

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 191**

51 Int. Cl.:

H04W 24/04 (2009.01)

H04W 4/06 (2009.01)

H04W 76/02 (2013.01)

H04W 76/06 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2014 PCT/EP2014/057722**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.10.2014 WO14170369**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2014 E 14718387 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 2987380**

54 Título: **Restauración de sesión MBMS en EPS para fallo de ruta**

30 Prioridad:

16.04.2013 US 201361812280 P
02.05.2013 US 201361818602 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

XIA, QI;
ZHU, DONGMEI y
YANG, YONG

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 669 191 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

Restauración de sesión MBMS en EPS para fallo de ruta

5 Campo técnico

Las realizaciones en el presente documento se refieren en general a procedimientos de restauración en una red de servicio de multidifusión de difusión multimedia (MBMS) (también denominada red de MBMS evolucionado (eMBMS)) en caso de un fallo de ruta.

10

Antecedentes

En una red de comunicaciones típica, un dispositivo inalámbrico se comunica a través de una red de acceso por radio (RAN) a una o más redes centrales (CN). La red de comunicaciones también se puede denominar, por ejemplo, una red de comunicaciones inalámbricas, un sistema de comunicaciones inalámbricas, una red de comunicaciones, un sistema de comunicaciones, una red o un sistema.

15

El dispositivo inalámbrico puede ser un dispositivo mediante el cual un abonado puede acceder a los servicios ofrecidos por la red y los servicios de un operador fuera de la red del operador a la que la red de acceso por radio y la red central del operador proporcionan acceso, por ejemplo acceso a Internet. El dispositivo inalámbrico puede ser cualquier dispositivo, móvil o estacionario, habilitado para comunicarse a través de un canal de radio en la red de comunicaciones, por ejemplo, pero no limitado a, por ejemplo equipo de usuario, teléfono móvil, teléfono inteligente, sensores, medidores, vehículos, electrodomésticos, dispositivos médicos, reproductores de medios, cámaras, dispositivo de máquina a máquina (M2M) o cualquier tipo de dispositivo electrónico de consumo, por ejemplo, pero no exclusivamente, televisión, radio, arreglos de iluminación, tableta, ordenador portátil u ordenador personal (PC). El dispositivo inalámbrico puede ser portátil, almacenable en el bolsillo, de mano, comprendido en el ordenador o dispositivos montados en el vehículo, habilitados para comunicar voz y/o datos a través de la red de acceso por radio con otra entidad, como otro dispositivo inalámbrico o servidor.

20

25

La red de acceso por radio cubre un área geográfica que está dividida en áreas de célula, con cada área de célula servida por una estación de base. La estación base puede denominarse estación base de radio (RBS), NodoB evolucionado (eNB), NodeB, nodo B, controlador de la red radio (RNC), controlador de estación base (BSC), estación transeptora base (BTS), MCE, dependiendo de la tecnología y la terminología usada. Una célula es un área geográfica donde la estación base de radio proporciona cobertura de radio en un sitio de estación base. La estación base se comunica con el dispositivo o dispositivos inalámbricos dentro del alcance de la estación base.

30

35

De acuerdo con el 3GPP, los servicios de multidifusión de difusión multimedia (MBMS) "es un servicio punto a multipunto en el que los datos se transmiten de una única entidad de origen a múltiples destinatarios. Transmitir los mismos datos a múltiples destinatarios permite compartir recursos de red". El MBMS ofrece dos modos: modo de difusión y modo de multidifusión. La arquitectura MBMS permite un uso eficiente de la red de radio y los recursos de la red central. El MBMS evolucionado (eMBMS) se puede describir como la versión de MBMS del núcleo de paquete evolucionado (EPC). La evolución de eMBMS ofrece un rendimiento mejorado gracias a las velocidades de bits LTE más altas y más flexibles, las operaciones de red de frecuencia única y la flexibilidad de configuración de la portadora.

40

45

En el MBMS, hay algunos nodos de red o entidades funcionales que son importantes. La entidad de coordinación multicélula/multidifusión (MCE) es un nodo de red o entidad funcional que es responsable de la asignación de recursos de tiempo y frecuencia para la transmisión de MBMS. La MCE puede co-ubicarse con, por ejemplo, un eNB. Otro nodo de red es MBMS-GW, que es el punto de entrada para el tráfico de datos entrantes de difusión/multidifusión. La MBMS-GW transmite paquetes de datos a todos los eNB dentro de un área. El centro de servicios de multidifusión de difusión (BM-SC) es un nodo de red o entidad funcional que es necesario para que una red de comunicaciones admita MBMS. El BM-SC está a cargo de proporcionar servicio al usuario final.

50

Algunos de los puntos de referencia en MBMS son Sn, SGmb y Sm. Sn es el punto de referencia para el plano de control entre la MBMS-GW y el SGSN. SGmb es el punto de referencia para el plano de control entre el BM-SC y la MBMS-GW. Sm es el punto de referencia para el plano de control entre la entidad de gestión de movilidad (MME) y la MBMS-GW. El protocolo de aplicación M3 (M3AP) soporta la interfaz M3 que se encuentra entre la MCE y el MBMS GW. Un punto de referencia también puede denominarse como una interfaz. La señalización entre nodos se intercambia en un punto de referencia.

55

60

El propósito de un procedimiento de inicio de sesión de MBMS es solicitar a la red de acceso por radio que notifique dispositivos inalámbricos sobre una próxima sesión de MBMS de un servicio portador de MBMS dado y establecer un portador de acceso por radio de MBMS y una conexión de señalización de MBMS para esta sesión de MBMS. El procedimiento de inicio de sesión de MBMS es activado por la red central. Por ejemplo, la red central inicia el procedimiento enviando un mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS al RNC. El mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS comprende diferentes parámetros. El RNC actúa de acuerdo con el mensaje de solicitud

65

de inicio de sesión de MBMS recibido. El RNC envía un mensaje de respuesta de inicio de sesión de MBMS o un mensaje de fallo de inicio de sesión de MBMS a la red central, de acuerdo con el resultado del procedimiento.

5 De acuerdo con 3GPP, la pérdida o corrupción de los datos almacenados en las entidades de red antes mencionadas para soportar el servicio o servicios de MBMS para cada contexto de sesión de MBMS que se crean mediante el procedimiento de inicio de sesión de MBMS y se actualizan mediante el procedimiento de actualización de sesión de MBMS degradará gravemente el servicio o servicios de MBMS ofrecidos a los abonados móviles. Por lo tanto, es necesario definir procedimientos para limitar los efectos de dicho fallo y restaurar el servicio de MBMS con un impacto mínimo para los abonados móviles. Tales procedimientos de restauración están relacionados con el fallo y/o el reinicio de varios tipos de nodos de red y rutas/interfaces de red, tales como por ejemplo MBMS-GW, MME, SGSN, etc. Los términos restauración y restablecimiento son equivalentes.

15 Un fallo puede ser el fallo al recibir un mensaje en particular, el fallo de un componente de hardware o software de un nodo de red. Un fallo puede ser total/completo o parcial. Después de reiniciar un nodo, se eliminan todos sus contextos de portador.

20 3GPP ha iniciado un nuevo proyecto llamado procedimientos de restauración de eMBMS, donde el objetivo de este proyecto es especificar procedimientos de restauración mejorados para definir explícitamente el comportamiento EPS y permitir la restauración del servicio de eMBMS cuando sea posible para minimizar el impacto del servicio al usuario final sobre diferentes tipos de fallo en la ruta de control. Ejemplos de tales fallos son las siguientes:

- Fallo/reinicio de MBMS-GW
- Fallo/reinicio de MME/SGSN
- Fallo/reinicio de MCE
- Fallo/reinicio de BM-SC
- Fallo en la ruta de Sm/Sn
- Fallo de ruta de M3AP
- Fallo de ruta de SGmb

35 Se ha acordado que el principio de estos procedimientos de restauración es intentar restablecer la ruta de control para permitir una subsiguiente actualización de la sesión de MBMS y/o la detención de sesión de MBMS. Además, dicho restablecimiento se puede realizar antes de cerrar las sesiones de MBMS. Pero los procedimientos específicos bajo varios escenarios de fallo aún están bajo discusión.

40 El comportamiento del sistema al restaurar una sesión de MBMS hacia un nodo descendente alternativo durante un fallo de ruta de SGmb permanece no definido en los estándares actuales.

La técnica anterior es:

45 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Restoration procedures (Release 12); estándar 3GPP; 3GPP TS23.007, PROYECTO ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, Route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; Francia, vol. CT WG4, nº V12.0.0, 13 de marzo de 2013 (2013-03-13), páginas 1-72, XP050692115,

50 ALCATEL-LUCENT: "MCE Takeover Mechanism", vol. RAN WG3, nº Chicago, EEUU; 20130415- 20130419 5 de abril de 2013 (2013-04-05), XP 050700602,

55 ALCATEL-LUCENT: "MBMS Recovery mechanism CT4 WI - Overview of RAN3 imp", vol. RANWG3, nº Chicago, EE.UU.; 20130415- 20130419 5 de abril de 2013 (2013-04-05), XP050700600,

NOKIA SIEMENS NETWORKS: "Response to R3-130649", vol. RAN WG3, nº Chicago, EE.UU.; 20130415- 20130419 12 de abril de 2013 (2013-04-12), XP050700724,

60 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Architecture and functional description (Release 11)", estándar 3GPP; 3GPP TS23.246, PROYECTO ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, Route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; Francia, vol. SA WG2, nº V11.1.0 8 de marzo de 2012 (2012-03-08), páginas 1-66, XP050555338,

65 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; 3GPP Evolved

Packet System (EPS); Evolved General Packet Radio Service (GPRS) Tunnelling Protocol for Control plane (GTPv2-C); Stage 3 (Release 12)", estándar 3GPP; 3GPP TS29.274, PROYECTO ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, Route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; Francia, vol. CT WG4, nº V12.0.0, 12 de marzo de 2013 (2013-03-12), páginas 1-228, XP050692017,

5 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; General Packet Radio Service (GPRS); GPRS Tunnelling Protocol (GTP) across the Gn and Gp interface (Release 12)", estándar 3GPP; 3GPP TS29.060, PROYECTO ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, Route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; Francia, vol. CT WG4, nº
10 V12.0.0, 11 de marzo de 2013 (2013-03-11), páginas 1-176, XP050691990,

"eMBMS restoration procedures", vol. CT WG4, nº San José del Cabo; 20130128-20130201 4 de febrero de 2013 (2013-02-04), XP050659664.

15 Sumario

Un objetivo de las realizaciones del presente documento es por lo tanto obviar al menos una de las desventajas anteriores y proporcionar un procedimiento de restauración mejorado en una red de comunicaciones.

20 Este objetivo se alcanza en un primer aspecto de la presente invención mediante un método en un nodo de pasarela de MBMS de acuerdo con la reivindicación independiente 1 y mediante un nodo de pasarela de MBMS de acuerdo con la reivindicación independiente 10. Se definen aspectos adicionales en las reivindicaciones dependientes 2-9 y 11-18.

25 A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a realizaciones que no son cubiertas por las reivindicaciones no son presentados como realizaciones de la invención sino como técnica de antecedente o ejemplos útiles para entender la invención.

30 Ventajosamente, con los procedimientos de restauración propuestos por las realizaciones descritas en el presente documento, se facilita el restablecimiento de la ruta de control para permitir una posterior actualización de la sesión de MBMS y/o la detención de sesión de MBMS o similar. Además, dicho restablecimiento se puede realizar ventajosamente antes de reducir las sesiones de MBMS.

35 Un indicador de restauración se establece preferiblemente por el nodo que inicia un procedimiento de restauración con la reelección de un nodo de control descendente, por ejemplo el BM-SC selecciona una MBMS-GW alternativa o la MBMS-GW selecciona una MME alternativa. El indicador de restauración puede establecerse y/o usarse junto con un temporizador y/o un contador.

40 El temporizador puede establecerse en el nodo de temporizador de fallo de ruta no transitorio máximo en el nodo (que inicia el procedimiento de restauración) menos el tiempo transcurrido desde que se detecta el fallo de ruta hasta el momento en que se vuelve a seleccionar la ruta de control alternativa, y la diferencia entre el fallo de ruta máximo no transitorio en el nodo (que inicia el procedimiento de restauración) y el siguiente nodo descendente. El contador se incrementa si hay un fallo de ruta posterior donde el mismo nodo inicia el procedimiento de restauración.

45 El indicador de restauración puede incluirse en el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS o similar, siempre que el temporizador asociado no haya expirado cuando tiene lugar un fallo subsiguiente, por ejemplo durante un fallo de Sm. Una MME alternativa puede recibir el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS junto con al menos uno de un indicador de restauración, un temporizador y un contador, antes de que expire el temporizador. Si hay un reinicio de MCE y para restablecer la sesión de MBMS, la MME puede enviar el mensaje de
50 solicitud de inicio de sesión de MBMS junto con un indicador de restauración.

