo, el método en la Figura 2 incluye además los valores de medición del nodo 8 de red para una o más métricas asociadas con el uso del nodo extremo de nivel de prioridad bajo, calcular un número de testigos asignados al nodo 4 extremo para el uso de dicho nivel de prioridad bajo como una función de dichos valores, y ayudar al nodo 45 4 extremo a verificar que el nodo 8 de red asigna un número de testigos correcto debido al nodo extremo, enviando un reporte desde el nodo 8 de red al nodo 4 extremo indicando dichos valores. El método correspondiente en el nodo 4 extremo incluye los valores de medición para una o más métricas asociadas con el uso del nodo extremo de nivel de prioridad bajo, calcular un número de testigos asignados al nodo 4 extremo para el uso de dicho nivel de prioridad bajo como una función de dichos valores, y verificar que el nodo 8 de red asigna un número correcto de

testigos gracias al nodo extremo, inspeccionando un reporte recibido desde el nodo 8 de red indicando dichos valores.

Observe que el nodo 8 de red en la presente memoria podría ser la PCRF esto es, el nodo de decisión de política en la arquitectura 3GPP, aunque este es un ejemplo no limitante. En principio, el nodo 8 de red podría ser cualquier otro nodo en la red ISP o cualquier otra red conectada, por ejemplo, un enrutador, un conmutador, una puerta de enlace, una entidad de gestión de la movilidad, un eNodoB, una estación base, un punto de acceso, o cualquier otro dispositivo o módulo lógico. En algunos ejemplos, el nodo 8 de red puede ser (o puede incluir) el servidor 6 (véase la Figura 1) que se comunica con la QCA, y también con la PCRF. En caso de señalización en línea, por ejemplo, el SPUD referido, puede existir un nodo 8 de red (por ejemplo, una Función de Detección de Tráfico TDF 3GPP) que transporta los paquetes de control a la PCRF/servidor Web. El servidor 6 en la presente memoria en la Figura 1 podría ser diferentes servidores web, servidores de Facebook, servidores de YouTube, etc. Observe también que las realizaciones en la presente memoria se podrían aplicar también a los servidores, esto es, los servidores 6 están en algún tipo de relación de negocio con el ISP, e intercambian información en relación a la necesidad y la posibilidad de acceder a opciones de servicio específicas de una manera similar. Observe que, debido a la mayor capacidad técnica, las aplicaciones del servidor 6 pueden implementar la funcionalidad necesaria para la comunicación y el control, una aplicación tal como la QCA puede no ser necesaria por tanto para el caso del servidor 6.

Con las modificaciones y variaciones anteriores en mente, la Figura 4 ilustra detalles adicionales del nodo 8 de red según una o más realizaciones. El nodo 8 de red se configura, por ejemplo, a través de medios o unidades funcionales, para implementar el procesamiento en la Figura 2. El nodo 8 en algunas realizaciones por ejemplo incluye una unidad o medios 450 de recepción, unos medios o unidad 470 de control, unos medios o unidad 480 de acreditación/reembolso, y unos medios o unidad 490 de transmisión para realizar los pasos en la Figura 2.

En al menos algunas realizaciones, el nodo 8 comprende uno o más circuitos 420 de procesamiento (o procesadores) configurados para implementar el procesamiento del método 200 de la Figura 2, tal como implementando los medios o unidades funcionales anteriores. En una realización, por ejemplo, el circuito o los circuitos 420 de procesamiento implementan los medios o unidades funcionales como los respectivos circuitos. Los circuitos a este respecto pueden comprender circuitos dedicados para realizar cierto procesamiento funcional y/o uno o más microprocesadores en conjunción con la memoria 430. En realizaciones que emplean la memoria 430, que puede comprender uno o más tipos de memoria tal como la memoria de sólo lectura (ROM), la memoria de acceso aleatorio, la memoria caché, los dispositivos de memoria flash, los dispositivos de almacenamiento óptico, etc., la memoria 430 almacena código de programa que, al ser ejecutado por el uno o más microprocesadores, llevan a cabo las técnicas descritas en la presente memoria.

En una o más realizaciones, el nodo 8 comprende también una o más interfaces 410 de comunicación. La una o más interfaces 410 de comunicación incluyen diversos componentes (por ejemplo, antenas 440) para enviar y recibir datos y señales de control. Más concretamente, el interfaz o interfaces 410 incluyen un transmisor que se configura para usar técnicas de procesamiento de señal, normalmente según uno o más estándares, y se configura para condicionar una señal para su transmisión (por ejemplo, a través de aire mediante una o más antenas 440). En un aspecto, el módulo o unidad 490 de transmisión puede comprender o puede estar en comunicación con el transmisor. De manera similar, la interfaz o las interfaces incluyen un receptor que se configura para convertir las señales recibidas (por ejemplo, a través de la antena o las antenas 440) en muestras digitales para ser procesadas por el uno o más circuitos de procesamiento. En un aspecto, el módulo o unidad 450 de recepción puede comprender o puede estar en comunicación con el receptor. El transmisor y/o el receptor puede incluir también una o más antenas 440.

La Figura 5 ilustra de manera similar detalles adicionales del nodo 4 extremo según una o más realizaciones. El nodo 4 extremo se configura, por ejemplo, a través de medios o unidades funcionales, para implementar el procesamiento que lleva a cabo el método 300 en la Figura 3. El nodo 4 extremo en algunas realizaciones por ejemplo incluye unos medios o unidad 550 de recepción y unos medios o unidad 560 de transmisión para realizar los pasos en la Figura 3. En al menos algunas realizaciones, el nodo 4 extremo comprende uno o más circuitos (o procesadores) 520 de procesamiento configurados para implementar el procesamiento, tal como implementando medios o unidades funcionales. En una realización, por ejemplo, el circuito o circuitos de procesamiento implementan los medios o unidades funcionales como circuitos respectivos. Los circuitos a este respecto pueden comprender circuitos dedicados a realizar un cierto procesamiento funcional y/o uno o más microprocesadores en conjunción con la memoria 530. En las realizaciones que emplean memoria, que pueden comprender uno o varios tipos de memoria tales como la memoria de sólo lectura (ROM), la memoria de acceso aleatorio, la memoria caché, los dispositivos de memoria flash, los dispositivos de almacenamiento óptico, etc., la memoria 530 almacena código de programa que, al ser ejecutado por el uno o más microprocesadores, lleva a cabo las técnicas descritas en la presente memoria.

En una o más realizaciones, el nodo 4 extremo comprende además una o más interfaces 510 de comunicación. La una o más interfaces 510 de comunicación incluyen diversos componentes (por ejemplo, antenas 540) para enviar y recibir datos y señales de control. De manera más particular, la interfaz o las interfaces incluyen un transmisor que se configura para usar técnicas de procesamiento de señal conocidas, normalmente según uno o más estándares, y se configura para condicionar una señal para la transmisión (por ejemplo, a través de aire mediante una o más

5 antenas 540). En un aspecto, el módulo o unidad 560 de transmisión puede comprender o puede estar en comunicación con el transmisor. De manera similar, la interfaz o las interfaces incluyen un receptor que se configura para convertir las señales recibidas (por ejemplo, a través de la antena o antenas 540) en muestras digitales para su procesamiento por el uno o más circuitos 520 de procesamiento. En un aspecto, el módulo o unidad 550 de recepción puede comprender o puede estar en comunicación con el receptor. El transmisor y/o el receptor pueden incluir también una o más antenas 540.

10 Aquellos expertos en la técnica apreciarán también que las realizaciones en la presente memoria incluyen además los correspondientes programas informáticos. Un programa informático comprende instrucciones que, al ser ejecutadas en al menos un procesador del nodo 8 de red o el nodo extremo, provocan que el nodo lleve a cabo cualquiera del respectivo procesamiento descrito anteriormente. Las realizaciones incluyen además una portadora que contiene dicho programa informático. Esta portadora puede comprender una de entre una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio, o un medio de almacenamiento legible por ordenador. Un programa informático a este respecto puede comprender uno o más módulos de código correspondientes a los medios o unidades descritos anteriormente.

15 Las realizaciones presentadas en la presente descripción pueden beneficiar a tanto las redes como los abonados permitiendo a las redes asignar los recursos igualmente, por ejemplo, cuando existe un evento de congestión. En concreto, las realizaciones proporcionan una solución ligera que hace posible la cooperación entre los abonados y la red durante las operaciones de planificación de tráfico. Las soluciones ejemplares en la presente memoria pueden aplicarse al tráfico que puede involucrar muchos diferentes tipos de aplicaciones y puede tener en cuenta tanto la política de usuario (qué aplicaciones deberían recibir más o menos recursos) como la política de operadora (control sobre qué usuarios/aplicaciones se deberían priorizar). Estas soluciones permiten a las redes/operadores proporcionar garantías de servicio suave sin coste extra, evitando por tanto algunos de los problemas con ofertas de servicios basados en SLA discutidas anteriormente.

25 Las realizaciones presentadas en la presente memoria evitan también otros problemas de los sistemas existentes. Por ejemplo, algunos sistemas existentes no pueden evitar un mal uso de un cierto servicio por los usuarios por que no hay penalizaciones (esto es, un mayor precio) para usar el servicio más favorable. Como tal, algunos usuarios seleccionan usar un nivel superior de servicio en todos los casos, independientemente de si sus flujos de tráfico requieren un nivel superior de servicio. Además, los sistemas existentes carecen de los medios para monitorizar y verificar los datos que usa el servicio en uno o ambos de entre los lados de red y usuario. Por ejemplo, estas soluciones existentes no proporcionan las métricas de medición que identifican cómo funciona un nivel de tratamiento/servicio comparado al rendimiento correspondiente al usar un nivel diferente de tratamiento/servicio.

30 Para abordar estos problemas, la presente descripción incluye una o más realizaciones que implementan un marco de cooperación que puede utilizar los modelos de cobro existentes (por ejemplo, tasa de bits de pico y paquetes opcionales), pero permite al abonado, o "usuario", solicitar un tratamiento diferente para sus flujos de tráfico y también proporciona incentivos para que el usuario no haga un uso excesivo de un nivel de tratamiento dado. Según ciertas realizaciones, el ISP ofrece diferentes opciones para la entrega del servicio. Por ejemplo, se puede ofertar una opción de entrega del servicio "en segundo plano" cuando existe la necesidad de recursos de red adicionales para algún tráfico. En algunos ejemplos, esta opción de entrega del servicio en segundo plano puede corresponder a un nivel de prioridad bajo para el tráfico, tal como el discutido anteriormente (por ejemplo, en referencia a las Figuras 2 y 3). A los usuarios de esta opción de entrega del servicio se les da una cuota de recursos relativamente menor que si estuvieran usando el servicio de "mejor esfuerzo" genérico. Como resultado, otros usuarios pueden beneficiarse del hecho de que los usuarios que usan la opción de entrega del servicio en segundo plano se les puede bajar la prioridad al acceder a los recursos compartidos, por ejemplo, los recursos de tiempo y/o de frecuencia asociados con una celda de radio. A su vez, el ISP ofrece testigos, que son objetos que representan el derecho a realizar una cierta acción. En este contexto, los usuarios pueden solicitar una así llamada opción de entrega del servicio de "prioridad" (nivel de prioridad alto) si han acumulado testigos usando la opción de entrega del servicio en segundo plano (nivel de prioridad bajo). Los usuarios por tanto están motivados a solicitar la opción de entrega del servicio en segundo plano cuando sus tráficos hacen frente con QoS de red más relajados.