El nodo receptor puede usar el indicador de restauración junto, posiblemente junto con un temporizador y/o contador asociado, para decidir qué mensaje de inicio de sesión de MBMS o similar puede aceptarse para el caso de que la misma sesión de MBMS sea controlada por dos o más nodos de plano de control diferentes, por ejemplo
55 MME/SGSN/MBMS-GW.

El nodo receptor puede usar el indicador de restauración junto con un temporizador y/o contador asociado, la dirección IP del nodo de control antiguo, una indicación si es el primer nodo en la ruta de restauración, para decidir si
60 debe enviar un mensaje de eliminación para eliminar la sesión de MBMS que se vuelve obsoleta en el nodo antiguo.

Debe evitarse la situación de que exista la misma sesión de MBMS en más de una ruta de control, es decir, la sesión de MBMS en la ruta de control antigua debe eliminarse. Puede ser necesario para el nodo que inicia la restauración con la reelección de un nodo descendente alternativo para informar al nodo antiguo de detener las sesiones de MBMS que han sido asumidas por el nodo alternativo después de que se recupera un fallo de ruta transitorio. Una
65 ruta de control es una ruta en la que la información de control se transmite en la red de comunicaciones. Como alternativa, puede ser necesario que el primer nodo descendente informe al mismo tipo de entidad de red, es decir,

el mismo nodo de control de nivel en la red MBMS, por ejemplo, en el fallo de ruta de SGmb, una vez que la MBMS-GW2 recibe un mensaje de inicio de sesión de MBMS con un indicador de restauración junto con la antigua dirección de MBMS-GW 1 y con una indicación que indica que esta MBMS-GW es el primer nodo descendente tras la ruta de control de restauración. Entonces la MBMS-GW2 informa a la MBMS-GW1 que la sesión de MBMS ha sido asumida.

5 Como otro ejemplo, en la fallo de Sm, una vez que la MME/SGSN 2 recibe el mensaje de inicio de la sesión de MBMS con un indicador de restauración junto con la dirección 1 de MME/SGSN antigua, y una indicación que indica que esta MME/SGSN es el primer nodo descendente la ruta de control de restauración, entonces la MME/SGSN 2 informa a la MME1 que la sesión de MBMS ha sido asumida.

10 Las realizaciones en el presente documento relacionadas con la restauración de una sesión se presentan describiendo los comportamientos del nodo claramente sobre diversas combinaciones del indicador de restauración (un nuevo indicador sobre SGmb (3GPP TS 29.061), Sm/Sn (a agregar en 3GPP TS 29.274), interfaz M3, M2 y lu (se agregará en 3GPP TS 25.413)) y otros parámetros.

15 El indicador de restauración puede decirle al receptor (por ejemplo MME/SGSN) que este es un procedimiento de restauración para el mismo servicio de MBMS identificado por TMGI e ID de flujo.

Si el mismo nodo descendente, por ejemplo la MME/SGSN 1, es seleccionado durante el procedimiento de restauración, al comparar la "distribución de multidifusión de IP de MBMS" con la información de sesión existente, la MME/SGSN 1 puede conocer o no la información de control para los cambios de la interfaz M1. Si cambia, la MME/SGSN debe transmitir esta información actualizada al nodo de RAN. Si no cambia, la interacción M3 no es necesaria si todos los demás parámetros son iguales. La interfaz M1 es una interfaz de plano de usuario puro. Una MBMS-GW está conectada a múltiples eNB a través de la interfaz M1 para la distribución de datos. M3 y M2 son interfaces de plano de control puro. M3 se encuentra entre la MME y la MCE y principalmente transporta la señalización de gestión de sesión de MBMS. Una MCE está conectada a uno o más eNB dentro del mismo MBMSFN a través de la interfaz M2, principalmente para la señalización de gestión de sesión de MBMS y señalización de configuración de radio.

20

25

Si un nodo descendente diferente, por ejemplo la MME/SGSN 2, es seleccionado, entonces tanto el nodo de plano de control antiguo como el nodo de plano de control nuevo tendrán la misma sesión de MBMS. Las realizaciones del presente documento proponen detener el recurso en la ruta de control antigua por el nodo ascendente (por ejemplo el BM-SC que selecciona una MBMS-GW nueva en caso de fallo en la ruta de SGmb, o la MBMS-GW que selecciona una MME nueva en caso de fallo de ruta de Sm) después de que se recupera la ruta antigua.

30

35 Las realizaciones en el presente documento proporcionan muchas ventajas, de las cuales sigue una lista no exhaustiva de ejemplos:

Una ventaja de las realizaciones del presente documento puede ser que al usar el indicador de restauración a lo largo de la ruta nueva, todos los nodos implicados pueden diferenciar claramente el procedimiento de restauración de otros procedimientos, pudiendo así hacer frente a diferentes escenarios de fallo de ruta.

40

Otra ventaja de las realizaciones del presente documento puede ser que al introducir el mecanismo para permitir que el nodo que reselectiona nodos alternativos durante un procedimiento de restauración de sesión de MBMS libere/detenga un recurso de sesión de MBMS en los nodos del plano de control una vez que se recupere la ruta. Esto resuelve el problema de tener dos sesiones de MBMS sustancialmente idénticas o al menos estrechamente relacionadas que coexisten en dos nodos (por ejemplo, dos GW, dos MME).

45

Las realizaciones en el presente documento no están limitadas a las características y ventajas mencionadas anteriormente. Una persona experta en la técnica reconocerá características y ventajas adicionales al leer la siguiente descripción detallada.

50

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones del presente documento se describirán ahora con más detalle en la siguiente descripción detallada mediante referencia a los dibujos adjuntos que ilustran las realizaciones y en los que:

55

La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una red de comunicaciones.

Las figuras 2a-c son diagramas de señalización que ilustran realizaciones de un método en una red de comunicaciones.

60

La figura 3 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una red de comunicaciones.

La figura 4 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una red de comunicaciones donde ocurre un fallo de ruta de Sn/Sm.

65

La figura 5 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una red de comunicaciones donde ocurre un fallo de ruta de SGmb.

5 Las figuras 6a-b son diagramas de señalización que ilustran realizaciones de la restauración de sesión de MBMS cuando se produce un fallo de ruta de SGmb.

La figura 7 es un diagrama de señalización que ilustra realizaciones de la restauración de sesión de MBMS cuando ocurre un fallo de ruta de Sn/Sm.

10 La figura 8 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una red de comunicaciones.

La figura 9 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de un nodo de red.

15 La figura 10 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de un nodo de plano de control.

La figura 11 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de un nodo de RAN.

20 Los dibujos no son necesariamente a escala y las dimensiones de ciertas características pueden haber sido exageradas en aras de la claridad. En cambio, se pone énfasis en ilustrar el principio de las realizaciones del presente documento.

Descripción detallada

25 Como se mencionó anteriormente, el comportamiento de la red ante un fallo de ruta de SGmb y/o Sn/Sm permanece indefinido en los estándares actuales. Durante el fallo de ruta sobre cualquiera de las interfaces Sm/Sn/SGmb, la selección de una ruta de control alternativa puede tener lugar. Las realizaciones del presente documento pretenden proporcionar análisis a tales escenarios de fallo de ruta:

30 • El comportamiento esperado de un nodo descendente, por ejemplo el RNC/MCE para un fallo de Sn/Sm, o la MME/SGSN para un fallo de ruta de SGmb cuando recibe la solicitud para restaurar una sesión de MBMS existente, especialmente cuando la ruta hacia un nodo ascendente aún está activa.

35 • Cómo se puede liberar el recurso asignado en los nodos en la ruta de control antigua para la sesión de MBMS que se ha asumido.

40 La figura 1 representa una red 100 de comunicaciones en la que las realizaciones del presente documento pueden implementarse. La red 100 de comunicaciones puede aplicarse en algunas realizaciones a una o más tecnologías de acceso por radio tales como, por ejemplo, evolución a largo plazo (LTE), LTE avanzado, acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), sistema global para las comunicaciones móviles (GSM) o cualquier otra tecnología de acceso por radio de proyecto asociación de tercera generación (3GPP) u otras tecnologías de acceso de radio como WLAN.

45 La red 100 de comunicaciones comprende un nodo 101 de red. El nodo 101 de red puede ser un BM-SC o una MBMS-GW. El nodo 101 de red está conectado a al menos uno de un nodo 103a de plano de control antiguo y un nodo 103b de plano de control nuevo. El nodo antiguo se puede indicar con la letra a o el número 1, y el nodo nuevo se puede indicar con la letra b o el número 2. El término "antiguo" se refiere a un nodo que se ha utilizado previamente y el término "nuevo" se refiere a un nodo que se utilizará en el futuro. El nodo 101 de red se puede conectar a un nodo antiguo y luego cambiar para conectarse a un nodo nuevo. El nodo 103a de plano de control antiguo también puede denominarse como un primer nodo de plano de control y el nodo 103b de plano de control nuevo también se puede denominar como un segundo nodo de plano de control. El nodo 103a de plano de control antiguo puede ser una MBMS-GW o una MME/SGSN. El nodo 103b de plano de control nuevo puede ser una MBMS-GW o una MME/SGSN. El término MME/SGSN se refiere a una MME o un SGSN o una MME/SGSN co-ubicado. El nodo 103a de plano de control antiguo controla varias sesiones de MBMS. Después de un fallo de ruta entre el nodo 101 de red y el nodo 103a de plano de control antiguo, el nodo 101 de red selecciona un nodo de plano de control alternativo o nuevo, es decir, el nodo 103b de plano de control nuevo para restablecer las sesiones de MBMS. Por lo tanto, la información de control, es decir, la señalización, se transmite por una ruta nueva en lugar de la ruta antigua.

60 Un nodo de plano de control es un nodo que transporta información de control, también conocida como señalización. Como contraste, un nodo de plano de usuario lleva el tráfico de usuario de la red.

65 La red 100 de comunicaciones comprende un nodo 105 de RAN conectado al nodo 103a de plano de control antiguo y un nodo 103b de plano de control nuevo. El nodo 105 de RAN está conectado directamente al nodo 103a de plano de control antiguo y al nodo 103b de plano de control nuevo o está conectado al nodo 103a de plano de control antiguo y al nodo 103b de plano de control nuevo a través de otros nodos de plano de control antiguos y nuevos (no mostrados). El nodo 105 de RAN puede ser una estación base tal como un Nodo B, un Nodo B evolucionado (eNB),

un controlador de la red radio (RNC), una entidad de coordinación multicélula/multidifusión (MCE), o cualquier otra unidad de red capaz de comunicarse a través de una portadora de radio con un dispositivo inalámbrico 110 presente en una célula.

5 El dispositivo inalámbrico 110 puede ser un dispositivo mediante el cual un abonado puede acceder a servicios ofrecidos por una red del operador y servicios fuera de la red del operador a la que la red de acceso por radio y la red central de los operadores proporcionan acceso, por ejemplo acceso a Internet. El dispositivo inalámbrico 110 puede ser cualquier dispositivo, móvil o estacionario, habilitado para comunicarse a través de un canal de radio en la red de comunicaciones, por ejemplo, pero no limitado a, equipo de usuario, teléfono móvil, teléfono inteligente, sensores, medidores, vehículos, electrodomésticos, dispositivos médicos, reproductores de medios, cámaras, dispositivo de máquina a máquina (M2M) o cualquier tipo de dispositivo electrónico de consumo, por ejemplo, pero no exclusivamente, televisión, radio, arreglos de iluminación, tableta, ordenador portátil u ordenador personal (PC). El dispositivo inalámbrico 110 puede ser portátil, almacenable en el bolsillo, de mano, comprendido en el ordenador o dispositivos montados en el vehículo, habilitados para comunicar voz y/o datos a través de la red de acceso por radio con otra entidad, como otro dispositivo inalámbrico o servidor.

El nodo 101 de red está conectado (directamente o a través de otro nodo) a un proveedor 115 de contenido que difunde servicios al dispositivo inalámbrico 110.

20 Debe observarse que el enlace de comunicación entre los nodos de la red puede ser de cualquier tipo adecuado, incluido un enlace alámbrico o inalámbrico. El enlace puede usar cualquier protocolo adecuado dependiendo del tipo y nivel de capa (por ejemplo, como se indica mediante el modelo OSI) tal como lo entiende el experto en la técnica.

En la red 100 de comunicaciones, el término descendente se refiere a la dirección de un proveedor 115 de contenido al dispositivo inalámbrico 110. Por lo tanto, los nodos 103a, b de plano de control antiguo y nuevo y el nodo 105 de RAN se pueden ver como nodos descendentes.