45 Las realizaciones de ejemplo incluyen también la posibilidad y el método en tanto el lado del usuario como el de la red para la contabilidad de los testigos reales que el usuario ha asignado y la monitorización de los KPI de la opción de entrega del servicio en segundo plano y la opción de entrega del servicio "priorizada". Esto se puede usar para la verificación de la accesibilidad de la opción de entrega del servicio y del uso de la opción de entrega del servicio.

50 Las Figuras 6-9 presentan diagramas de flujo de mensajes que ilustran realizaciones de ejemplo de las técnicas descritas en la presente descripción. Por ejemplo, tal como se muestra en la Figura 6, se puede establecer una sesión (602) entre un usuario (por ejemplo, un nodo 4 extremo de la Figura 1) y un servidor (por ejemplo, un servidor 6 de la Figura 1) que lleva el tráfico para el cual hay disponible un nivel de prioridad bajo, o la opción de entrega del servicio en segundo plano, pero que está actualmente comunicado usando un nivel de servicio normal, o de "mejor esfuerzo". En un momento dado, la red puede experimentar congestión, lo cual genera un desencadenante (604) para la posibilidad de usar la opción de entrega del servicio en segundo plano. La condición desencadenante asociada puede incluir una medición de la congestión que alcanza un valor de umbral. La medición de la congestión y/o el umbral pueden ser medidos en términos de un porcentaje de usuarios en una región o celda que no recibe su

rendimiento objetivo en un cierto periodo en algunos ejemplos. Este rendimiento objetivo para un usuario/flujo puede depender del nivel de la opción de entrega del servicio seleccionada. De manera alternativa o adicional, la medición y/o umbral de congestión se puede medir en términos de un número de usuarios que solicitan la opción de entrega del servicio priorizada y el testigo disponible para estos usuarios, un número de usuarios que solicitan la opción de entrega del servicio en segundo plano (si es ofrecida por la red), un número total de usuarios activos, la actividad de usuario, y/o las estimaciones de recursos relacionadas con los recursos potenciales que se pueden volver a asignar para los usuarios potenciales.

La lógica de decisión puede inspeccionar también si es posible mejorar la QoE del usuario afectado o del nodo 4 extremo en algo, aplicando una opción de entrega del servicio dada (por ejemplo, un nivel de prioridad alto o un nivel de prioridad bajo). Observe que la misma decisión para todas las solicitudes de la opción de entrega del servicio en segundo plano (o si se ofrece un nivel de prioridad de tráfico concreto) pueden no ser necesariamente aplicables a todos los usuarios activos en el área. Igualmente, es posible que no todas las solicitudes de la opción de entrega del servicio priorizado en un área sean aceptadas (u ofrecidas en todos los casos). La aceptación puede depender, por ejemplo, de la condición del canal de la interfaz aire del dispositivo y de la cantidad de recursos.

En algunos ejemplos, en base a la generación del desencadenante, se envía (606) una notificación de que la opción de entrega del servicio en segundo plano es posible a todos los nodos 4 extremo impactados (esto, los usuarios). La notificación y la solicitud de la opción de entrega del servicio pueden usar cualquier método de señalización existente. Por ejemplo, en un enfoque 3GPP la solicitud puede usar señalización Rx estándar hacia/desde la PCRF. De manera alternativa, se pueden aplicar métodos de señalización únicos a las realizaciones descritas en la presente memoria. Por ejemplo, se puede transmitir señalización basada en HTTP a un Proxy de Adaptación, que puede transportar entonces la comunicación a la PCRF, a la TDF, o directamente a un punto de aplicación de políticas en el núcleo de paquetes. Una alternativa adicional es una comunicación en banda de las notificaciones y las solicitudes de entrega del servicio.

Opcionalmente, se pueden utilizar marcas de paquetes del enlace ascendente o el protocolo SPUD para la notificación y la solicitud de la opción de entrega del servicio, las cuales proporcionan un cierto número de ventajas. Por ejemplo, el SPUD se basa sólo en declaraciones por lo que no se necesita negociación entre las partes, los puntos finales/puntos intermedios pueden confiar en la comunicación (pero pueden verificar), el SPUD utiliza una utilidad incremental de manera tal que no se requiere un vocabulario mínimo obligatorio. El marcado declarativo originalmente está dirigido a tratar todas las marcas en los paquetes y flujos como relativos a otras marcas en los paquetes y flujos del mismo remitente. La razón principal para esto era evitar la determinación en un receptor de que el remitente estuviera transmitiendo la información apropiada. Sin embargo, en este caso, esto se soluciona, por lo que el método propuesto permite el trato relativo entre los diferentes remitentes, lo cual proporciona una utilidad de la red en general superior. Además, el SPUD facilita la clasificación en base a la red del tráfico de usuario cifrado y multiplexado. Se cifra una creciente cantidad de tráfico OTT (por encima de todo) de Internet y esta tendencia es probable que continúe. Dicho cifrado combinado con la multiplexación del tráfico en la misma conexión como en WebRTC, SCTP o QUIC, hace difícil clasificar el tráfico en la red mediante el filtrado de cabecera o DPI. Los mecanismos SPUD, sin embargo, son aplicables para dicha clasificación de tráfico.

Independientemente del método de entrega concreto, se toma una decisión de política (608) en el nodo 4 extremo (esto es, por el usuario asociado con un nodo 4 extremo de la Figura 1) respecto a si las condiciones son tales que la sesión dada puede usar la opción de entrega del servicio en segundo plano (o "bajo nivel de prioridad"). La decisión de política (608) en el nodo 4 extremo por el usuario se puede basar en las decisiones de usuario sobre qué aplicaciones están habilitadas para usar las diferentes opciones de entrega del servicio (en segundo plano o priorizado, de nivel de prioridad bajo o alto). Para esto, las aplicaciones individuales o la aplicación de control de la QoE tiene un extremo frontal de usuario, donde el usuario puede configurar sus ajustes de política deseados, esto es, qué aplicaciones y en qué condiciones pueden ser degradadas a la opción de entrega del servicio en segundo plano y cuáles son éstas y en qué condiciones se podrían beneficiar de la opción de entrega del servicio priorizada, Como tal, incluso aunque el usuario no selecciona de manera directa (esto es, mediante entrada manual) un nivel de prioridad u opción de entrega del servicio cuando se implementan los ajustes de política configurados, dichas selecciones se consideran aún que son controladas por usuario en virtud de la configuración de política anterior del usuario.

Si la decisión de política es "si" (en 608), entonces el nodo 4 extremo aplica la opción de entrega del servicio en segundo plano para esta sesión. Si el nodo 8 de red acepta la solicitud para la opción de entrega del servicio en segundo plano, y la red cambia el manejo del flujo de la sesión dada según la política (612) de segundo plano. Específicamente, para la comunicación de cuello de botella núcleo-RAN móvil y la compartición de recursos RAN se pueden aplicar los mecanismos de QoS de dominio estándar, por ejemplo, el concepto de portadora de QoS en las redes 3GPP. Por ejemplo, podrían existir tres portadoras de larga vida configuradas para cada terminal, una para el servicio BE normal, una para el segundo plano y una para la opción de entrega del servicio priorizado. Dado que el nodo de cumplimiento de política en la red de núcleo recibe una indicación de que un cierto flujo debería cambiar el tratamiento, los ajustes de la Plantilla de Flujo de Tráfico (TFT) de las portadoras correspondientes se cambian de manera tal que el flujo dado cambia desde la portadora actual a la nueva portadora.

Además, la red también comienza a acumular/seguir testigos para el usuario dado (614). Pueden existir diferentes maneras para el cálculo de testigos. Por ejemplo, con el cálculo basado en tiempo, el número de testigos acumulados depende del tiempo durante el cual la opción de entrega del servicio en segundo plano (prioridad baja) fue usada por el usuario/nodo 4 extremo (dada un cierto nivel de utilización de los recursos disponibles). Bajo el cálculo basado en bytes, los testigos asignados son proporcionales a los bytes descargados (dado un cierto nivel de utilización de los recursos disponibles). De manera alternativa, se pueden implementar mediciones de cálculo más sofisticadas, por ejemplo, el volumen de congestión ahorrado por el usuario al usar la opción de entrega del servicio en segundo plano. Cualquiera de los métodos anteriores de cálculo de testigos se puede usar tanto en el lado del usuario como de la red ya que la información en la que se basa está disponible. Por tanto, la autoridad del acceso a la opción de entrega del servicio puede ser verificada por ambos extremos. Los efectos de usar una determinada opción de entrega del servicio pueden ser verificados por el cliente mediante aplicaciones de cliente específicas que recopilan estadísticas, esto es, diferentes KPI tanto con y sin el uso de la opción de entrega del servicio. Y por tanto las diferencias estadísticas resultan evidentes para los usuarios. Esto se puede hacer también de manera simultánea para las diferentes aplicaciones de usuario por la QCA (véase la Figura 9).

Después de que el tráfico ha sido comunicado usando el uno o más niveles de prioridad seleccionados y la sesión finaliza (616), la red puede enviar un reporte de servicio (618) al usuario/nodo 4 extremo incluyendo, por ejemplo, la identificación de sesión que usa la opción de entrega del servicio en segundo plano, el tiempo transcurrido, el volumen de tráfico enviado, los testigos acumulados etc.

Por supuesto, aunque el diagrama de flujo de señal de la Figura 6 involucra la implementación de una opción de entrega del servicio en segundo plano (por ejemplo, un nivel de prioridad bajo), se puede implementar un procedimiento similar para otros niveles de prioridad de tráfico concretos u opciones de entrega del servicio. Por ejemplo, la Figura 7 ilustra un ejemplo de implementación similar al de la Figura 6, pero donde se implementa una opción de entrega del servicio priorizada (por ejemplo, un nivel de prioridad alto). En línea con las realizaciones descritas anteriormente, en lugar de asignar testigos al usuario como en la Figura 6, se eliminan los testigos del total de testigos asociados con el usuario (702).

Además, en una alternativa a los ejemplos de implementación anteriores de las Figuras 6 y 7, la red puede denegar o rechazar una solicitud de nivel de servicio desde un nodo 4 extremo cuando llega una decisión (808) de política negativa, tal como se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 8. En dicho ejemplo, se envía (810) un mensaje de 'rechazo' con o antes del reporte (812) que indica la razón del rechazo. Las razones de ejemplo pueden incluir que no haya testigos disponibles para el usuario, insuficientes recursos de red disponibles para realizar la priorización de red, etc.

Como se introdujo anteriormente, se pueda generar y enviar una solicitud de opción de entrega del servicio al nodo 8 de red mediante la aplicación que controla su QoE después de que se haga una selección controlada por usuario para el tráfico de la aplicación. Sin embargo, se puede seleccionar también una opción de entrega del servicio apropiada de una manera agnóstica a la aplicación, por ejemplo, mediante una aplicación externa, que es referida en la presente memoria como aplicación de control de la Calidad de Experiencia (QCA) y puede ser instalada por el ISP en el nodo 4 extremo de un usuario. La QCA permite al usuario la selección y aplicación de un nivel de servicio concreto al tráfico de múltiples aplicaciones hacia/desde el nodo 4 extremo. En algunas realizaciones, al instalar la QCA en el nodo 4 extremo, un diseñador de la aplicación (o proveedor/operador) o el ISP pueden proporcionar los ajustes de calidad de tráfico por defecto o los ajustes de sección de opción de entrega del servicio que el usuario puede controlar mediante la alteración o la confirmación de los mismos.

Una realización de ejemplo que utiliza dicha QCA se ilustra en el diagrama de flujo de la Figura 9. En la implementación del ejemplo ilustrado, una QCA 902 asociada con el nodo 4 extremo realiza la comunicación del nodo extremo con la red (a través del nodo 8 de red). Por ejemplo, la QCA 902 puede realizar dicha comunicación mediante la recepción de las notificaciones de red (por ejemplo, las notificaciones respecto a las posibles opciones (906) de entrega del servicio) y enviando las solicitudes de opción de entrega del servicio (por ejemplo, de manera opcional solicitar la opción (914) de entrega del servicio en segundo plano). Para ser capaz de enviar las solicitudes significativas de opción de entrega del servicio relacionadas con el tráfico en los flujos en marcha de las aplicaciones, la QCA 902 puede obtener información sobre las aplicaciones 904 que pueden usar diferentes opciones (908) de entrega del servicio ("en segundo plano" o "priorizada", o, por consiguiente, con niveles de prioridad bajo o alto). Dicha información puede incluir cuando cada una de las aplicaciones 904 use los recursos de red, su identificación (por ejemplo, una cinco-tupla) y potencialmente acerca de la QoE experimentada para estas aplicaciones 904. La QCA 902 puede enviar también una consulta (910) a las aplicaciones 904 (uno o más módulos que gestionan las aplicaciones 904) para determinar el estado de cada respectiva aplicación 904 (por ejemplo, estado de comunicación activa o de inactividad).

En base a la información obtenida y a los estados de las aplicaciones 904, la QCA 902 pueden tomar una decisión (912) de política respecto a si las condiciones son tales que la sesión de aplicación dada puede usar un nivel de prioridad concreto o una opción de entrega del servicio. Si la decisión de política devuelve un positivo, o "sí", el nodo 4 extremo solicita el nivel de prioridad asociado o la opción de entrega del servicio (en el ejemplo específico de la Figura 9, la opción de entrega del servicio en segundo plano) para el tráfico (914) de la aplicación aplicable. Si la solicitud es aceptada, la red (por ejemplo, a través del nodo 8 de red) cambia el manejo del flujo de la sesión dada

para hacerse corresponder a la de la política (916) solicitada. Además, tal como se indica como aspecto de ejemplo en la Figura 9, después de que la sesión haya finalizado y se transmita el reporte de servicio de sesión al nodo 4 extremo (aquí, a la QCA 902 del nodo 4 extremo), el nodo 4 extremo (por ejemplo a través de la QCA 902) puede añadir el reporte a una base de datos del lado local o de la red y actualizar las estadísticas relevantes relacionadas con el nodo 4 extremo, su usuario, la sesión recientemente terminada o las métricas de sesión históricas, una o más aplicaciones, etc., de manera correspondiente.

En una implementación de ejemplo, un usuario que descarga actualizaciones de software a un nodo 4 extremo es notificado de que debido a la alta carga de la celda es elegible para la opción de entrega del servicio en segundo plano (o nivel de prioridad bajo de tráfico). Después usa los testigos acumulados para su tráfico crítico, cuando la QoE no es suficientemente buena. Un ejemplo de uso de los testigos acumulados, por ejemplo, una descarga priorizada del contenido crítico de una página web para acortar el tiempo hasta que empieza el procesamiento y/o el usuario puede controlar la página.

Otra implementación de ejemplo relacionada con la transmisión de video bajo demanda se ilustra en la Figura 10A. En este ejemplo, el usuario solicita una opción de entrega del servicio priorizada o en segundo plano (alta prioridad o baja prioridad, respectivamente) dependiendo del nivel de salida actual de la memoria intermedia. En la implementación de ejemplo de la Figura 10A, las decisiones de la opción de entrega del servicio en el nodo 6 extremo se basan en uno o más niveles de umbral, tales como aquellos ilustrados en la Figura 10B (esto es, min1, min2, max2, max1). La Figura 10B ilustra una memoria intermedia 1100 de video de transmisión de ejemplo con umbrales de ejemplo que rigen las transiciones entre las opciones de entrega del servicio (por ejemplo, entre las opciones de entrega del servicio en segundo plano, normal/BE, y priorizada (tal como se muestra) y la prioridad baja, la prioridad normal/BE, y la prioridad alta (no mostrada)). La memoria intermedia 1100 se puede también dividir lógicamente en múltiples regiones (LQ/MQ/HQ), cada una correspondiente a un intervalo concreto de niveles de carga de memoria intermedia. De manera específica, las regiones LQ/MQ/HQ de la memoria intermedia 1100 corresponden a rangos de niveles de carga de la memoria intermedia en los que la representación de Baja Calidad/Calidad Media/Alta Calidad de las solicitudes de medios del cliente se trocean, respectivamente. Algunas realizaciones particulares se pueden aplicar también para videos adaptativos (por ejemplo, DASH), en donde el nodo 6 extremo puede implementar un algoritmo basado en la memoria intermedia para elegir una representación de calidad específica.

La opción de entrega del servicio priorizada proporciona una priorización relativa para niveles de memoria intermedia bajos. De esta manera se pueden evitar o al menos reducir los eventos de video congelado debido al agotamiento de la memoria intermedia y se reducen también los tiempos del pre almacenamiento, mejorando la experiencia de QoE de los usuarios. Una vez que la ocupación de la memoria intermedia alcanza un nivel que es considerado seguro para evitar la congelación del video el cliente puede cambiar de nuevo al servicio normal. Si la ocupación de la memoria intermedia aumenta más alcanzando valores cómodos entonces el usuario/aplicación/nodo extremo puede aplicar la opción de entrega del servicio en segundo plano para acumular testigos para más eventos de baja memoria intermedia potenciales.

Esta funcionalidad se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 10A. En el bloque 1002, puede producirse un evento de inicio de transmisión de video, por ejemplo, para una aplicación concreta que se ejecuta en el nodo 4 extremo. Esto puede incluir, por ejemplo, que un usuario ha seleccionado una transmisión de video albergada en la nube a reproducir en el nodo 4 extremo. Según se inicia esta transmisión de video, el contenido de video puede ser entregado por la red usando un servicio normal (o de mejor esfuerzo) en el bloque 1004. Mientras la transmisión está saliendo, el nodo 4 extremo puede monitorizar de manera continua o periódica el nivel de ocupación de su memoria intermedia de transmisión de video y puede comparar el nivel de ocupación de la memoria intermedia con uno o más umbrales. Por ejemplo, en el bloque 1006 y el bloque 1014, el nivel de ocupación de la memoria intermedia más recientemente determinado se puede comparar con el umbral max1 y el umbral min1, respectivamente. Si el nivel de ocupación de la memoria intermedia no está por encima del umbral max1 y no está por debajo del umbral min1, el nodo 4 extremo no solicitará un nivel de prioridad de tráfico alterado y el tráfico de transmisión será entregado según el servicio normal o de mejor esfuerzo (bloque 1004).

Sin embargo, si el nivel de ocupación de la memoria intermedia está por encima del umbral max1, el nodo 4 extremo puede determinar si la red ha ofrecido un nivel de prioridad bajo tal como la opción de entrega del servicio en segundo plano al nodo 4 extremo. Si es así, el nodo 4 extremo puede solicitar el uso de la opción de entrega del servicio en segundo plano en el bloque 1008 y, si es aprobada, el tráfico de transmisión será entregado según la opción de entrega del servicio en segundo plano en el bloque 1010. De nuevo, durante el periodo para el cual se implementa la opción de entrega del servicio en segundo plano en el bloque 1010, el nodo 4 extremo puede monitorizar la memoria intermedia 1100 de video de transmisión de manera continua o periódica para determinar si el nivel de ocupación está por debajo del umbral max2 en el bloque 1012. Si es así, el nodo 4 extremo puede implementar una decisión de política para alterar el nivel de prioridad del tráfico de video de transmisión a un nivel normal/BE (vuelta al bloque 1004). Si, sin embargo, el nivel de ocupación de la memoria intermedia no está por debajo del umbral max2, la opción de entrega del servicio en segundo plano se mantendrá para el tráfico de video transmitido (vuelta al bloque 1010).