El método para la restauración de sesión después de un fallo de ruta, de acuerdo con algunas realizaciones, se describirá ahora con referencia al diagrama de señalización representado en la figura 2a, figura 2b y figura 2c. Los pasos 201a-207a en la figura 2a se realizan primero, luego se realizan los pasos 208b-211b en la figura 2b o los pasos 208c-218c en la figura 2c. Como alternativa a los pasos 208b-211b, se realizan los pasos 208c-218c en la figura 2c. La figura 2a describe la fase de restauración de sesión. La figura 2b describe el procedimiento de detención de sesión para eliminar el recurso para aquellas sesiones de MBMS que se han reubicado en una ruta de control alternativa. La figura 2c describe un procedimiento alternativo al procedimiento descrito en la figura 2b donde el primer nodo de plano de control descendente elimina el recurso en la ruta del plano de control antigua cuando recibe un mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS con al menos uno de un indicador de restauración, dirección IP del nodo de control antiguo y una indicación para indicar que es el primer nodo descendente.

Al inicio del método, existe una sesión de MBMS en el nodo 101 de red, el nodo 103a de plano de control antiguo y el nodo 105 de RAN, y posiblemente también en otro nodo de plano de control antiguo (no mostrado).

El método comprende los siguientes pasos, pasos que también se pueden llevar a cabo en otro orden adecuado que el que se describe a continuación.

45 Paso 201a

Este paso se ve en la figura 2a. El nodo 101 de red detecta un fallo de ruta asociada con la ruta entre el nodo 101 de red y el nodo 103a de plano de control antiguo. El fallo de ruta puede ser un fallo de ruta transitorio, que se describirá con más detalle a continuación. Como se mencionó anteriormente, el nodo 103 de plano de control antiguo controla al menos una sesión de MBMS.

Paso 202a

Este paso se ve en la figura 2a. El nodo 101 de red selecciona un nodo 103b de plano de control nuevo para restablecer la sesión de MBMS que ha fallado. La selección del nodo 103b de plano de control nuevo puede tener lugar antes de que haya expirado un temporizador de fallo de ruta y/o puede tener lugar después de haber recibido una actualización de sesión o una solicitud de detención de un proveedor 115 de contenido. El fallo puede ser un fallo de ruta de Sn/Sm si el nodo 101 de red es una MBMS-GW y el nodo 103a de plano de control antiguo y el nodo 103b de plano de control nuevo son MME/SGSN. El fallo puede ser un fallo de ruta de SGmb si el nodo 101 de red es un BM-SC y el nodo 103a de plano de control antiguo y el nodo 103b de plano de control nuevo son las MBMS-GW.

Paso 203a

65 Este paso se ve en la figura 2a. El nodo 101 de red envía una solicitud de inicio de sesión de MBMS al nodo 103b de plano de control nuevo. La solicitud de inicio de sesión de MBMS comprende al menos uno de los indicadores de

restauración, un temporizador y un contador para la sesión de MBMS fallida. El objetivo del indicador de restauración es permitir que el nodo 105 de RAN o el nodo 103b de plano de control nuevo acepten el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS para el mismo servicio que antes del fallo. El indicador de restauración se necesita ya que el nodo 105 de RAN o el nodo 103b de plano de control nuevo necesitan diferenciar si es un error (por lo que puede rechazarlo) o si se trata de un procedimiento de restauración (por lo que puede aceptarlo).

Paso 204a

Este paso se ve en la figura 2a. El nodo 103b de plano de control nuevo envía la solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende al menos uno de los indicadores de restauración, el temporizador y el contador del nodo 105 de RAN. La solicitud de inicio de sesión de MBMS puede enviarse directamente al nodo 105 de RAN o puede enviarse al nodo 105 de RAN a través de otro nodo de plano de control antiguo (ahora mostrado).

Paso 205a

Este paso se ve en la figura 2a. Cuando el nodo 105 de RAN recibe el indicador de restauración, sabe que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS. Como consecuencia, el nodo 105 de RAN detiene la sesión de MBMS relacionada con el nodo 103a de plano de control antiguo y restablece la sesión de MBMS con el nodo 103b de plano de control nuevo desde el que se recibió el indicador de restauración.

Paso 206a

Este paso se ve en la figura 2a. El nodo 105 de RAN envía un mensaje de respuesta de inicio de sesión de MBMS al nodo 103b de plano de control nuevo.

Paso 207a

Este paso se ve en la figura 2a. El nodo 103b de plano de control nuevo envía una respuesta de inicio de sesión de MBMS al nodo 101 de red que confirma la recepción de la solicitud en el paso 203a.

Por lo tanto, la sesión de MBMS existe en el nodo 101 de red, el nodo 103a de plano de control antiguo, el nodo 103b de plano de control nuevo y la MCE. La sesión de MBMS también puede existir en otro nodo de plano de control antiguo (no mostrado).

Ahora se describirán los pasos de la figura 2b. Los pasos de la figura 2b son alternativos a los pasos que se muestran en la figura 2c. En la figura 2b, el nodo que inicia el procedimiento de restauración puede detener la sesión de MBMS en el nodo 103a de plano de control antiguo.

Paso 208b

Este paso se ve en la figura 2b. El nodo 101 de red detecta que la ruta entre el nodo 101 de red y el nodo 103a de plano de control antiguo se ha recuperado.

Paso 209b

Este paso se ve en la figura 2b. El nodo 101 de red envía una solicitud de detención de sesión de MBMS o un mensaje de GTP nuevo para el mismo propósito para la sesión de MBMS al nodo 103a de plano de control antiguo para borrar la sesión de MBMS en los nodos a lo largo de la ruta antigua. La ruta antigua es la ruta que implica el nodo 103a de plano de control antiguo. El mensaje de detención de sesión de MBMS puede reenviarse a la MME/SGSN antigua si el nodo 103a de plano de control antiguo es una MBMS-GW. GTP es la abreviatura de protocolo de tunelización de servicio general de radio por paquetes.

Paso 210b

Este paso se ve en la figura 2b. El nodo 103a de plano de control antiguo envía una respuesta de detención de sesión de MBMS o un mensaje de GTP nuevo para el mismo propósito al nodo 101 de red para confirmar la recepción de la solicitud que se recibió en el paso 209b.

Paso 211b

Este paso se ve en la figura 2b. El nodo 103a de plano de control antiguo gestiona la solicitud de detención de sesión de MBMS para la sesión de MBMS. Como resultado de la gestión de la solicitud de detención de sesión de MBMS, la sesión de MBMS a lo largo de la ruta antigua se borra puesto que la sesión de MBMS es asumida por el nodo 103b de plano de control nuevo. La gestión de la solicitud de detención de sesión de MBMS es diferente dependiendo de en qué nodo estén los nodos de plano de control antiguo y nuevo y dependiendo de su comportamiento. Estas diferencias se describirán con más detalle a continuación con referencia a la figura 6b.

Después de que se hayan realizado los pasos 208b-211b, la sesión de MBMS solo existe en el nodo 101 de red, el nodo 103b de plano de control nuevo y el nodo 105 de RAN. En algunas realizaciones, la sesión de MBMS también existe en otro nodo de plano de control (no mostrado). Por lo tanto, la sesión de MBMS solo existe a lo largo de la ruta nueva. La ruta nueva es la ruta que implica el nodo 103b de plano de control nuevo.

5 Ahora se describirán los pasos de la figura 2c. Los pasos de la figura 2c son alternativos a los pasos que se muestran en la figura 2b. La figura 2c describe que el nodo de plano de control recientemente seleccionado puede eliminar el recurso asignado para la sesión de MBMS dada en el nodo antiguo (el mismo tipo de nodo), por ejemplo si se selecciona una MBMS GW, debería enviar un mensaje de eliminación a la MBMS-GW antigua.

10 Paso 208c

Este paso se muestra en la figura 2c. Se realiza una actualización de la sesión de MBMS a lo largo de la ruta de control nueva que implica el nodo 103b de plano de control nuevo.

15 Paso 209c

Este paso se ve en la figura 2c. El nodo 101 de red detecta un fallo de ruta asociado con la ruta entre el nodo 101 de red y el nodo 103a de plano de control antiguo.

20 Paso 210c

Este paso se ve en la figura 2c. El nodo 101 de red selecciona un nodo 103b de plano de control nuevo.

25 Paso 211c

Este paso se ve en la figura 2c. El nodo 101 de red envía una solicitud de inicio de sesión de MBMS al nodo 103b de plano de control nuevo. La solicitud de inicio de sesión de MBMS comprende al menos uno de un indicador de restauración, la dirección IP del nodo 103a de plano de control antiguo y una indicación para indicar que el nodo 103b de plano de control nuevo es el primer nodo descendente que se requiere para eliminar el recurso en la ruta del plano de control antiguo para aquellas sesiones de MBMS que han sido reasignadas en el nodo 103b de plano de control nuevo. La dirección IP del nodo 103a de plano de control antiguo hace posible que el nodo 103b de plano de control envíe un mensaje de eliminación al nodo 103a de plano de control antiguo. El objetivo del indicador de restauración es permitir que el nodo 105 de RAN o el nodo de plano de control acepten el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS para el mismo servicio que antes del fallo. El indicador de restauración es necesario ya que el nodo 105 de RAN o el nodo de plano de control necesitan diferenciar si se trata de un error (por lo que puede rechazarlo) o si se trata de un procedimiento de restauración (por lo que puede aceptarlo).

40 Paso 212c

Este paso se ve en la figura 2c. El nodo 103b de plano de control nuevo envía la solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende al menos uno del indicador de restauración, un temporizador y un contador para el nodo 105 de RAN. La solicitud de inicio de sesión de MBMS puede enviarse directamente al nodo 105 de RAN o puede enviarse al nodo 105 de RAN a través de otro nodo de plano de control antiguo (ahora mostrado).

45 Paso 213c

Este paso se ve en la figura 2c. Cuando el nodo 105 de RAN recibe el indicador de restauración, sabe que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS. Como consecuencia, el nodo 105 de RAN detiene la sesión de MBMS relacionada con el nodo 103a de plano de control antiguo y restablece la sesión de MBMS con el nodo 103b de plano de control nuevo desde el que se recibió el indicador de restauración.

50 Paso 214c

Este paso se ve en la figura 2c. El nodo 105 de RAN envía un mensaje de respuesta de inicio de sesión de MBMS al nodo 103b de red.

55 Paso 215c

Este paso se ve en la figura 2c. El nodo 103b de plano de control nuevo envía una respuesta de inicio de sesión de MBMS al nodo 101 de la red que confirma la recepción de la solicitud en el paso 211c.

60 Paso 216c

Este paso se ve en la figura 2c. El nodo 103b de plano de control nuevo envía una solicitud de detención de sesión de MBMS al nodo 103a de plano de control antiguo. La solicitud de detención de sesión de MBMS comprende una

indicación para indicar que la eliminación es parte de un procedimiento de restauración o un mensaje de GTP nuevo para el mismo propósito para eliminar la sesión de MBMS a fin de borrar la sesión de MBMS en los nodos a lo largo de la ruta antigua. El mensaje de detención de MBMS puede reenviarse a la MME/SGSN antigua si el nodo 103a de plano de control antiguo es una MBMS-GW.

5

Paso 217c

Este paso se ve en la figura 2c. El nodo 103a de plano de control antiguo envía una respuesta de detención de sesión de MBMS o un mensaje de GTP nuevo para el mismo propósito al nodo 103b de red para confirmar la recepción de la solicitud que se recibió en el paso 216c.

10

Paso 218c

Este paso se ve en la figura 2c. El nodo 103a de plano de control antiguo gestiona la solicitud de detención de sesión de MBMS para la sesión de MBMS. Como resultado de la gestión de la solicitud de detención de sesión de MBMS, la sesión de MBMS a lo largo de la ruta antigua se borra ya que la sesión de MBMS nueva es asumida por el nodo 103b de plano de control nuevo. La gestión de la solicitud de detención de sesión de MBMS es diferente dependiendo de en qué nodo estén los nodos de plano de control antiguo y nuevo y dependiendo de su comportamiento. Estas diferencias se describirán con más detalle a continuación con referencia a la figura 6b. Después de que se han realizado los pasos 208c-218c, la sesión de MBMS solo existe en el nodo 101 de red, el nodo 103b de plano de control nuevo y el nodo 105 de RAN. En algunas realizaciones, la sesión de MBMS también existe en otro nodo de plano de control (no mostrado). Por lo tanto, la sesión de MBMS solo existe a lo largo de la ruta nueva, es decir, la ruta que implica el nodo 101 de red, el nodo 103b de plano de control nuevo y la MCE.