ES 2 750 633 T3

- De vuelta al bloque 1014, si se determina que el nivel de ocupación de la memoria intermedia está por debajo del umbral min1 , el nodo 4 extremo puede determinar además en el bloque 1016 si tiene testigos que se puedan usar que fueron asignados de manera anterior para el uso de la opción de entrega del servicio en segundo plano (esto es, el nivel de prioridad bajo) para el tráfico y si se ha acusado recibo por la red de la solicitud para utilizar la opción de entrega del servicio priorizada (por ejemplo, el nodo 8 de red). Si alguna de estas condiciones no se alcanza, el nivel de prioridad o la opción de entrega del servicio del tráfico transmitido se puede alterar al normal/BE (vuelta al bloque 1004). Si, sin embargo, ambas de las condiciones anteriores del bloque 1016 son ciertas, la opción de entrega del servicio para el tráfico de video de transmisión puede ser alterada a la opción de entrega del servicio priorizada (o alto nivel de prioridad).
- 5
- 10 De nuevo, durante el periodo para el cual se implementa la opción de entrega del servicio priorizada en el bloque 1018, el nodo 4 extremo puede monitorizar la memoria intermedia 1100 de video de transmisión de manera continua o periódica para determinar si su nivel de ocupación está por encima del umbral min2 en el bloque 1018. Si es así, el nodo 4 extremo puede implementar una decisión de política para alterar el nivel de prioridad del tráfico de video de transmisión al nivel normal/BE (vuelta al bloque 1004). Si, sin embargo, el nivel de ocupación de la memoria intermedia no está por encima del umbral max2 , el tráfico mantendrá la opción de entrega del servicio priorizada para el tráfico de video transmitido (vuelta al bloque 1018).
- 15

REIVINDICACIONES

1. Un método (200) para controlar una red (2) de comunicación para entregar tráfico a y/o desde un nodo (4) extremo, el método realizado por un nodo (8) de red y que comprende:
- 5 recibir (202) información que indica una selección controlable por usuario en el nodo (4) extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo entregado por la red con un nivel de prioridad bajo que es inferior que el nivel de prioridad alto;
- en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad bajo, controlar (204) la red (2) de comunicación para entregar al menos algo del tráfico del nodo extremo con dicho nivel de prioridad bajo y asignar uno o más testigos al nodo (4) extremo para el uso de dicho nivel de prioridad bajo;
- 10 recibir (206) la información que indica una selección controlable por usuario en el nodo (4) extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con el nivel de prioridad alto;
- en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad bajo, cambiar (208) uno o más testigos asignados al nodo (4) extremo para el uso de dicho nivel de prioridad alto y controlar la red (2) de comunicación para entregar al menos algo del tráfico del nodo extremo con dicho nivel de prioridad alto; y
- 15 decidir si ofrecer dicho nivel de prioridad bajo para la selección en el nodo (4) extremo en base a si el nivel de congestión en al menos una parte de la red excede un umbral definido.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
- enviar una notificación desde el nodo (8) de red al nodo (4) extremo indicando que dicho nivel de prioridad bajo está disponible para la selección en el nodo (4) extremo, y en donde la información que indica la selección de dicho nivel de prioridad bajo es recibida en respuesta al envío de dicha notificación; o
- 20 - calcular el nivel de congestión en base a determinar cuántos nodos extremos en al menos una parte de la red no están recibiendo los rendimientos objetivos respectivamente definidos para estos nodos extremos.
3. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde:
- el método además comprende decidir si ofrecer dicho nivel de prioridad bajo para la selección en el nodo (4) extremo en base a cuántos nodos extremos en al menos una parte de la red han solicitado o están solicitando dicho nivel de prioridad alto, y cuántos testigos se asignan a estos nodos extremos; y/o
- 25 - el método además comprende decidir si ofrecer dicho nivel de prioridad bajo para la selección en el nodo (4) extremo en base a cuántos nodos extremos en al menos una parte de la red han solicitado o están solicitando dicho nivel de prioridad bajo; y/o
- 30 - el método además comprende decidir si ofrecer dicho nivel de prioridad bajo para la selección en el nodo (4) extremo en base a uno o más de: cuántos nodos extremos en al menos una parte de la red están activos, la actividad de usuario, y las estimaciones de recursos en relación a los recursos potenciales que se pueden volver a asignar para los usuarios potenciales; y/o
- 35 - el método además comprende decidir si permitir al nodo (4) extremo usar dicho nivel de prioridad alto en base a la comparación del número de testigos asignados al nodo (4) extremo con el número de testigos requeridos para el uso de dicho nivel de prioridad alto, y cambiar uno o más de los testigos asignados al nodo (4) extremo para el uso de dicho nivel de prioridad alto sólo si el nodo (8) de red decide permitir al nodo (4) extremo usar dicho nivel de prioridad alto; y/o
- 40 - el método además comprende decidir si permitir al nodo (4) extremo usar dicho nivel de prioridad alto en base a cuántos recursos de transmisión compartidos hay disponibles en la red para el uso de dicho nivel de prioridad alto por el nodo (4) extremo, y cambiar uno o más de los testigos asignados al nodo (4) extremo para el uso de dicho nivel de prioridad alto sólo si el nodo (8) de red decide permitir al nodo (4) extremo usar dicho nivel de prioridad alto; y/o
- 45 - el método comprende además decidir si permitir al nodo (4) extremo usar un nivel de prioridad dado en base a cómo el uso del nivel de prioridad dado afectaría a la calidad de experiencia en el nodo extremo; y/o
- se configuran diferentes portadoras para entregar el tráfico del nodo extremo con diferentes niveles posibles de prioridad, y en donde dicho control comprende ajustar los ajustes de la plantilla de flujo de tráfico para cambiar la portadora sobre la que se entrega el tráfico; y/o

- 5 - el método comprende además los valores de medición para una o más métricas asociadas con el uso del nodo extremo del nivel de prioridad bajo, calcular un número de testigos asignados al nodo (4) extremo para el uso de dicho nivel de prioridad bajo como una función de dichos valores, y ayudar al nodo (4) extremo a verificar que al nodo (8) de red se le han asignado un número correcto de testigos gracias al nodo (4) extremo, enviando un reporte desde el nodo (8) de red al nodo (4) extremo indicando dichos valores.
4. Un método (300) para controlar una red (2) de comunicación para entregar tráfico a y/o desde un nodo (4) extremo, el método realizado por el nodo (4) extremo y que comprende:
- 10 transmitir (302), a un nodo (8) de red en la red, la información que indica la selección controlable por usuario en el nodo (4) extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con un nivel de prioridad bajo que es inferior que el nivel de prioridad alto, a cambio el nodo (8) de red asigna al nodo (4) extremo con uno o más testigos para el uso de dicho nivel de prioridad bajo;
- 15 en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad bajo, transmitir y/o recibir (304) al menos algo del tráfico del nodo extremo a través de la red (2) de comunicación de acuerdo con dicho nivel de prioridad bajo, en donde el ofrecer dicho nivel de prioridad bajo para la selección en el nodo (4) extremo se decide en base a so el nivel de congestión en al menos parte de la red excede un umbral definido;
- 20 transmitir (306), al nodo (8) de red, la información que indica una selección controlable por usuario en el nodo (4) extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con dicho nivel de prioridad alto, con uno o más testigos asignados al nodo (4) extremo cambiados para el uso de dicho nivel de prioridad alto; y
- en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad alto, transmitir y/o recibir (308) al menos algo del tráfico del nodo extremo a través de la red (2) de comunicación de acuerdo con dicho nivel de prioridad alto.
5. El método de la reivindicación 4, que comprende además recibir una notificación desde el nodo (8) de red que indica que dicho nivel de prioridad bajo está disponible para su selección en el nodo (4) extremo, y en donde la información que indica la selección de dicho nivel de prioridad bajo se transmite en respuesta al envío de dicha notificación.
- 25 6. El método de la reivindicación 4 o 5, que comprende además recibir dicha selección de un nivel de prioridad bajo o alto desde un usuario del nodo (4) extremo a través de la interfaz de usuario presentada al usuario.
7. El método de la reivindicación 6, en donde:
- la selección se hace de manera directa por el usuario a través de la interfaz de usuario; o
- 30 - la selección se hace de manera indirecta por el usuario a través de la interfaz de usuario, a través de reglas o ajustes que el usuario especifica para invocar de manera automática el uso de diferentes niveles de prioridad por diferentes aplicaciones y/o bajo diferentes condiciones.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, que comprende además medir los valores para una o más métricas asociadas con el uso del bajo nivel de prioridad del nodo extremo, calcular el número de testigos asignados al nodo (4) extremo para el uso de dicho nivel de prioridad como una función de dichos valores, y verificar que al nodo (8) de red se le asigna un número correcto de testigos gracias al nodo (4) extremo, inspeccionando el reporte recibido desde el nodo (8) de red que indica dichos valores.
- 35 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde:
- al determinar cómo asignar los recursos de transmisión compartidos entre los diferentes nodos extremos, la red (2) de comunicación asigna los recursos de transmisión compartidos al tráfico del nodo extremo con una
- 40 prioridad superior cuando el nodo (4) extremo está usando dicho nivel de prioridad alto que cuando el nodo (4) extremo está usando dicho nivel de prioridad bajo; y/o
- el nivel de prioridad alto es superior que el nivel de mejor esfuerzo en el que la red (2) de comunicación entrega el tráfico del nodo extremo con el servicio de mejor esfuerzo, y el nivel de prioridad bajo es inferior que el nivel de mejor esfuerzo, en donde no se asignan o se requieren testigos para el uso del nivel de mejor esfuerzo; y/o
- 45 - el nodo (4) extremo es asignado con un número definido de testigos para cada unidad de tiempo para el cual el nodo (4) extremo usa dicho nivel de prioridad bajo, y/o se cambia un número definido de testigos para cada unidad de tiempo para la cual el nodo (4) extremo usa dicho nivel de prioridad alto; y/o
- el nodo (4) extremo es asignado con un número definido de testigos para cada unidad de datos entregados a y/o desde el nodo (4) extremo usando dicho nivel de prioridad bajo, y/o un número definido de testigos se cambia para
- 50 cada unidad de datos entregados a y/o desde el nodo (4) extremo usando dicho nivel de prioridad bajo; y/o