15

20

25

30

35

40

45

La figura 3 representa una realización de la red 100 de comunicaciones para el despliegue de acceso E-UTRAN. La realización que se muestra en la figura 3 es una red de eMBMS simplificada. Se supone que hay 8 sesiones de MBMS diferentes emitidas en la red 100, que se comparten entre el mismo tipo de entidades de plano de control, por ejemplo entre la MME/SGSN 1 y entre las MBMS-GW, para permitir el uso compartido de la carga. La red 100 comprende tres entidades de coordinación de multicélula/multidifusión (MCE): MCE 1, MCE 2 y MCE 3. Las MCE en la figura 3 corresponden al nodo 105 de RAN en la figura 1. Las 8 sesiones activas de MBMS se emiten simultáneamente en MCE 1, 2 y 3. Cada una de las MCE está conectada a dos entidades de gestión de la movilidad (MME/SGSN), es decir MME/SGSN 1 y MME/SGSN 2. Las MME/SGSN en la figura 3 también pueden ser un SGSN o una MME/SGSN co-ubicada. Cada uno de los dos MME/SGSN está conectado a dos pasarelas de servicios de multidifusión de difusión multimedia (MBMS-GW), es decir, la MBMS-GW 1 y la MBMS-GW 2. Las sesiones activas de MBMS para MBMS-GW1 son la sesión 1, 2 a través de MME/SGSN 1 y la sesión 3, 4 a través de MME/SGSN 2. Las sesiones activas de MBMS para MBMS-GW2 son sesiones 5, 6 a través de MME/SGSN 1 y sesiones 7, 8 a través de MME/SGSN 2. La MBMS-GW 1 y la MBMS-GW 2 están conectadas a un centro de servicio de multidifusión de difusión (BM-SC). Las sesiones activas de MBMS para el BM-SC son sesiones 1, 2, 3, 4 a través de la MBMS-GW1 y sesiones 5, 6, 7, 8 a través de la MBMS-GW2. Obsérvese que la red 100 puede comprender cualquier otro número adecuado de MCE, MME/SGSN, MBMS-GW y BM-SC que los que se muestran en la figura 3. La MME/SGSN 1 y la MME/SGSN 2 o la MBMS-GW 1 y la MBMS-GW2 en la figura 3 pueden corresponder al nodo 103a de plano de control antiguo y al nodo 103b de plano de control nuevo en la figura 1. La MBMS-GW1 o el BM-SC en la figura 3 pueden corresponder al nodo 101 de red en la figura 1.

A continuación, los términos eMBMS y MBMS pueden ser intercambiables.

En eMBMS, para el fallo de ruta sobre cualquiera de las interfaces Sm, Sn o SGmb, puede tener lugar la selección de una ruta de control alternativa/nueva. Por lo tanto, es necesario describir claramente el método para configurar y actualizar las sesiones de MBMS a lo largo de la ruta nueva y cómo detener las sesiones de MBMS en la ruta antigua.

50

Las realizaciones del presente documento pretenden proporcionar propuestas para resolver al menos las dos siguientes preguntas:

55

1. Cómo los nodos de red, incluido al menos uno de RNC/MCE (eNB) MME/SGSN, MBMS-GW y BM-SC, pueden reaccionar en la solicitud de inicio de sesión de MBMS6a para restaurar una sesión de MBMS existente para al menos uno de los fallos de ruta de Sm, Sn y SGmb.

60

2. Cómo se pueden liberar el recurso o recursos asignados en los nodos de red en la ruta de control antigua.

Comportamiento MME/SGSN, RNC/MCE para el fallo de Sn/Sm

La figura 4 ilustra un ejemplo del comportamiento de MME/SGSN y RNC/MCE cuando ocurre un fallo en la ruta de Sn/Sm. En la figura 4, el nodo 101 de la red de la figura 1 está representado por la MBMS-GW1, el nodo 103a de plano de control antiguo de la figura 1 está representado por la MME/SGSN 1, el nodo 103b de plano de control nuevo de la figura 1 está representado por la MME/SGSN 2 y el nodo 105 de RAN de la figura 1 está representado

65

5 por tres MCE. En el siguiente ejemplo que se muestra en la figura 4, se supone que antes del fallo Sm, la MME/SGSN 1 controla las sesiones de MBMS 1, 2, 5 y 6. Luego hay un fallo de ruta de Sm entre la MME/SGSN 1 y la MBMS-GW1, indicado con una estrella en la figura 4. También se asume que un temporizador de fallo de ruta de Sm máximo configurado en MME/SGSN es 120 segundos. El mismo temporizador configurado en la MBMS-GW es 115 segundos. El último temporizador más corto es restablecer la ruta de control antes de cerrar la sesión de MBMS.

La reelección de la MME/SGSN puede tener lugar antes o después de que caduque el temporizador de fallo de ruta de Sm máximo en la MBMS-GW:

10 A. Si la reelección tiene lugar después de que expire el temporizador de fallo de ruta de Sm máximo, se puede considerar como un fallo no transitorio y la MME/SGSN 2 nuevo se hará cargo de las sesiones 1 y 2 de MBMS. La MME/SGSN 1 antigua eliminará todas las sesiones de MBMS afectadas 1 y 2. Pero existe un pequeño riesgo relacionado con esto, ya que tanto la MME/SGSN 1 antigua como la MME/SGSN 2 nueva tienen las mismas sesiones de MBMS (1 y 2) para 20 segundos debido a la diferencia entre el temporizador de fallo de ruta de Sm
15 máximo configurado en la MME/SGSN y el mismo temporizador configurado en la MBMS-GW.

B. Sin embargo, si la reelección tiene lugar antes de que expire el temporizador, es decir, cuando el fallo de ruta se considera como un fallo transitorio, si la MBMS-GW1 recibió la actualización de sesión de MBMS para la sesión 1 de MBMS a los 30 segundos, la MBMS-GW1 intenta restablecer la ruta de control seleccionando la MME/SGSN 2. La
20 MME/SGSN 2 enviará entonces el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS para la sesión 1 de MBMS a las MCE 1, 2 y 3.

Después, habrá dos casos, el fallo de ruta de Sm se convierte en un fallo de ruta no transitorio; el enlace Sm se recupera antes de que el temporizador expire, es decir la sesión 2 de MBMS será mantenida por la MME/SGSN 1,
25 mientras que la sesión 1 de MBMS será asumida por la MME/SGSN 2. Para ambos casos, las sesiones de MBMS asumidas por otra MME/SGSN pueden eliminarse en la MME/SGSN antigua, es decir, la sesión 1 de MBMS debe eliminarse en la MME1.

Conclusión: para ambos escenarios A y B, hay dos cuestiones:

30 • Cuestión 1: la situación donde tanto la MME/SGSN antigua como la MME/SGSN nueva tienen la misma sesión de MBMS necesita ser resuelta. Esto se debe a que si una de las tres MCE se reinicia, ambos MME/SGSN intentarán restablecer la sesión de MBMS.

35 • Cuestión 2: se puede permitir que la MCE/RNC diferencie un procedimiento de restauración de un escenario de error normal, por ejemplo un mensaje fantasma debido a un problema de transmisión. Especialmente, como se especifica en la especificación 3GPP TS 25.413, V. 11.3.0, se requiere explícitamente en la cláusula 8.36.4 que el RNC pueda rechazar la solicitud de inicio de sesión de MBMS desde otro SGSN si la sesión de MBMS ya está controlada por un SGSN, eso significa que hay un escenario de error válido.
40

Para resolver la cuestión 1:

1. Una primera alternativa puede ser permitir que las MCE envíen un mensaje de RESTABLECIMIENTO con una indicación de toma de control a la MME/SGSN 1, siempre que las MCE acepten que la MME/SGSN nueva ha
45 asumido el control de la ruta. Una desventaja de esto puede ser que, antes de recibir todos los mensajes de RESTABLECIMIENTO desde la/las MCE, la MME/SGSN 1 no puede eliminar inmediatamente la sesión de MBMS. En su lugar, la MME/SGSN 1 puede establecer la sesión de MBMS como "inválida" al recibir el primer restablecimiento e iniciar un temporizador. El temporizador puede ser un temporizador de guardia. Antes de que el temporizador expire, la MME/SGSN no puede reiniciar la sesión de MBMS al recibir el restablecimiento o la configuración de M3 desde cualquier MCE, por ejemplo debido a un fallo en la ruta de M3 o un fallo de MCE.
50 Después de que el temporizador ha expirado, la MME/SGSN puede eliminar la sesión de MBMS y enviar una solicitud de detención de sesión de MBMS a aquellas MCE que no han enviado un mensaje RESTABLECIMIENTO con una indicación de toma de control, ya que algunas MCE pueden no aceptar el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS de la MME/SGSN 2 alternativa. Un inconveniente de esta realización puede ser que puede complicar la implementación de MME/SGSN, especialmente cuando se aplica el modo distribuido, donde la MCE
55 está ubicada conjuntamente con el eNB. Esto hace que el temporizador sea difícil de predecir.

2. Una segunda alternativa que resuelve la cuestión 1 es que la MBMS-GW informa a la MME/SGSN 2 para eliminar la sesión 1 de MBMS en la MME1 cuando la sesión de MBMS ha sido reubicada en la MME/SGSN 2, al incluir al
60 menos uno de los indicadores de restauración, una dirección IP de la MME/SGSN 1 y una indicación para requerir que la MME/SGSN 2 elimine la sesión de MBMS en la MME/SGSN 1 antigua en el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS. Si la ruta se recupera antes de que expire el temporizador, la MBMS-GW elimina las sesiones de MBMS que han sido asumidas por otra MME/SGSN. Un riesgo aquí puede ser que tanto la MME/SGSN antigua como la MME/SGSN nueva puedan tener la misma sesión de MBMS entre el momento en que se asume la sesión de MBMS y el momento en que se recupera la ruta de Sm.
65

3. Una tercera alternativa que resuelve la cuestión 1 es que cuando la MME/SGSN 2 recibe el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS con al menos uno de los indicadores de restauración, la dirección IP de la MME/SGSN antigua y una indicación para indicar que esta MME/SGSN debe eliminar el recurso asignado en la MME/SGSN antiguo para la sesión de MBMS que ha sido reubicada por la MBMS-GW1 en la MME/SGSN 2. Después de que la MME/SGSN 2 ha recibido el acuse de recibo como resultado del mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS, la MME/SGSN 2 envía un mensaje de detención de sesión de MBMS con una indicación para indicar que la eliminación forma parte del procedimiento de restauración o un mensaje de GTP nuevo para el mismo propósito para eliminar la sesión de MBMS que ha sido reubicada en la MME/SGSN 2 en la MME/SGSN 1 antigua.

10 Para resolver la cuestión 2:

1. La MCE/RNC necesita un indicador de restauración comprendido en el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS para diferenciar que se trata de un procedimiento de restauración, con un posible parámetro modificado, que la MCE/RNC debería aceptar.

15 Comportamiento de MME/SGSN para el fallo de ruta de SGmb

El comportamiento de MME/SGSN para un fallo de ruta de SGmb se ejemplifica en la figura 5. En la figura 5, el nodo 101 de la red de la figura 1 está representado por el BM-SC, el nodo 103a de plano de control antiguo de la figura 1 está representado por la MBMS-GW1, el nodo 103b de plano de control nuevo de la figura 1 está representado por la MBMS-GW2 y el nodo 105 de RAN de la figura 1 están representados por tres MCE. En la figura 5, se supone que antes del fallo de ruta de SGmb, la MBMS-GW 1 está controlando las sesiones 1, 2, 3 y 4 de MBMS. Y luego hay un fallo en la ruta de SGmb entre el BM-SC y la MBMS-GW 1 como se indica con una estrella en la figura 5.

25 Cuando el BM-SC ha detectado el fallo de ruta de SGmb y recibe una actualización de sesión de MBMS o una solicitud de detención de un proveedor 115 de contenido durante un fallo de ruta transitorio, el BM-SC puede seleccionar una MBMS-GW alternativa para restablecer las sesiones de MBMS.

30 Por ejemplo, durante este período, las sesiones 1 y 2 de MBMS deben actualizarse. El BM-SC selecciona la MBMS-GW 2, y la MBMS GW2 selecciona la MME/SGSN 1 para la sesión 1 de MBMS y selecciona la MME/SGSN 2 para la sesión 2 de MBMS.

Puede haber dos cuestiones, que son similares a los descritos para el fallo Sn/Sm en la figura 4 anterior:

35 • Cuestión 3: la sesión 1 de MBMS está controlada actualmente por la MME/SGSN 1. Ahora recibe otra solicitud de inicio de sesión de MBMS de otra MBMS-GW que tiene que asignar nuevamente tanto la ID de punto final de túnel común (C-TEID) como la dirección de multidifusión de protocolo de Internet (IP). Con la diferente dirección de origen de multidifusión IP, ¿debería la MME/SGSN aceptar la solicitud o debería rechazarla? Es decir, ¿debería tratarlo como un error (podría ser un error debido a una mala red de transporte, por ejemplo, un mensaje fantasma)? Si se acepta, solo debe responder a la MBMS-GW con un mensaje de respuesta de inicio de sesión de MBMS exitoso o la MME/SGSN debe transmitir la información de control actualizada para la interfaz M1 (C-TEID, direcciones de multidifusión IP) a lo largo de las interfaces del plano de control (M3, M2) al eNB?

45 • Cuestión 4: existirá el riesgo de que ambas MBMS-GW tengan la misma sesión de MBMS. Por lo tanto, sería problemático si hay un fallo subsiguiente de Sm/Sn/M3/lu porque dos MBMS-GW pueden intentar restablecer la sesión de MBMS. Por lo tanto, la sesión de MBMS en la MBMS-GW antigua puede eliminarse tan pronto como la MBMS-GW haya asumido la sesión de MBMS.

50 La cuestión 3 es aplicable para el caso de que se seleccione una MME/SGSN nueva en caso de un fallo Sm. Puede existir el riesgo de que exista la misma sesión de MBMS en dos MME/SGSN al mismo tiempo. Entonces, si hay otro fallo en la ruta de M3AP o un fallo de MCE, ambos MME/SGSN intentarán restablecer la sesión de MBMS.

55 Para la cuestión 3, si la MME/SGSN 1 obtiene un indicador de restauración en la solicitud de inicio de sesión de MBMS con una "distribución de multidifusión de IP de MBMS" actualizada, puede sobrescribir la sesión de MBMS existente hacia la MBMS-GW1 y enviar un nuevo mensaje de inicio de sesión de MBMS hacia las MCE junto con el indicador de restauración.

60 Si es la MME/SGSN 2 la que recibe la solicitud de inicio de sesión de MBMS de la MBMS-GW 2 junto con un indicador de restauración, por ejemplo para la sesión 2 de MBMS en este ejemplo, ya que no hay sesiones de MBMS existentes identificadas por la identidad de grupo móvil temporal (TMGI) e ID de flujo, puede gestionarlo como una nueva sesión de MBMS y enviarlo a las MCE, pero junto con el indicador de restauración. Una TMGI identifica de manera única un portador de MBMS, que transporta un servicio de MBMS. La TMGI está estructurada de manera que es posible definir una TMGI única para un servicio en particular dentro de cada red.

65 La inclusión del indicador de restauración ayuda a la MCE/RNC a saber que se trata de un procedimiento de restauración y a aceptar el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS desde una MME/SGSN distinta de las

actuales. Esto también puede resolver la cuestión 2 descrita con referencia a la figura 4 anterior.

Para la cuestión 4, aparentemente una realización que usa la primera alternativa que usa un RESTABLECIMIENTO con una indicación toma de control como se describe en relación con la primera alternativa en la figura 4 no funcionaría para el fallo de ruta de SGmb, ya que no hay un mensaje similar para permitir a la MME/SGSN que informe a la MBMS-GW antigua.

El uso de la segunda alternativa al permitir que la MBMS-GW2 envíe un mensaje de detención de MBMS a la MBMS-GW1 para eliminar la sesión 1 de MBMS funcionará.

La realización, descrita en relación con la tercera alternativa en la figura 4, funcionará. La realización en la figura 4 describe para permitir que el nodo que recibe la sesión de MBMS inicie el mensaje de solicitud con al menos uno de los indicadores de restauración, la dirección IP de la MME antigua y una indicación para indicar que este nodo de red debe eliminar el recurso asignado en el nodo de red antiguo para la sesión de MBMS que se ha reubicado. Entonces, en este caso, la MBMS-GW2 puede detener la sesión 1 y 2 de MBMS en la MBMS-GW1.

La realización descrita en relación con la segunda alternativa en la figura 4 puede funcionar. La realización de la figura 4 describe permitir que el nodo que inicia la restauración con la reelección del nodo de plano de control informe al nodo de plano de control antiguo para eliminar la sesión de MBMS que ha sido asumida por otros. En este caso, el BM-SC puede detener la sesión 1 y 2 de MBMS en la MBMS-GW1.

En el escenario ejemplificado en la figura 5, cuando el BM-SC ha detectado un fallo de ruta de SGmb y recibe una actualización de sesión de MBMS o una solicitud de detención del proveedor 115 de contenido durante un fallo de ruta transitorio, selecciona una MBMS-GW alternativa para restablecer las sesiones de MBMS antes de realizar la actualización de MBMS o detener la solicitud.

En las figuras 2a, 2b y 2c anteriores, la secuencia de señalización se describió en general. Ahora se describirá una secuencia de señalización para restauración en un ejemplo con un fallo de ruta de SGmb con referencia a la figura 6a y 6b y con referencia a la figura 5 que ilustra la red 100 de comunicaciones donde ocurre el fallo. La secuencia de señalización comienza en la figura 6a y continúa en la figura 6b.

La figura 6a será ahora descrita. La sesión 1 de MBMS existe en BM-SC, GW1, MME/SGSN 1 y MCE (eNB). La figura 6a comprende los pasos 601-615 y describe una fase de restauración de sesión de MBMS, cuyos pasos pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el descrito a continuación:

Paso 601

Este paso corresponde al paso 201a en la figura 2a. Se produce un fallo de ruta entre el BM-SC y la MBMS-GW 1, es decir, un fallo de ruta de SGmb.

Paso 602

El proveedor 115 de contenido envía una solicitud de actualización de la sesión de MBMS para la sesión 1 de MBMS al BM-SC.

Paso 603

Este paso corresponde al paso 202a en la figura 2a. El BM-SC elige una MBMS-GW2 alternativa/nueva y restaura la sesión de MBMS.

Paso 604

Este paso corresponde al paso 203a en la figura 2a. El BM-SC envía una solicitud de autorización repetida (RAR) a la MBMS-GW2. La RAR puede ser una solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un indicador de restauración para la sesión 1 de MBMS.

Paso 605

La MBMS-GW 2 envía una respuesta de re-autorización (RAA) de vuelta al BM-SC. La RAA es una respuesta al RAR. La RAA puede ser una respuesta de inicio de sesión de MBMS que comprende una indicación que indica que la solicitud de inicio de sesión de MBMS en el paso 604 estaba bien.

Paso 606

La MBMS-GW 2 envía una solicitud de inicio de sesión de MBMS a la MME/SGSN 1. La solicitud de inicio de sesión de MBMS comprende el indicador de restauración para la sesión 1 de MBMS y la distribución de multidifusión de IP

de MBMS para la GW2. Téngase en cuenta que también es posible seleccionar la MME/SGSN 2 en lugar de la MME/SGSN 1 en este paso. Sin embargo, la selección de la MME/SGSN 1 se usa como ejemplo.

Paso 607

5 La MME/SGSN 1 actualiza la ruta GTP-C de la sesión de MBMS desde la MME/SGSN 1 - GW1 a la MME/SGSN 1-GW2.

Paso 608

10 La MME/SGSN 1 envía una respuesta de inicio de sesión de MBMS a la MBMS-GW2. La respuesta de inicio de la sesión de MBMS comprende una indicación que indica que la solicitud de inicio de sesión de MBMS en el paso 606 estaba bien.

Paso 609

15 La MME/SGSN 1 comprueba la "distribución de multidifusión de IP de MBMS" actualizada desde la MBMS-GW 1 a la MBMS-GW2, y activa una interacción de M3 para transmitir esto a los nodos de sentido descendente.

Paso 610

20 Este paso corresponde al paso 204a en la figura 2a. La MME/SGSN 1 envía una solicitud de inicio de sesión de MBMS a la MCE (eNB). La solicitud de inicio de sesión de MBMS comprende un 'indicador de restauración' para la sesión 1 de MBMS y una 'distribución de multidifusión de IP de MBMS de GW2'.

Paso 611

25 Este paso corresponde al paso 205a en la figura 2a. La MCE (eNB) lee el indicador de restauración del paso 610 para aceptar el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS recibido en el paso 610.

Paso 612

30 Este paso corresponde al paso 205a en la figura 2a. Debido a la información de M1 actualizada desde la MBMS-GW1 a la MBMS-GW2, la MCE (eNB) detiene la sesión 1 de MBMS existente.

Paso 613

35 Este paso corresponde al paso 205a en la figura 2a. La MME/SGSN 1 inicia la sesión 1 de MBMS con la información de M1 de MBMS-GW2.

Paso 614

40 Este paso corresponde al paso 206a en la figura 2a. La MCE (eNB) envía una respuesta de inicio de sesión de MBMS a la MME/SGSN 1. La respuesta de inicio de la sesión de MBMS es una respuesta a la solicitud de inicio de sesión de MBMS en el paso 610. La respuesta de inicio de la sesión de MBMS comprende una indicación que indica que la solicitud de inicio de sesión de MBMS estaba bien.

Paso 615

45 Como resultado de los pasos 601-614, existe la sesión 1 de MBMS en BMSC, GW2, GW1, MME/SGSN 1 (también puede ser MME/SGSN 2) y MCE (eNB). ¡Téngase en cuenta que la sesión de MBMS existe tanto en los nodos antiguos como en los nuevos!

50 Ahora se describirá la figura 6b, que es una continuación del paso 6a, de modo que los pasos 601-615 ya se han realizado cuando se comienza con el primer paso 616 en la figura 6b. La figura 6b comprende los pasos 616-628, cuyos pasos pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el descrito a continuación:

Paso 616

55 Este paso corresponde al paso 208c en la figura 2c. Se realiza una actualización de la sesión de MBMS a lo largo de la ruta de control nueva. Gestión normal posterior en el procedimiento requerido por MSG1.

60 Para los pasos 617-622: si se recupera la ruta antigua, el nodo ascendente que elige un nodo descendente alternativo es responsable de borrar las sesiones de MBMS en los nodos a lo largo de la ruta antigua.

Paso 617

65

Este paso corresponde al paso 208b en la figura 2b y el paso 209c en la figura 2c. Después de que se haya realizado la actualización de la sesión de MBMS, se recupera la ruta entre el BM-SC y la MBMS-GW1.

5 Paso 618

Este paso corresponde al paso 209b en la figura 2b. El BM-SC inicia una detención de sesión de MBMS hacia la ruta antigua para las sesiones de MBMS asumidas por un nodo alternativo. El BM-SC envía una RAR a la MBMS-GW1. La RAR es una solicitud de detención de sesión de MBMS para la sesión 1 de MBMS. El propósito de la solicitud de detención de sesión de MBMS es borrar la sesión de MBMS a lo largo de la ruta antigua.

Paso 618a

Este paso corresponde al paso 216c en la figura 2c y es una alternativa al paso 618. La MBMS-GW2 envía una solicitud de detención de sesión de MBMS a la MBMS-GW1. La solicitud de detención de sesión de MBMS comprende una indicación para indicar que la eliminación es parte del procedimiento de restauración o un mensaje de GTP nuevo con el mismo propósito de eliminar la sesión de MBMS. Esto es para borrar la sesión de MBMS en los nodos a lo largo de la ruta antigua.

Paso 619

Este paso corresponde al paso 210b en la figura 2b. La MBMS-GW1 envía una RAA al BM-SC en respuesta a la RAR en el paso 618. La RAA comprende una respuesta de detención de sesión de MBMS e indica que se aprobó la RAR.

Paso 619a

Este paso corresponde al paso 217c en la figura 2c y es una alternativa al paso 619. La MBMS-GW1 antigua envía una respuesta de detención de sesión o un mensaje de GTP nuevo para el mismo propósito a la MBMS-GW1 nueva para confirmar la recepción de la solicitud que se recibió en el paso 618.

Los pasos 620-622 a continuación se relacionan con el ejemplo donde se eligió la MME/SGSN 1 en la fase de restauración.

Paso 620

La MBMS-GW1 envía una solicitud de detención de sesión de MBMS para la sesión 1 de MBMS a la MME/SGSN 1.

Paso 621

Este paso corresponde al paso 211b en la figura 2b. La MME/SGSN 1 no coincide con la sesión de MBMS debido a que la ruta de GTP-C se ha actualizado a GW2.

Paso 622

Este paso corresponde al paso 211b en la figura 2b. La MME/SGSN 1 envía una respuesta de detención de sesión de MBMS a la MBMS-GW 1. La respuesta de detención de sesión de MBMS es una respuesta a la solicitud de detención de sesión de MBMS en el paso 620. La respuesta de detención de sesión de MBMS comprende una indicación que indica que la solicitud de detención de sesión de MBMS ha fallado.

Los pasos 623-627 a continuación se relacionan con el ejemplo donde se eligió la MME/SGSN 2 en la fase de restauración.

Paso 623

Este paso corresponde al paso 211b en la figura 2b. La MBMS-GW 1 envía una solicitud de detención de sesión de MBMS para la sesión 1 de MBMS a la MME/SGSN 2.

Paso 624

Este paso corresponde al paso 211b en la figura 2b. La MME/SGSN 2 envía una respuesta de detención de sesión de MBMS a la MBMS-GW 1. La respuesta de detención de sesión de MBMS comprende una indicación que indica que la solicitud de detención de sesión de MBMS en el paso 623 estaba bien. La respuesta de detención de sesión de MBMS es una respuesta a la solicitud de detención de sesión de MBMS.

Paso 625

Este paso corresponde al paso 211b en la figura 2b. La MME/SGSN 2 envía la solicitud de detención de sesión de MBMS para la sesión 1 de MBMS a la MCE (eNB).

5 Paso 626

Este paso corresponde al paso 211b en la figura 2b. La MCE (eNB) no coincide con la sesión de MBMS debido a que la ruta de M3AP se actualizó a MME/SGSN 2.