- el nodo (4) extremo es asignado con un número definido de testigos para cada unidad de congestión que el uso del nodo extremo de dicho nivel de prioridad bajo guarda en al menos una parte de la red, y/o un número definido de testigos se cambia para cada unidad de congestión que el uso del nodo extremo de dicho nivel de prioridad consume en al menos una parte de la red; y/o
- 5 - el nodo (4) extremo usa diferentes niveles de prioridad para diferentes tráficos asociados con diferentes aplicaciones o flujos; y/o
 - dicha información es transmitida por una aplicación de control en el nodo (4) extremo que controla los respectivos niveles de prioridad con los que el tráfico se ha de entregar a las múltiples aplicaciones controladas, indicando dicha información una selección controlable por el usuario para tener tráfico para una aplicación concreta de entre las
- 10 - dicha información es recibida a través de un Protocolo de Sustrato para Datagramas de Usuario SPUD; y/o
 - el nodo (8) de red implementa una Función de Reglas de Política y Cobros PCRF.
- 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde:
 - la red (2) de comunicación es una red de Proveedor de Servicios de Internet, ISP;
- 15 - el nodo (4) extremo es un equipo de usuario.
 - 11. Un nodo (4) extremo para controlar una red (2) de comunicación para entregar tráfico hasta y/o desde el nodo (4) extremo, en donde el nodo (4) extremo comprende:
 - un procesador (520) y una memoria (530), conteniendo la memoria (530) instrucciones ejecutables por el procesador (520) a través de las cuales el nodo (4) extremo es configurado para:
 - 20 transmitir, a un nodo (8) de red en la red, información que indique una selección controlable por usuario en el nodo (4) extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con un nivel de prioridad bajo, a cambio el nodo (8) de red asigna al nodo (4) extremo con uno o más testigos para el uso de dicho nivel de prioridad bajo;
 - 25 en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad bajo, recibir al menos algo del tráfico del nodo extremo a través de la red (2) de comunicación de acuerdo con dicho nivel de prioridad bajo, en donde se decide si ofrecer dicho nivel de prioridad bajo para la selección en el nodo (4) extremo en base a si el nivel de congestión en al menos una parte de la red excede un umbral definido;
 - 30 transmitir, al nodo (8) de red, la información que indica una selección controlable por usuario en el nodo (4) extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con un nivel de prioridad alto, con uno o más testigos asignados al nodo (4) extremo cambiados como pago por el uso de dicho nivel de prioridad alto; y
 - en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad alto, recibir al menos algo del tráfico del nodo extremo a través de la red (2) de comunicación de acuerdo con dicho nivel de prioridad alto.
 - 12. El nodo (4) extremo de la reivindicación 11, configurado para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10.
 - 35 13. Un nodo (8) de red en una red (2) de comunicación para controlar la red para entregar tráfico a y/o desde un nodo (4) extremo, en donde el nodo (8) de red comprende:
 - un procesador (420) y una memoria (430), conteniendo la memoria (430) instrucciones ejecutables por el procesador (420) mediante las cuales el nodo (8) de red se configura para:
 - 40 recibir información indicando la selección controlable por usuario en el nodo (4) extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con un nivel de prioridad bajo;
 - en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad bajo, controlar la red (2) de comunicación para entregar al menos algo del tráfico del nodo extremo con dicho nivel de prioridad bajo y asignar al nodo (4) extremo con uno o más testigos para el uso de dicho nivel de prioridad bajo;
 - 45 recibir la información que indica una selección controlable por usuario en el nodo (4) extremo para tener al menos algo del tráfico del nodo extremo entregado por la red con un nivel de prioridad alto;
 - en respuesta a la selección de dicho nivel de prioridad alto, cambiar uno o más testigos asignados al nodo (4) extremo para el uso de dicho nivel de prioridad alto y controlar la red (2) de comunicación para entregar al menos algo del tráfico del nodo con dicho nivel de prioridad alto; y

decidir si ofrecer dicho nivel de prioridad bajo para la selección en el nodo (4) extremo en base a si el nivel de congestión en al menos una parte de la red excede un umbral definido.

14. El nodo (8) de red de la reivindicación 13, configurado para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, 9 o 10.

- 5 15. Un programa informático que comprende instrucciones la cuales, al ser ejecutadas por al menos un procesador de un nodo (4, 8), provocan que el nodo lleve a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