10 Paso 627

Este paso corresponde al paso 211b en la figura 2b. La MCE (eNB) envía una respuesta de detención de sesión de MBMS a la MME/SGSN 1. La respuesta de detención de sesión de MBMS es una respuesta a la solicitud en el paso 625. La respuesta de detención de sesión de MBMS comprende una indicación que indica el fallo en el paso 626.

15 Paso 628

Como resultado de los pasos anteriores, la sesión 1 de MBMS solo existe en BMSC, GW2, MME/SGSNx (donde x es igual a 1 ó 2) y MCE (eNB). La sesión 1 de MBMS solo existe a lo largo de la ruta nueva.

20 En las figuras 2a, 2b y 2c anteriores, la secuencia de señalización se describió en general. Ahora se describirá una secuencia de señalización para la restauración en un ejemplo con un fallo de ruta de Sn/Sm con referencia a la figura 7 y con referencia a la figura 4 que ilustra la red 100 de comunicaciones donde ocurre el fallo. La sesión 1 existe en BM-SC, GW, MME1 y MCE (eNB) al inicio del método. El método comprende los siguientes pasos, cuyos pasos pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el descrito a continuación:

25 Paso 701

Se produce un fallo de ruta.

30 Paso 702

El proveedor de contenido envía una solicitud de actualización de la sesión de MBMS para la sesión 1 de MBMS al BM-SC.

35 Paso 703

El BM-SC envía una RAR a la MBMS-GW1. La RAR puede ser una solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un indicador de restauración para la sesión 1 de MBMS.

40 Paso 704

La MBMS-GW1 envía una RAA al BM-SC. La RAA puede ser una respuesta de inicio de sesión de MBMS que confirma la solicitud recibida en el paso 703.

45 Paso 705

La MBMS-GW1 elige una MME alternativa para restaurar la sesión 1 de MBMS.

50 Paso 706

La MBMS-GW1 envía una solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un indicador de restauración para la sesión 1 de MBMS para la MME/SGSN 2.

55 Paso 707

La MME/SGSN 2 gestiona la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

60 Paso 708

La MME/SGSN 2 envía una respuesta de inicio de sesión de MBMS a la MBMS-GW1 que confirma la solicitud recibida en el paso 7067.

65 Paso 709

La MME/SGSN 2 envía una solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende la restauración para la sesión 1

de MBMS a la MCE (eNB)/RNC.

Paso 710

5 La MCE (eNB)/RNC lee el indicador de restauración y, por lo tanto, acepta el mensaje de solicitud.

Paso 711

10 La MCE (eNB)/RNC actualiza la ruta de M3AP para la sesión 1 de MBMS a MME/SGSN 2.

Paso 712

15 La MCE (eNB)/RNC envía una respuesta de inicio de sesión de MBMS a la MME/SGSN 2 para confirmar la solicitud recibida en el paso 709.

Como resultado de los pasos 701-712, la sesión 1 de MBMS existe en BM-SC, GW, MME/SGSN 1, MME/SGSN 2 y MCE(eNB)/RNC. La sesión de MBMS existe tanto en los nodos de MME/SGSN antiguos como en los nuevos.

Paso 713

20 Se produce una actualización de la sesión de MBMS a lo largo de la ruta de control nueva. Gestión normal posterior en el procedimiento requerido por MSG1.

Paso 714

25 La ruta entre la MBMS-GW1 y la MME/SGSN 1 se recupera.

Paso 715

30 La MBMS-GW1 inicia una detención de sesión de MBMS hacia la ruta antigua para aquellas sesiones de MBMS asumidas por el nodo alternativo/nuevo. La MBMS-GW1 envía una RAR a la MME/SGSN 1. La RAR puede ser una solicitud de detención de sesión de MBMS para la sesión 1 de MBMS.

Paso 716

35 La MME/SGSN 1 envía una RAA a la MBMS-GW1. La RAA puede ser una respuesta de detención de sesión de MBMS que comprende un acuse de recibo para la solicitud recibida en el paso 715.

Paso 718

40 La MME/SGSN 1 envía una solicitud de detención de sesión de MBMS para la sesión 1 de MBMS a la MCE (eNB)/RNC.

Paso 719

45 La MCE(eNB)/RNC no coincide con la sesión de MBMS debido a que la ruta de M3AP se ha actualizado a MME/SGSN 2.

Paso 720

50 La MCE(eNB)/RNC envía una respuesta de detención de sesión de MBMS a la MME/SGSN 1 que comprende información que indica que la solicitud en el paso 718 ha fallado.

55 Como resultado de los pasos 714-720, la sesión 1 de MBMS existe en BM-SC, GW1, MME/SGSN 2 y MCE (eNB)/RNC. La sesión de MBMS solo existe a lo largo de la ruta nueva. Si se ha recuperado la ruta antigua, el nodo ascendente que elige un nodo descendente alternativo es responsable de borrar las sesiones de MBMS en los nodos a lo largo de la ruta antigua.

Sesión de MBMS de restauración a lo largo de los nuevos nodos

60 Durante la fase de restauración, es decir, los pasos 601-615 en la figura 6a, se selecciona una MBMS-GW alternativa (MBMS - GW2 en este ejemplo). Téngase en cuenta que la sesión de MBMS todavía existe en la MBMS-GW antigua (MBMS-GW1 en este ejemplo) para la segunda alternativa descrita en la figura 2b.

65 Desde la perspectiva de GW2, la GW2 sabe que esta configuración de la sesión de MBMS es para fines de restauración desde el indicador de restauración comprendido en el mensaje de solicitud de inicio de sesión de

MBMS. La GW2 también lleva el indicador de restauración al nodo descendente durante el procedimiento de configuración de la sesión de MBMS. La GW2 puede seleccionar el nodo descendente antiguo (por ejemplo MME/SGSN 1) o un nodo descendente nuevo (por ejemplo MME/SGSN 2) para restaurar esta sesión de MBMS:

- 5 • En el caso de que la MME/SGSN antigua (por ejemplo MME/SGSN 1) sea seleccionada por la GW2, la MME/SGSN 1 sabe que esto es para fines de restauración desde el indicador de restauración. Como resultado, la MME/SGSN 1 acepta la solicitud de inicio de sesión de MBMS nueva para la sesión 1 de MBMS existente de la GW nueva (por ejemplo GW2). Téngase en cuenta que sin el indicador de restauración, es muy probable que la MME/SGSN 1 rechace la solicitud de inicio de sesión de MBMS de una GW nueva como caso de error.

10 Al comparar el valor de "distribución de multidifusión de IP de MBMS" en el mensaje venidero con la información de sesión de MBMS existente, la MME/SGSN 1 entiende que debe actualizar sus nodos descendentes, por ejemplo MCE (eNB) con esta información. Por lo tanto, la MME/SGSN 1 envía el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS hacia la MCE/eNB con el indicador de restauración y los parámetros actualizados transportados.

15 Nota: Si todos los parámetros en el mensaje venidero tienen el mismo valor que los de la sesión de MBMS existente, la MME/SGSN 1 solo responderá a la GW2 con un mensaje de respuesta de inicio de sesión de MBMS exitoso sin interactuar más con sus nodos descendentes.

- 20 • En el caso de que una MME/SGSN nueva (por ejemplo MME/SGSN 2) sea seleccionada por la GW2, la MME/SGSN 2 obtiene un indicador de restauración en la solicitud de inicio de sesión de MBMS. Sin embargo, la MME/SGSN 2 no puede ubicar la sesión de MBMS existente con TMGI e ID de flujo. La MME/SGSN 2 gestiona esta solicitud de inicio de sesión de MBMS como una nueva configuración de sesión de MBMS y envía una solicitud de inicio de sesión de MBMS a la MCE/eNB pero también con el indicador de restauración establecido en M3 para
25 ayudar a la MCE (eNB) a diferenciar el procedimiento de restauración de otros. Téngase en cuenta que la sesión de MBMS todavía existe en la MME/SGSN antigua (MME/SGSN 1).

30 Independientemente de si el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS es de la MME/SGSN antigua o la MME/SGSN nueva, la MCE (eNB) acepta el mensaje después de haber recibido el indicador de restauración. Debido a que la "distribución de multidifusión IP de MBMS" cambia, la MCE (eNB) detiene la sesión de MBMS existente con la "distribución de multidifusión de IP de MBMS" antigua y luego configura la sesión de MBMS con la "distribución de multidifusión de IP de MBMS" nueva.

35 Hasta este momento, los procedimientos posteriores originalmente requeridos por el proveedor 115 de contenido (por ejemplo actualización o detención de sesión de MBMS) se pueden seguir procesando a lo largo de la ruta del plano de control nueva.

Detener la sesión de MBMS en los nodos antiguos

- 40 Como se mencionó anteriormente, la sesión de MBMS existe tanto en GW1 como en GW2, y también es posible tanto en MME/SGSN 1 como en MME/SGSN 2 (si GW2 selecciona MME/SGSN 2 al restaurar esta sesión de MBMS). Esta coexistencia es problemática en algunos casos, por lo que la sesión de MBMS antigua puede eliminarse lo antes posible. Aparentemente, la propuesta de utilizar RESTABLECIMIENTO con una indicación de toma de control no es aplicable para un fallo de ruta de SGMb.

45 Como se muestra en la figura 6b, para la eliminación de la sesión de MBMS a lo largo de la ruta antigua, una vez que se ha recuperado la ruta, el nodo ascendente (por ejemplo BM-SC en este caso) que inicia la restauración con la reelección del nodo de control tiene que informar al nodo antiguo para eliminar que las sesiones de MBMS hayan sido asumidas por otros. El BM-SC envía una solicitud de detención de sesión de MBMS hacia la MBMS-GW antigua (GW1). La GW1 que no tiene conocimiento de que la sesión de MBMS es asumida por GW2, libera su recurso de sesión de MBMS y detiene la sesión de MBMS hacia los nodos descendentes, por ejemplo MME/SGSN 1, enviando una solicitud de detención de sesión de MBMS a la MME/SGSN 1. Hay dos posibilidades para el comportamiento de MME/SGSN 1 al recibir esta solicitud de detención de acuerdo con el resultado del procedimiento de restauración anterior:

55 • Si la sesión de MBMS restaurada todavía está en la MME/SGSN 1, entonces la MME/SGSN 1 ya ha cambiado la ruta de GTP-C con la MBMS-GW desde la GW1 a la GW2 durante la fase de restauración de sesión de MBMS. Por lo tanto, la MME/SGSN 1 no podrá ubicar la sesión de MBMS requerida para ser detenida por la GW1. Por lo tanto, la MME/SGSN rechaza la solicitud. El procedimiento de eliminación de la sesión de MBMS finaliza.

60 • Si la sesión de MBMS restaurada se activa en la MME/SGSN 2, entonces la MME/SGSN 1 no tiene conocimiento de que la sesión de MBMS es realizada por la MME/SGSN 2. Como resultado, la MME/SGSN 1 enviará una respuesta de detención de sesión de MBMS con una causa exitosa y luego continuará deteniendo la sesión de MBMS enviando la solicitud de detención de sesión de MBMS a sus nodos descendentes, por ejemplo MCE (eNB).
65 Como la ruta de M3AP en la MCE (eNB) ha cambiado de MME/SGSN 1 a MME/SGSN 2 durante la fase de restauración, la MCE (eNB) no podrá hacer coincidir la sesión de MBMS a lo largo de la ruta de M3AP antigua, por lo

que la rechazará. El procedimiento de eliminación de la sesión de MBMS finaliza.

En este paso, la sesión de MBMS en los nodos antiguos se detiene. La sesión de MBMS existe normalmente en los nodos a lo largo de la ruta nueva.

La realización de ejemplo de permitir que los nodos ascendentes activen el procedimiento de detención de sesión de MBMS a lo largo de la ruta antigua también es válida para el fallo de ruta de Sm/Sn donde es la MBMS-GW quien selecciona una MME/SGSN nueva puede desencadenar la detención de sesión de MBMS una vez que se recupera el fallo de ruta.

Análisis de impacto para riesgo de coexistencia de sesión de MBMS

Luego, volviendo al "riesgo" de las realizaciones del presente documento, es decir, tanto la MBMS-GW/MME/SGSN antigua como la MBMS-GW/MME/SGSN nuevo tendrán la misma sesión de MBMS entre el momento en que se tomó la sesión de MBMS y el momento en que se recupera la ruta de Sm/Sn/SGmb, si suponemos que se introdujo el indicador de restauración, se puede evitar el "riesgo". La figura 8 ejemplifica la coexistencia de la sesión de MBMS.

i. Considerando que se ha producido un fallo de Sm entre la MME/SGSN 1 y la MBMS-GW 1. Si tiene lugar un fallo de ruta de M3AP posterior o un reinicio de MCE entre el momento en que se asume la sesión de MBMS y el momento en que se recupera el Sm/Sn, la MME/SGSN nueva puede incluir el indicador de restauración ya que recuerda que la sesión de MBMS se inició con un indicador de restauración. La MME/SGSN antigua puede enviar un mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS sin ningún indicador de restauración. Con este enfoque, la sesión 1 de MBMS continuará siendo gestionada por la MME/SGSN 2 nueva y la sesión 2 de MBMS continuará siendo gestionada por la MME/SGSN 1 antigua.

ii. Considerando que se ha producido un fallo de SGmb entre la MBMS-GW 1 y el BM-SC y el BM-SC ha seleccionado la MBMS-GW 2 para la sesión 1 y 2 de MBMS al recibir Actualización/Detención del proveedor 115 de contenido. Si tiene lugar un fallo subsiguiente de la ruta de Sm entre la MME/SGSN 1 y la MBMS-GW1 durante el tiempo en que se realiza la sesión de MBMS y el momento en que se recupera el SGmb, pero antes de que se recupere la ruta de SGmb, la MBMS- GW no activará ninguna reelección de MME/SGSN, ya que no puede recibir ninguna actualización de sesión de MBMS o mensaje de detención.

iii. Considerando que se ha producido un fallo de SGmb entre la MBMS-GW 1 y el BM-SC, y que el BM-SC ha seleccionado la MBMS-GW 2 para la sesión 1 y 2 de MBMS al recibir un mensaje de actualización o un mensaje de detención del proveedor 115 de contenido. Si se produce un reinicio de MME/SGSN 1 posterior y la MME/SGSN 1 se recupera antes de que caduque el temporizador de fallo de ruta de SGmb máximo, la MBMS-GW 1 intentará restablecer las sesiones 1, 2, 3 y 4 de MBMS. Dado que no existe un procedimiento de reelección de MME/SGSN, los mensajes de solicitud de inicio de sesión de MBMS correspondientes no comprenderán el indicador de restauración. Al mismo tiempo, la MBMS-GW 2 también restablecerá la sesión 1 de MBMS con un indicador de restauración. Dado que el indicador de restauración fue incluido por el BM-SC al volver a seleccionar la MBMS-GW2, la MME/SGSN 1 puede aceptar el que tiene el indicador de restauración de la MBMS-GW2. Para la sesión 2 de MBMS, como es restaurada por la MME/SGSN 2 con un indicador de restauración, la MCE puede rechazar el mensaje de inicio de sesión de MBMS correspondiente desde la MME/SGSN 1 para la sesión 2 de MBMS.

Sin embargo, el uso del indicador de restauración necesita una restricción de tiempo, es decir, el indicador de restauración puede proporcionarse junto con un temporizador de guardia, por ejemplo temporizador de fallo de ruta no transitorio máximo en el nodo que inicia la restauración: tiempo transcurrido desde la detección de fallo de ruta hasta cuando se vuelve a seleccionar la ruta de control alternativa, posiblemente más un desfase entre los temporizadores configurados en los diferentes nodos, por ejemplo cuando hay un fallo de ruta de SGmb y el temporizador de fallos máximos no transparentes en el BM-SC es 115s, y cuando el BM-SC decide seleccionar otra MBMS-GW en el 20º segundo desde que se detectó el fallo de ruta, el indicador de restauración se puede incluir con un temporizador 115s-20s + desvío (entre el temporizador en MBMS-GW y BM-SC, 120-115) = 100s.

Por lo tanto, se puede incluir el indicador de restauración siempre que el temporizador asociado no haya expirado cuando tiene lugar un fallo subsiguiente descendente.

Además, el indicador de restauración puede proporcionarse junto con un contador. Esto es para resolver el caso cuando tiene lugar el mismo tipo de fallo de ruta subsiguiente, por ejemplo, fallo de ruta entre la MBMS-GW1 y el BM-SC, después de 20 s, el BM-SC selecciona la MB-GW 2 alternativa con un temporizador de validación 100s (115s-20 + 5), sin embargo, a los 40 segundos, el enlace entre la MBMS-GW 2 y el BM-SC falla, y en 60 segundos, la MME1 se reinicia. Entre 40s-60s, el BM-SC puede seleccionar la tercera MBMS-GW 3 alternativa. Entonces, la misma sesión de MBMS puede existir en más de dos rutas de control. Cuando se proporciona un contador junto con el indicador de restauración, por ejemplo el BM-SC selecciona el tercer MBMS-GW3, puede incrementar el contador, el receptor solo gestionará el mensaje de solicitud con el contador más alto, que es el más reciente.

Para realizar los pasos del método mostrados en las figuras 2 y 6, el nodo 101 de red comprende una disposición como se muestra en la figura 9. Como se mencionó anteriormente, el nodo 101 de red puede ser un BM-SC o una MBMS-GW. El nodo 101 de red comprende un receptor 901 adaptado para recibir mensajes de, por ejemplo un proveedor 115 de contenido y los nodos 103 de plano de control. El nodo 101 de red comprende además un transmisor 903 adaptado para transmitir mensajes a, por ejemplo el proveedor 115 de contenido y los nodos 103 del plano de control. El nodo 101 de red puede comprender además una memoria 905 que comprende una o más unidades de memoria. La memoria 905 está dispuesta para ser usada para almacenar datos, flujos de datos recibidos, temporizadores, mensajes, información relacionada con sesiones de MBMS, información relacionada con rutas, valores de umbral, periodos de tiempo, configuraciones, planificaciones y aplicaciones para realizar los métodos en el presente documento cuando se ejecutan en el nodo 101 de red. Los expertos en la materia apreciarán también que el receptor 901 y el transmisor 903 descritos anteriormente pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o uno o más procesadores configurados con software y/o firmware, por ejemplo almacenado en la memoria 905, que cuando se ejecutan por dicho o más procesadores tales como el procesador 910 funcionan como se describió anteriormente.

Para realizar los pasos del método mostrados en las figuras 2 y 6, el nodo 103 del plano de control comprende una disposición tal como se muestra en la figura 10. El nodo 103 de plano de control puede ser un nodo de plano de control antiguo o nuevo. Como se menciona anteriormente, el nodo 103 de plano de control puede ser una MBMS-GW o una MME/SGSN. El nodo 103 de plano de control comprende un receptor 1001 adaptado para recibir mensajes de, por ejemplo un nodo de red y otros nodos de plano de control. El nodo 103 del plano de control comprende además un transmisor 1003 adaptado para transmitir mensajes a, por ejemplo el nodo de red y otros nodos del plano de control. El nodo 103 del plano de control puede comprender además una memoria 1005 que comprende una o más unidades de memoria. La memoria 1005 está dispuesta para ser usada para almacenar datos, flujos de datos recibidos, temporizadores, mensajes, información relacionada con sesiones de MBMS, información relacionada con rutas, valores de umbral, periodos de tiempo, configuraciones, planificaciones y aplicaciones para realizar los métodos en el presente documento que se ejecutan en el nodo 103 del plano de control. Los expertos en la materia apreciarán también que el receptor 1001 y el transmisor 1003 descritos anteriormente pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o uno o más procesadores configurados con software y/o firmware, por ejemplo almacenado en la memoria 1005, que cuando se ejecutan por dicho o más procesadores tales como el procesador 1010 funcionan como se describió anteriormente.

Para realizar los pasos del método mostrados en las figuras 2 y 6, el nodo 105 de RAN comprende una disposición tal como se muestra en la figura 11. Como se mencionó anteriormente, el nodo 105 de RAN puede ser una estación base, eNB, NB, RNC, MCE, MSC, etc. El nodo 105 de RAN comprende un receptor 1101 adaptado para recibir mensajes de por ejemplo el nodo 103a, b de plano de control nuevo y/o antiguo y otros nodos de plano de control. El nodo 105 de RAN comprende además un transmisor 1103 adaptado para transmitir mensajes a por ejemplo el nodo 103a, b de plano de control nuevo y/o antiguo y otros nodos de plano de control. El nodo 105 de RAN puede comprender además una memoria 1105 que comprende una o más unidades de memoria. La memoria 1105 está dispuesta para ser usada para almacenar datos, flujos de datos recibidos, temporizadores, mensajes, información relacionada con sesiones de MBMS, información relacionada con rutas, valores de umbral, periodos de tiempo, configuraciones, planificaciones y aplicaciones para realizar los métodos en este documento cuando se ejecutan en el nodo 105 de RAN. Los expertos en la materia también apreciarán que el receptor 1101 y el transmisor 1103 descritos anteriormente pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o uno o más procesadores configurados con software y/o firmware, por ejemplo almacenado en la memoria 1105, que cuando se ejecutan por dicho o más procesadores tales como el procesador 1110 funcionan como se describió anteriormente.

El presente mecanismo para gestionar sesiones de MBMS en una red de comunicaciones puede implementarse a través de uno o más procesadores, tales como un procesador 910 en el nodo 101 de red representado en la figura 9, un procesador 1010 en el nodo 103 de plano de control representado en la figura 10 y el procesador 1110 en el nodo 105 de RAN representado en la figura 11, junto con el código de programa informático para realizar las funciones de las realizaciones del presente documento. El procesador puede ser, por ejemplo, un procesador de señal digital (DSP), un procesador de circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un procesador de matriz de puertas programables (FPGA) o un microprocesador. El código de programa mencionado anteriormente también puede proporcionarse como un producto de programa informático, por ejemplo en forma de una portadora de datos que lleva el código de programa informático para realizar las realizaciones en el presente documento cuando se carga en el nodo 101 de red y/o nodo 103 de plano de control y/o nodo 105 de RAN. Una de estas portadoras puede estar en forma de un disco CD ROM. Sin embargo, es factible con otras portadoras de datos, como una tarjeta de memoria. El código de programa informático puede ser provisto además como código de programa puro en un servidor y descargarse al nodo 101 de red y/o al nodo 103 de plano de control y/o al nodo 105 de RAN.

Así, en una realización, se proporciona un programa informático que comprende un código de programa informático para hacer que el nodo 101 de red realice una o más realizaciones previamente discutidas, cuando el código de programa informático se ejecuta en el procesador 910 incluido en el nodo 101 de red.

En una realización adicional, se proporciona un programa informático que comprende un código de programa informático para hacer que el nodo 103b de plano de control alternativo nuevo realice una o más realizaciones

previamente discutidas, cuando el código de programa informático se ejecuta en el procesador 1010 incluido en el nodo 103b de plano de control nuevo.

5 En otra realización más, se proporciona un programa informático que comprende un código de programa informático para hacer que el nodo 105 de RAN realice una o más realizaciones previamente discutidas, cuando el código de programa informático se ejecuta en el procesador 1110 incluido en el nodo 105 de RAN.

10 En otra realización más, un producto de programa informático que comprende la portadora de datos mencionada anteriormente que tiene el programa informático de acuerdo con las realizaciones mencionadas incorporadas en el mismo.

Algunas realizaciones del presente documento introducen un indicador de restauración para ser establecido por el nodo que inicia el procedimiento de restauración con la reselección del nodo de control descendente.

15 También se describe que puede ser necesario para el nodo que inicia la restauración con la reselección del nodo de control descendente informar al nodo antiguo que detenga la sesión de MBMS que otros han asumido después de que se recupera un fallo de ruta transitorio.

20 También se describe que el nodo receptor puede usar el indicador de restauración para decidir qué mensaje de inicio de sesión de MBMS puede aceptarse para el caso en que la misma sesión de MBMS esté controlada por dos nodos de plano de control diferentes, por ejemplo MME/SGSN/MBMS-GW.

25 También se describe cómo configurar el temporizador de fallo de ruta máximo en MME/SGSN <en MBMS-GW <en BM-SC para restablecer la sesión de MBMS antes de disminuirla. La diferencia entre estos temporizadores se puede mantener como razonablemente baja.

Se ha descrito anteriormente cómo usar el indicador de restauración para evitar diferentes problemas.

30 También se describe que el nodo que inicia la restauración con la reselección del nodo descendente para informar al nodo descendente antiguo para detener la sesión de MBMS que ha sido asumida por otro nodo.

35 Se describe anteriormente para introducir un indicador de restauración para ser establecido por el nodo que inicia el procedimiento de restauración con la reselección del nodo de control descendente, por ejemplo el BM-SC selecciona una MBMS-GW alternativa, junto con un temporizador y un contador.

40 El temporizador puede establecerse en el nodo de temporizador de fallo de ruta no transitorio máxima en el nodo (que inicia el procedimiento de restauración) menos el tiempo transcurrido desde que se detecta el fallo de ruta hasta el momento en que se vuelve a seleccionar la ruta de control alternativa y la diferencia entre el fallo de ruta no transitorio máxima en el nodo (que inicia el procedimiento de restauración) y el siguiente nodo descendente. El contador aumenta si hay un fallo de ruta subsiguiente.

El indicador de restauración puede incluirse siempre que el temporizador asociado no haya expirado cuando tiene lugar el fallo descendente subsiguiente.

45 También se describe que requiere que el nodo que inicia la restauración con la reselección del nodo de control descendente informe al nodo antiguo para que detenga la sesión de MBMS que otros han asumido después de que se recupera un fallo de ruta transitorio.