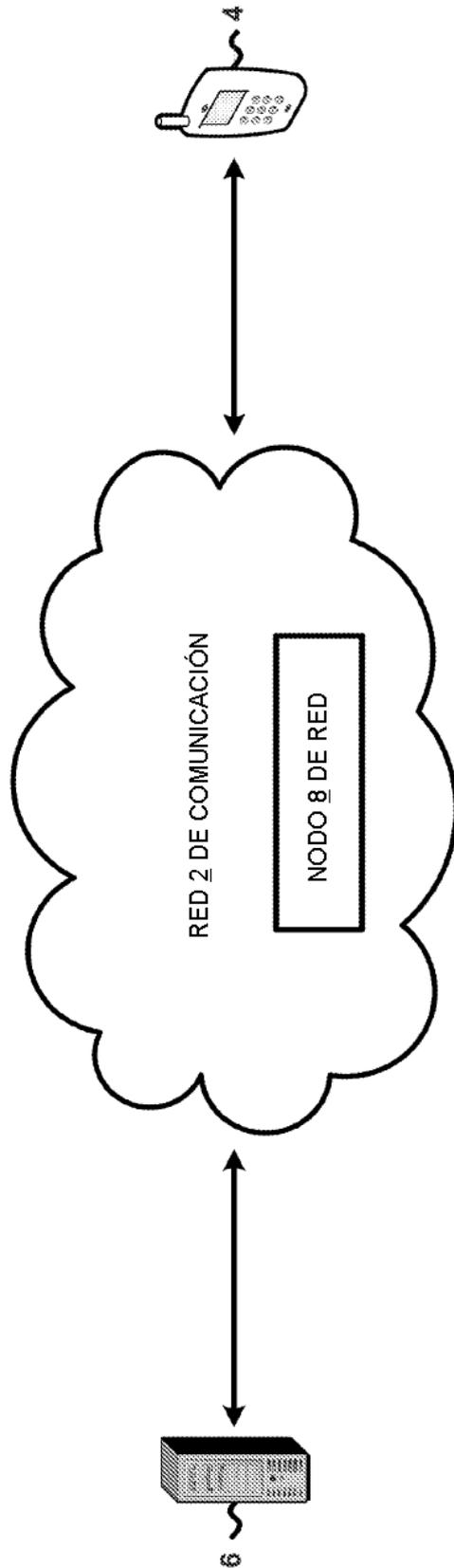


FIGURA 1

200

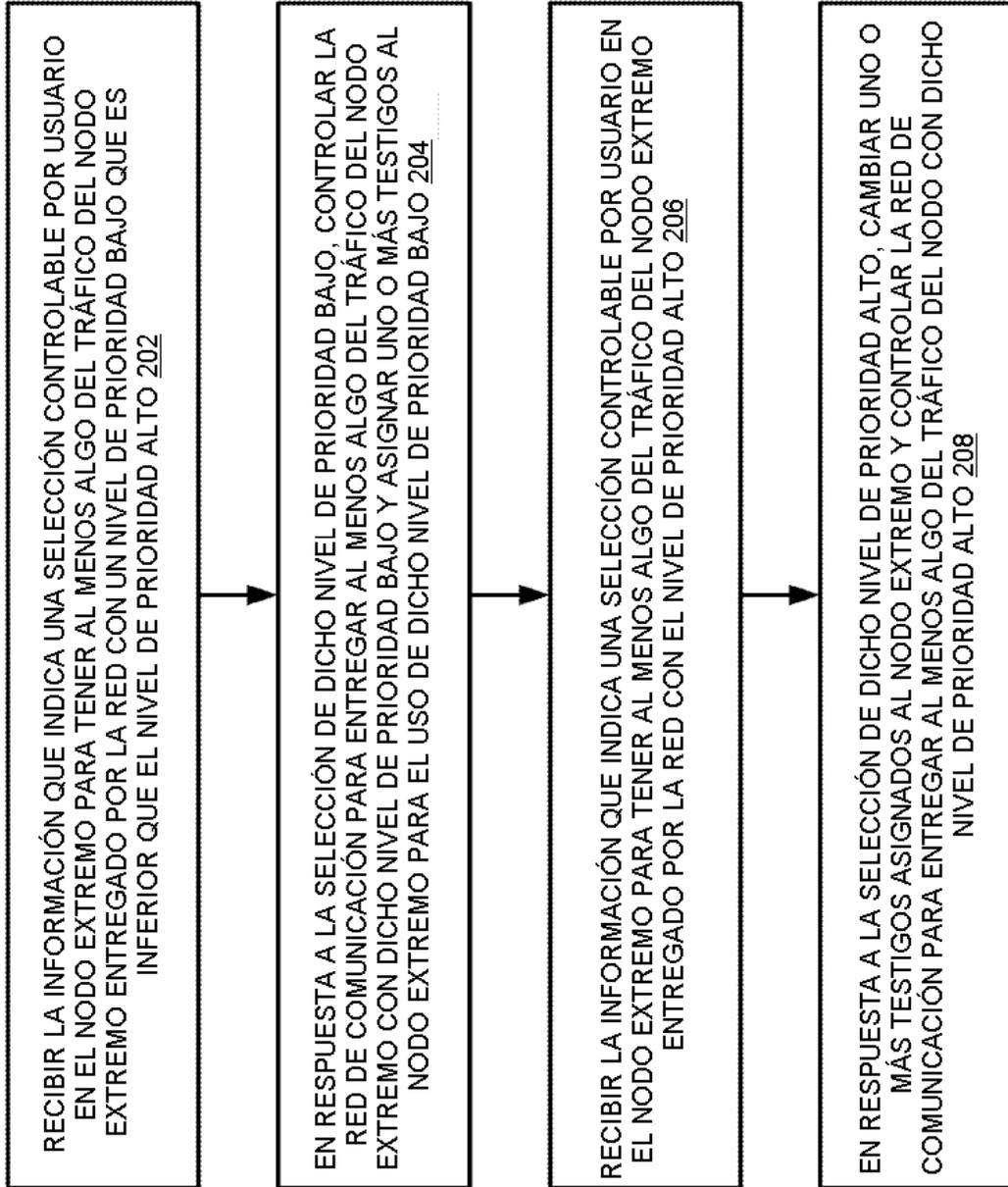


FIGURA 2

300

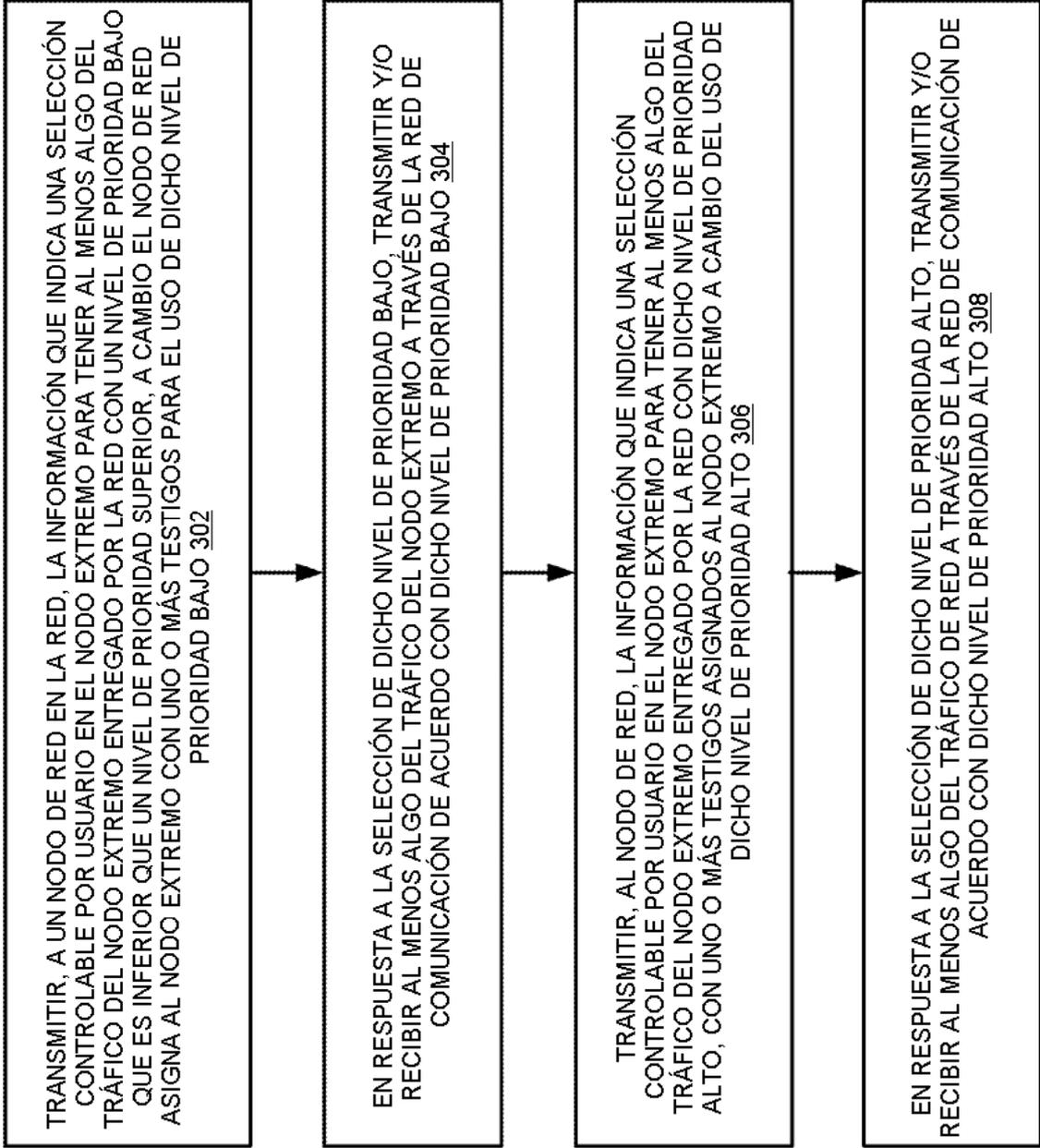


FIGURA 3

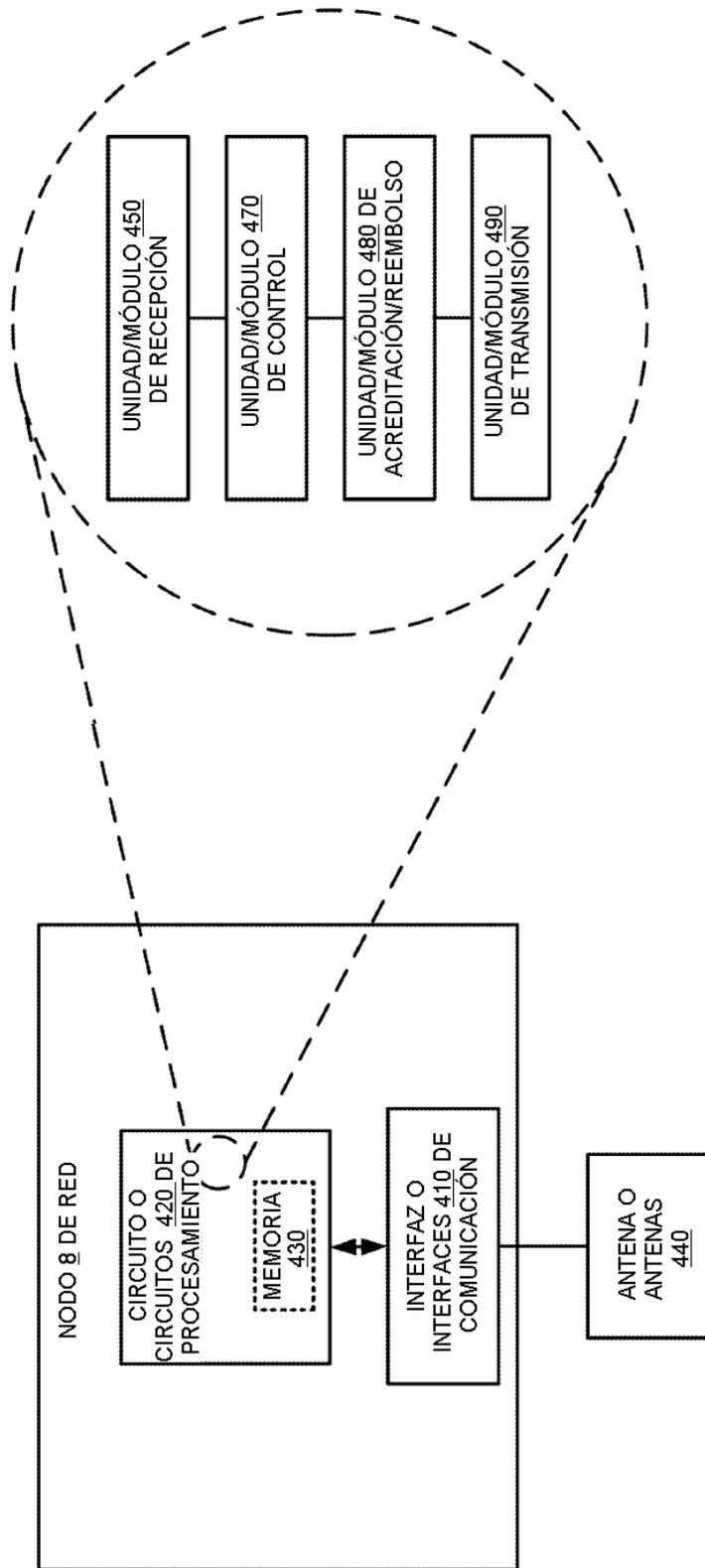


FIGURA 4

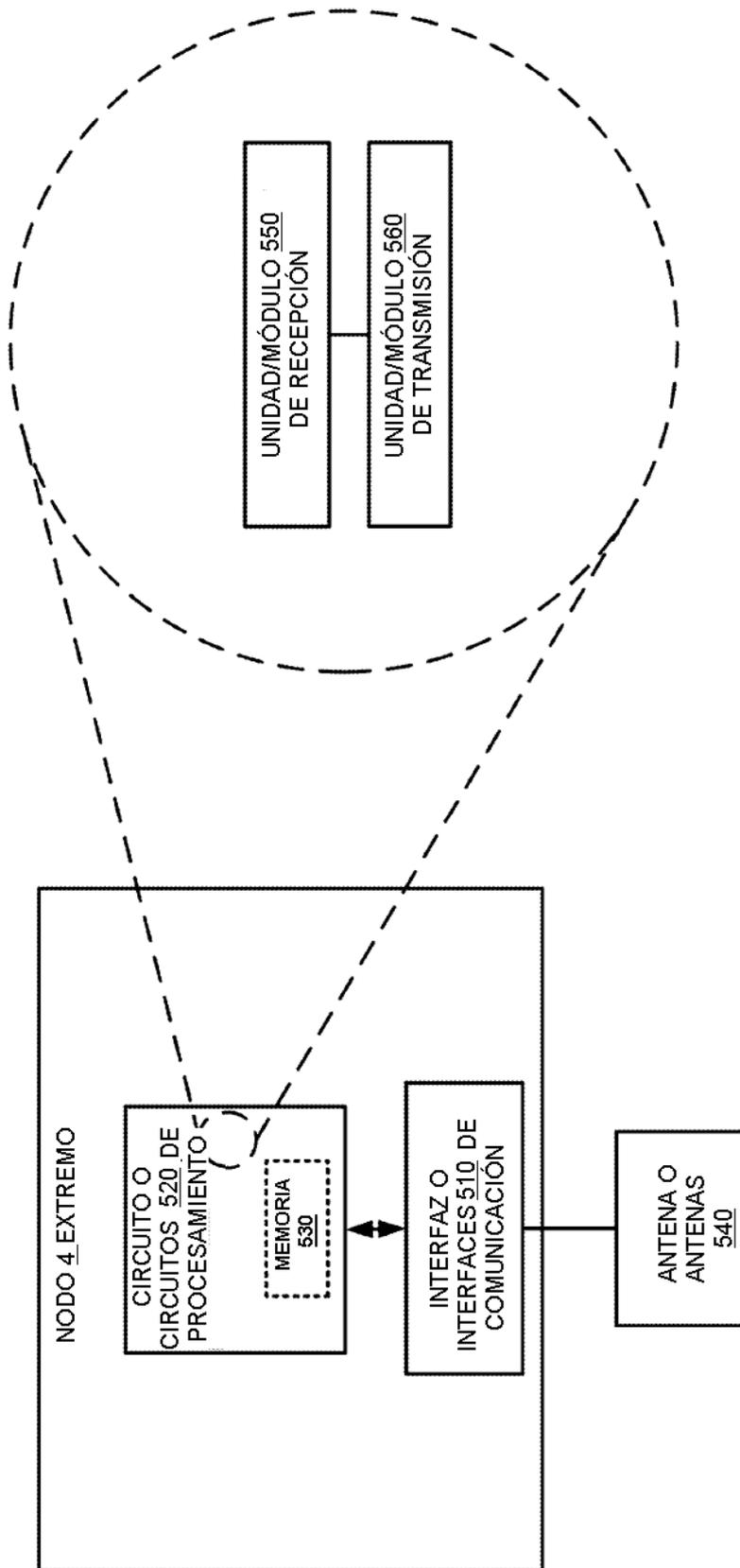


FIGURA 5

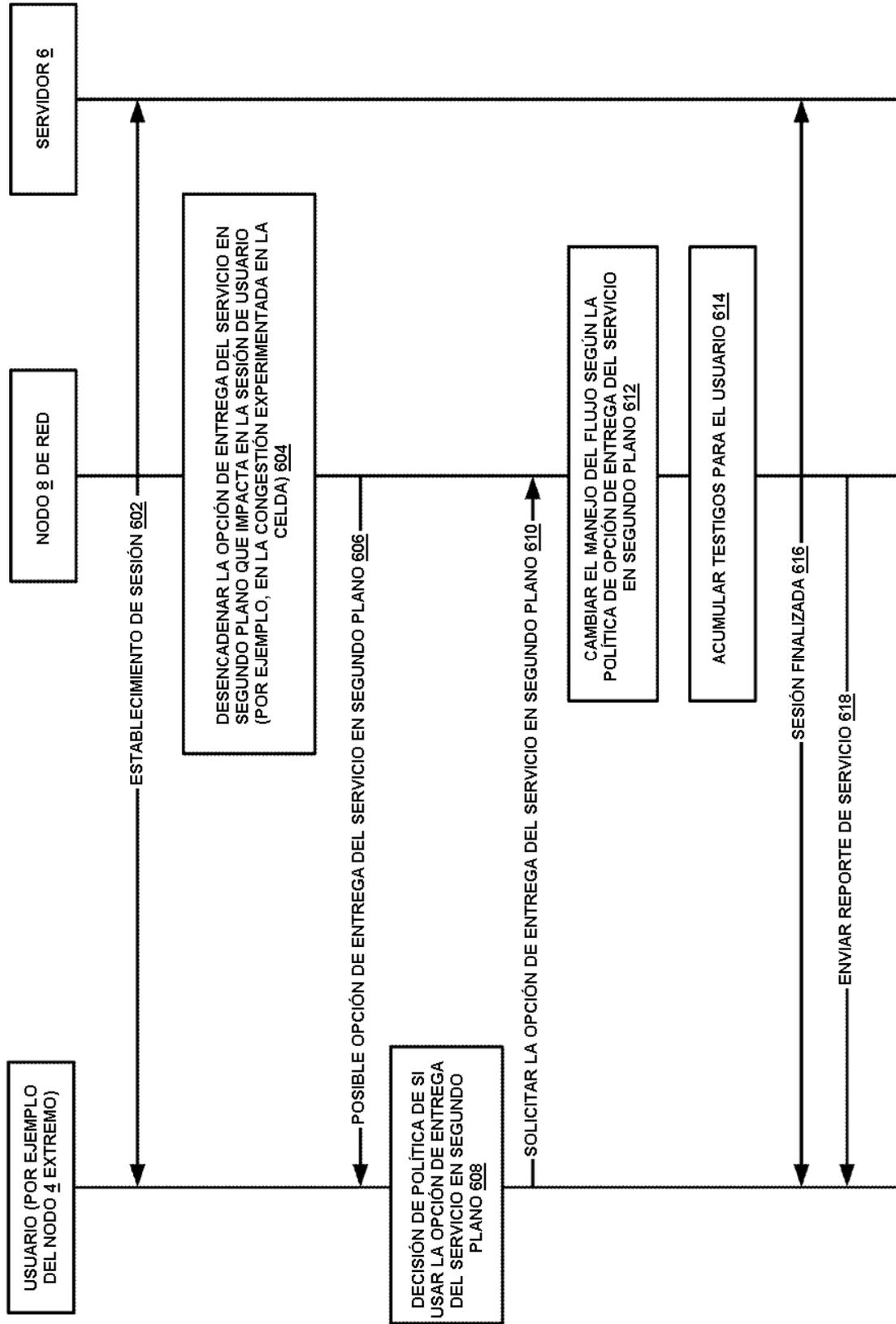


FIGURA 6

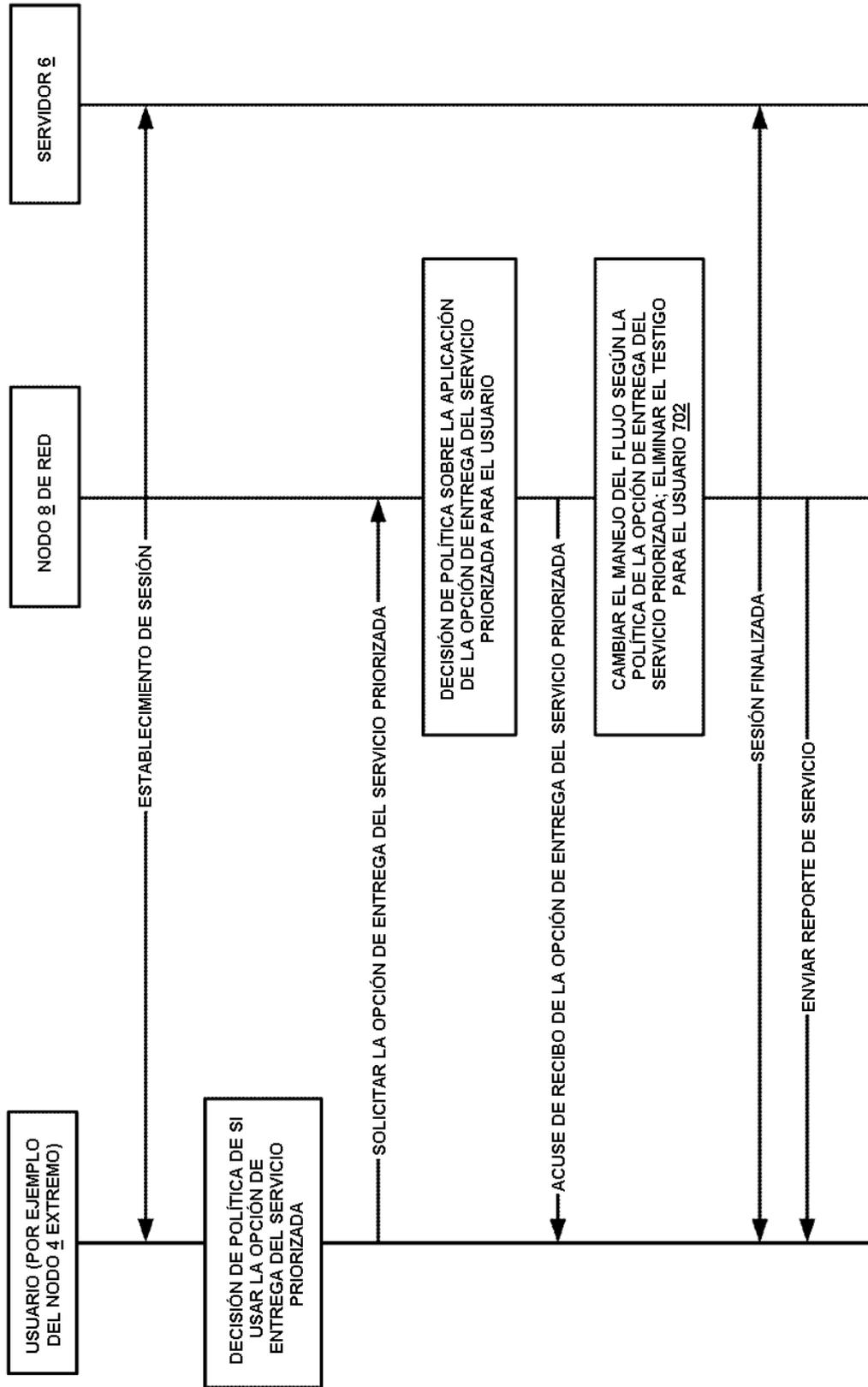


FIGURA 7

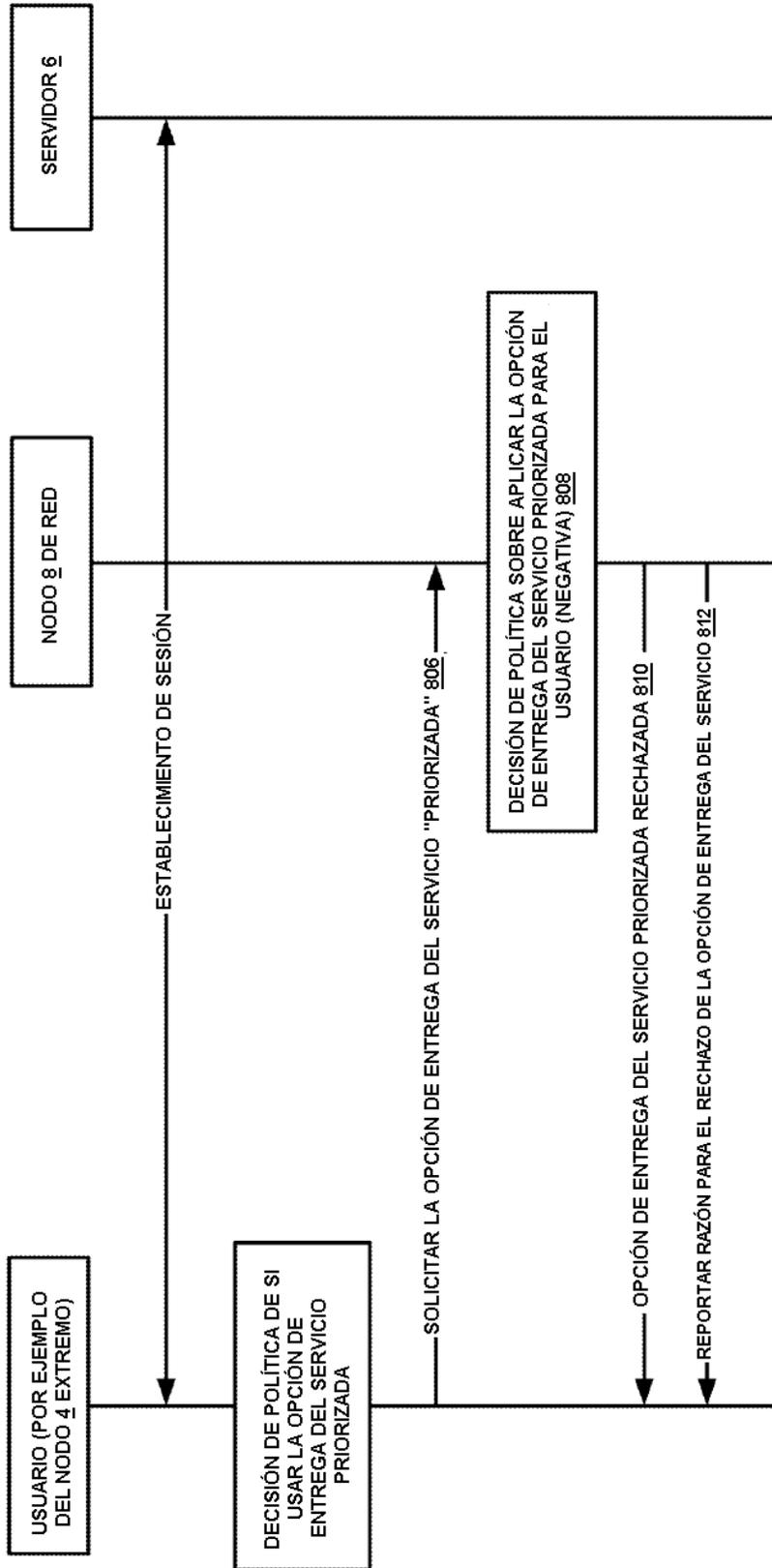


FIGURA 8

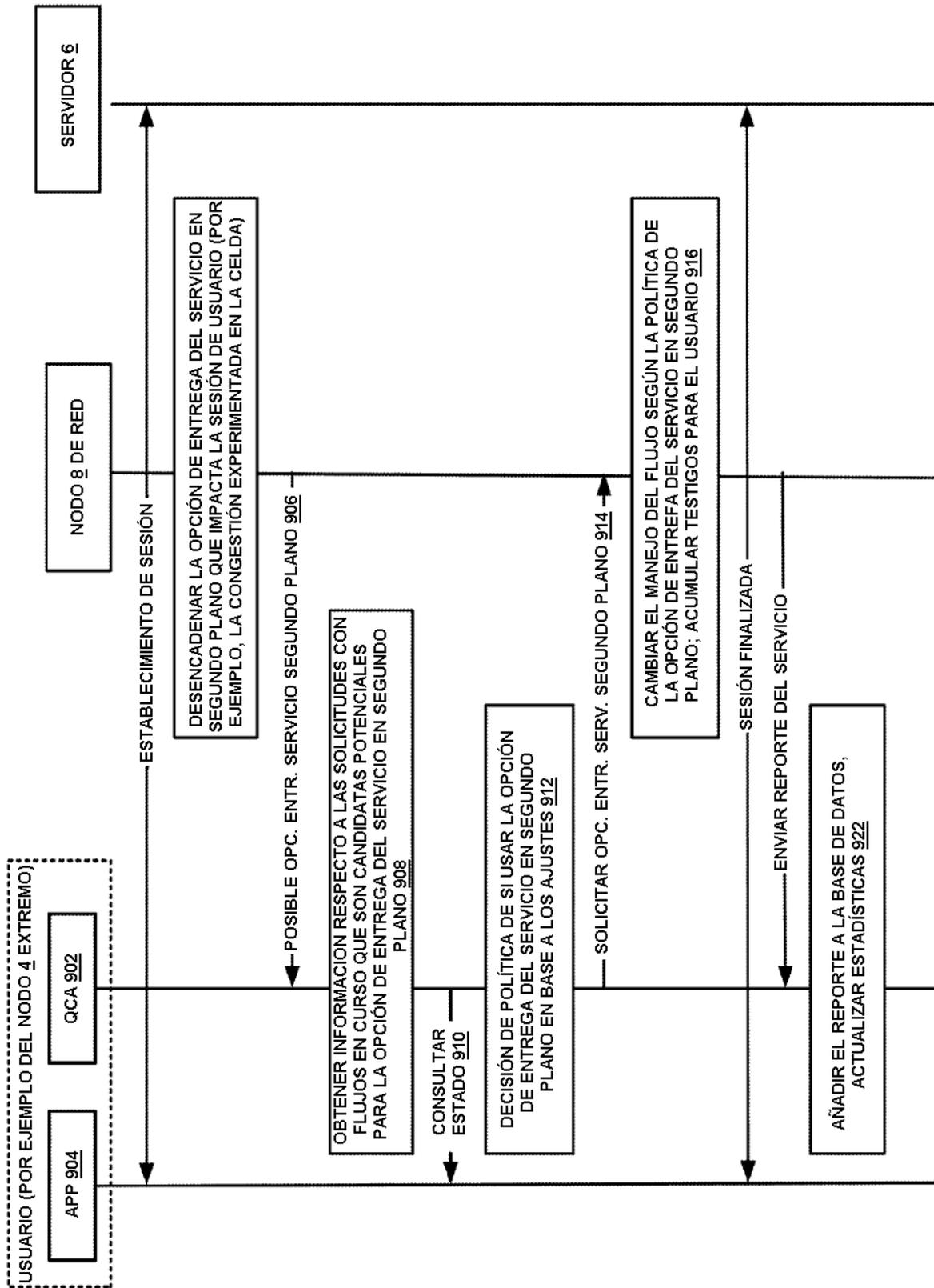


FIGURA 9

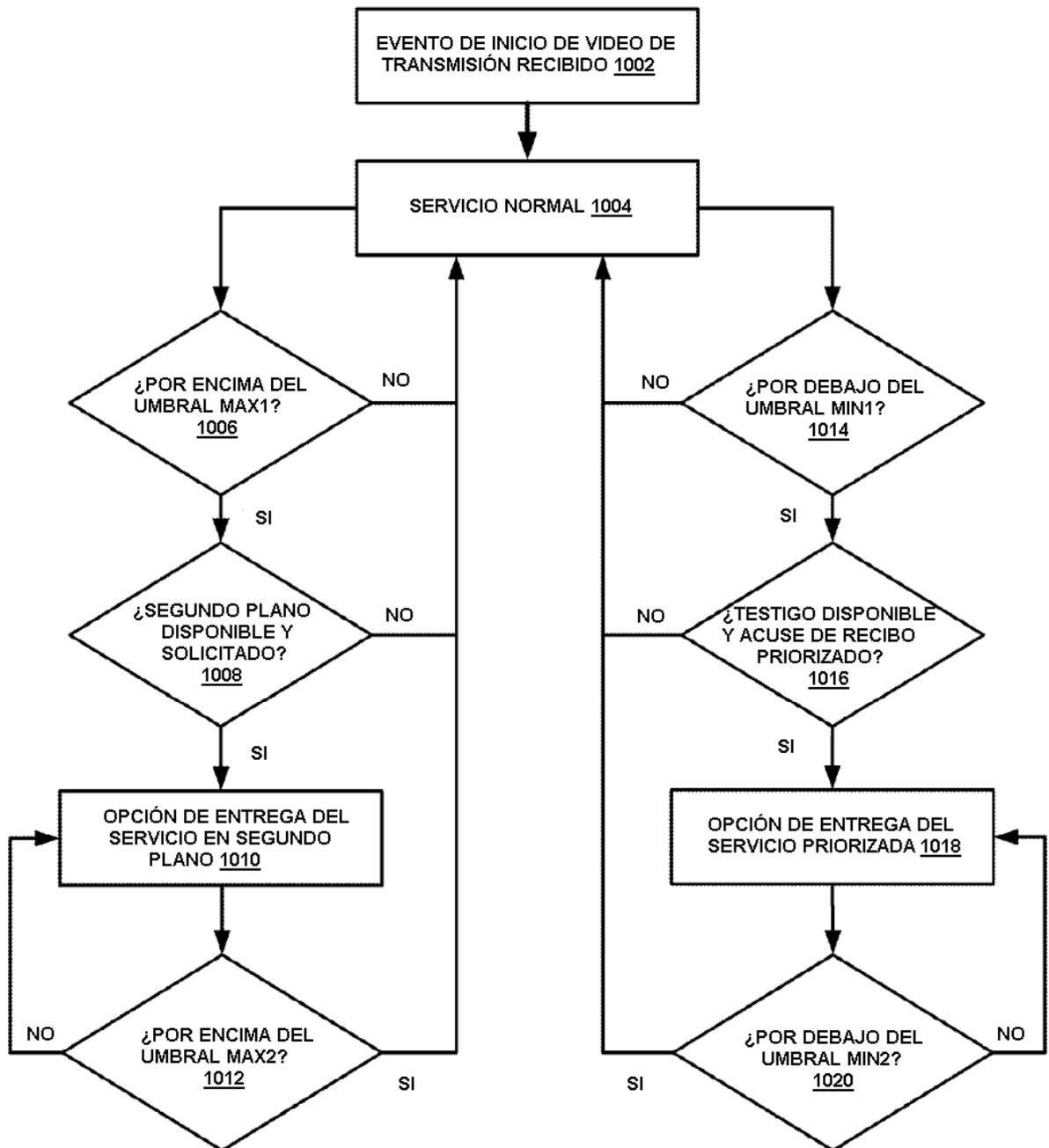


FIGURA 10A

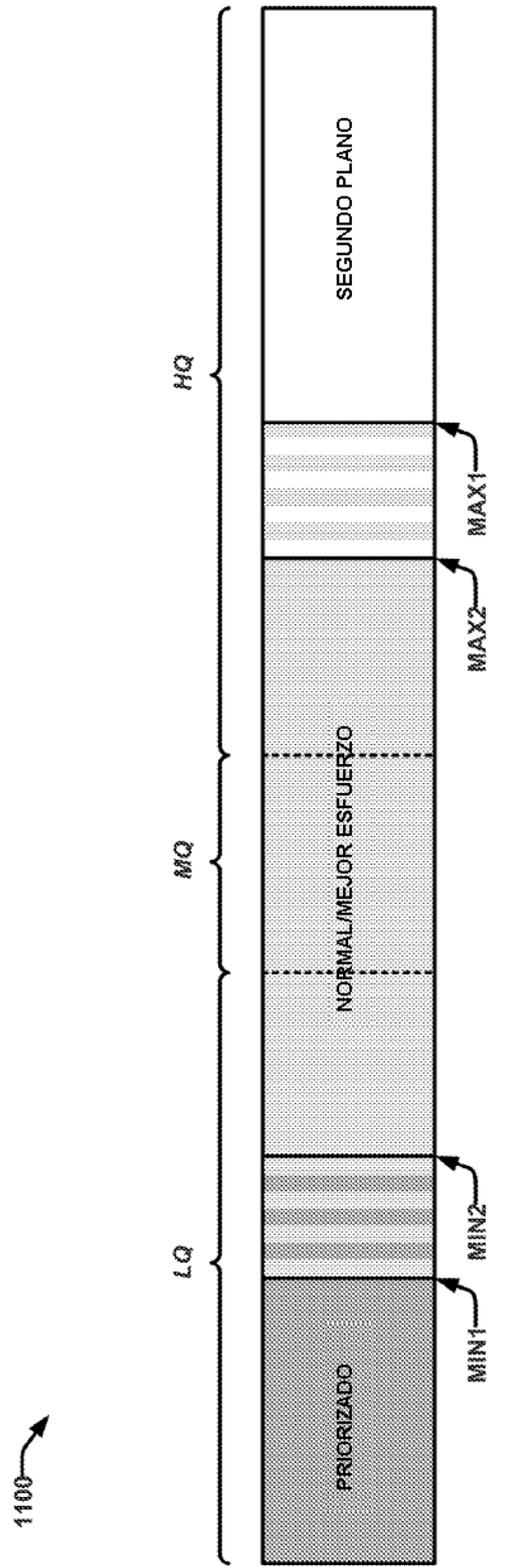


FIGURA 10B