50 También se describe que el nodo receptor puede usar indicador de restauración para decidir qué mensaje de inicio de sesión de MBMS puede aceptarse para el caso en que la misma sesión de MBMS sea controlada por dos o más nodos de plano de control diferentes, por ejemplo MME/SGSN/MBMS-GW.

55 En las realizaciones en el presente documento, la solución completa para restaurar una sesión de MBMS se presenta describiendo claramente los comportamientos del nodo sobre varias combinaciones del indicador de restauración (un nuevo indicador sobre SGmb (3GPP TS 29.061), Sm/Sn (para ser agregado en 3GPP TS 29.274), interfaz M3, M2 y lu (para ser agregado en 3GPP TS 25.413)) y otros parámetros. Más específicamente, para el escenario descrito en la figura 2, el comportamiento de MME/SGSN se aborda con "distribución de multidifusión de IP de MBMS" actualizada o no en el mensaje de solicitud de inicio de sesión de MBMS con un indicador de restauración.

60 El indicador de restauración puede indicar claramente al receptor (por ejemplo MME/SGSN) que este es un procedimiento de restauración para el mismo servicio MBMS identificado por TMGI e ID de flujo.

65 Si se selecciona el mismo nodo descendente, es decir, MME/SGSN 1, durante el procedimiento de restauración, al comparar la "distribución de multidifusión de IP de MBMS" con la información de sesión de MBMS existente, la MME/SGSN 1 puede conocer la información de control para los cambios de interfaz M1 o no. Si cambia, la

MME/SGSN debe transmitir esta información actualizada a los eNB. Si no cambia, la interacción M3 no es necesaria si todos los demás parámetros son iguales.

5 Si se selecciona un nodo descendente diferente, es decir, MME/SGSN 2, entonces tanto el nodo antiguo como el nodo nuevo tendrán la misma sesión de MBMS, las realizaciones del presente documento proponen detener el recurso en la ruta de control antigua por el nodo ascendente (por ejemplo el BM-SC que selecciona una MBMS-GW nueva en caso de fallo de ruta de SGmb, o la MBMS-GW que selecciona una MME/SGSN nueva en caso de fallo de ruta de Sm) después de que se recupera la ruta antigua.

10 Las realizaciones en el presente documento describen la restauración de sesión de MBMS hacia un procedimiento de nodo descendente alternativo para el caso de fallo transitorio de ruta de SGmb. Las realizaciones en el presente documento también describen un procedimiento de detención de sesión de MBMS hacia el nodo descendente antiguo para el caso de fallo transitorio de ruta de SGmb/Sm/Sn.

15 La ruta de control puede restablecerse para permitir la subsiguiente actualización y detención de sesión de MBMS; además, tal restablecimiento se puede realizar antes de reducir las sesiones de MBMS.

20 Las realizaciones en el presente documento no están limitadas a las realizaciones descritas anteriormente. Se pueden usar diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Por lo tanto, las realizaciones anteriores no deben considerarse como limitativas del alcance de la realización.

25 Debe enfatizarse que el término "comprende/que comprende" cuando se usa en esta especificación se toma para especificar la presencia de características, enteros, pasos o componentes indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, números enteros, pasos, componentes o grupos de los mismos. También debe observarse que las palabras "un" o "una" que preceden a un elemento no excluyen la presencia de una pluralidad de dichos elementos. El término "configurado para" usado en el presente documento también se puede denominar "dispuesto para" o "adaptado a".

30 También se debe enfatizar que los pasos de los métodos definidos en las reivindicaciones adjuntas pueden realizarse, sin apartarse de las realizaciones del presente documento, en otro orden que no sea el orden en el que aparecen.

Algunas realizaciones descritas en el presente documento se pueden resumir de la siguiente manera.

35 Una realización se refiere a un método en un nodo de red para restaurar una sesión de MBMS después del fallo de ruta, que comprende:

- 40 - detectar un fallo de ruta asociado con una ruta antigua entre el nodo de red y un nodo de plano de control antiguo, cuyo nodo de plano de control antiguo controla al menos una sesión de MBMS;
- seleccionar el nodo de plano de control nuevo alternativo para restablecer al menos dicha sesión de MBMS;
- detectar que la ruta antigua entre el nodo de red y el nodo de plano de control antiguo se ha recuperado; y
- 45 - enviar al nodo de plano de control antiguo una solicitud de detención de sesión de MBMS para borrar la sesión de MBMS en los nodos a lo largo de la ruta antigua que implica el nodo de plano de control antiguo.

El método puede comprender además detectar que el fallo de ruta es un fallo de ruta transitorio.

50 El método puede comprender además realizar la selección antes de que haya expirado un temporizador de fallo de ruta.

Además, en el método, el fallo de ruta puede considerarse como transitorio cuando la selección tiene lugar antes de que el temporizador de fallo de ruta haya expirado.

55 El método puede comprender además:

- enviar una solicitud de inicio de sesión de MBMS al nodo de plano de control nuevo; y
- 60 - recibir una respuesta de inicio de sesión de MBMS desde el nodo de plano de control nuevo que confirma la recepción de la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

65 Además, en el método, la solicitud de inicio de sesión de MBMS puede comprender un indicador de restablecimiento que permite que el nodo de plano de control nuevo diferencie el procedimiento de restauración de otros procedimientos.

Además, en el método, la solicitud de inicio de sesión de MBMS puede comprender un indicador de restablecimiento que permite al nodo de plano de control nuevo diferenciar si se trata de un error, por lo que puede rechazar la solicitud de inicio de sesión de MBMS o si se trata de un procedimiento de restauración para que pueda aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

5 Además, en el método, la solicitud de inicio de sesión de MBMS puede comprender un contador que permite la gestión de una última solicitud de inicio de sesión de MBMS en caso de que tenga lugar un mismo tipo subsiguiente de fallo de ruta.

10 El método puede comprender además:

- recibir una respuesta de detención de sesión de MBMS del nodo de plano de control antiguo.

15 Otra realización se refiere a un método en un nodo de plano de control alternativo nuevo para restaurar una sesión de MBMS después del fallo de ruta, que comprende:

- recibir una solicitud de inicio de sesión de MBMS desde el nodo de red;

20 - enviar una solicitud de inicio de sesión de MBMS al nodo de RAN, posiblemente en forma de MCE o que comprende una;

- recibir una respuesta de inicio de sesión de MBMS desde el nodo de RAN; y

25 - enviar una respuesta de inicio de sesión de MBMS al nodo de red confirmando la recepción de la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

Además, en el método, la solicitud de inicio de sesión de MBMS enviada al nodo de RAN puede comprender un indicador de restablecimiento que permite al nodo de RAN diferenciar el procedimiento de restauración de otros procedimientos.

30 Además, en el método, la solicitud de inicio de sesión de MBMS enviada al nodo de RAN puede comprender un indicador de restablecimiento que permite al nodo de RAN saber que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

35 Además, en el método, la solicitud de inicio de sesión de MBMS enviada al nodo de RAN puede comprender un indicador de restablecimiento que permite al nodo de RAN diferenciar si se trata de un error, por lo que puede rechazar la solicitud de inicio de sesión de MBMS o si se trata de un procedimiento de restauración por lo que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

40 Además, en el método, la solicitud de inicio de sesión de MBMS puede comprender un contador que permite la gestión de una última solicitud de inicio de sesión de MBMS en caso de que tenga lugar un mismo tipo subsiguiente de fallo de ruta.

45 Otra realización se refiere a un método en un nodo de RAN, posiblemente en la forma de MCE o que comprende una, para restaurar una sesión de MBMS después del fallo de ruta donde la sesión de MBMS ya existe en el nodo de RAN, comprendiendo el método:

- recibir una solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un indicador de restablecimiento para la sesión de MBMS desde el nodo de plano de control nuevo; y

50 - restablecer la sesión de MBMS con el nodo de plano de control nuevo.

El método puede comprender además:

55 - enviar una respuesta de inicio de sesión al nodo 103b de plano de control nuevo que confirma la recepción de la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

Además, en el método, el restablecimiento puede comprender:

60 - detener la sesión existente de MBMS; y

- iniciar la sesión de MBMS con el nodo de plano de control nuevo.

65 Además, en el método, el nodo de RAN puede usar el indicador de restablecimiento para diferenciar el procedimiento de restauración de otros procedimientos.

Además, en el método, el nodo de RAN puede usar el indicador de restablecimiento para saber que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

5 Además, en el método, el nodo de RAN puede usar el indicador de restablecimiento para diferenciar si se trata de un error, por lo que puede rechazar la solicitud de inicio de sesión de MBMS o si se trata de un procedimiento de restauración, por lo que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

10 Además, en el método, la solicitud de inicio de sesión de MBMS puede comprender un contador que permite la gestión de una última solicitud de inicio de sesión de MBMS en caso de que tenga lugar un mismo tipo subsiguiente de fallo de ruta.

Otra realización se refiere a un nodo de red que está configurado para restaurar una sesión de MBMS después del fallo de ruta, que comprende un procesador y una memoria. La memoria contiene un software que cuando es ejecutado por el procesador hace que el nodo de red sea operativo para:

- 15 - detectar un fallo de ruta asociado con una ruta antigua entre el nodo de red y el nodo de plano de control antiguo, cuyo nodo de plano de control antiguo controla al menos una sesión de MBMS;
- 20 - seleccionar un nodo de plano de control alternativo nuevo para restablecer al menos dicha sesión de MBMS;
- detectar que la ruta antigua entre el nodo de red y el nodo de plano de control antiguo se ha recuperado; y
- 25 - enviar al nodo de plano de control antiguo una solicitud de detención de sesión de MBMS para borrar la sesión de MBMS en los nodos a lo largo de la ruta antigua que implica el nodo de plano de control antiguo.

El nodo de red puede además ser operativo para detectar que el fallo de ruta es un fallo de ruta transitorio.

El nodo de red puede además ser operativo para seleccionar el nodo 103b de plano de control alternativo antes de que haya expirado un temporizador de fallo de ruta.

30 El nodo de red puede además ser operativo para considerar el fallo de ruta como transitorio cuando la selección tiene lugar antes de que el temporizador de fallo de ruta haya expirado.

El nodo de red puede además ser operativo para:

- 35 - enviar una solicitud de inicio de sesión de MBMS al nodo de plano de control nuevo; y
- recibir una respuesta de inicio de sesión de MBMS desde el nodo de plano de control alternativo que confirma la recepción de la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

40 El nodo de red puede además ser operativo para enviar la solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un indicador de restablecimiento que permite que el nodo de plano de control alternativo diferencie el procedimiento de restauración de otros procedimientos.

45 El nodo de red puede además ser operativo para enviar la solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un indicador de restablecimiento que permite al nodo de plano de control alternativo diferenciar si se trata de un error, por lo que puede rechazar la solicitud de inicio de sesión de MBMS, o si se trata de un procedimiento de restauración, por lo que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

50 El nodo de red puede además ser operativo para enviar la solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un contador que permite la gestión de una última solicitud de inicio de sesión de MBMS en caso de que se produzca un mismo tipo subsiguiente de fallo de ruta.

El nodo de red puede además ser operativo para:

- 55 - recibir una respuesta de detención de sesión de MBMS del nodo de plano de control antiguo.

El nodo de red puede ser uno de un BM-SC y una MBMS-GW.

60 Otra realización está dirigida a un nodo de plano de control alternativo nuevo configurado para restaurar una sesión de MBMS después del fallo de ruta. El nodo de plano de control comprende un procesador y una memoria, dicho software que contiene memoria que cuando es ejecutado por dicho procesador, el nodo de plano de control es operativo para:

65 recibir una solicitud de inicio de sesión de MBMS desde un nodo de red;

enviar una solicitud de inicio de sesión de MBMS a una MCE;

recibir una respuesta de inicio de sesión de MBMS desde la MCE; y

- 5 enviar una respuesta de inicio de sesión de MBMS al nodo de red que confirma la recepción de la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

10 El nodo de plano de control puede además ser operativo para enviar la solicitud de inicio de sesión de MBMS a la MCE que comprende un indicador de restablecimiento que permite a la MCE diferenciar el procedimiento de restauración de otros procedimientos.

15 El nodo de plano de control puede además ser operativo para enviar la solicitud de inicio de sesión de MBMS a la MCE que comprende un indicador de restablecimiento que permite a la MCE saber que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

20 El nodo de plano de control puede además ser operativo para enviar la solicitud de inicio de sesión de MBMS a la MCE que comprende un indicador de restablecimiento que permite a la MCE diferenciar si se trata de un error, por lo que puede rechazar la solicitud de inicio de sesión de MBMS o si se trata de un procedimiento de restauración por lo que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

El nodo de plano de control puede además ser operativo para enviar la solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un contador que permite la gestión de una última solicitud de inicio de sesión de MBMS en caso de que se produzca el mismo tipo subsiguiente de fallo de ruta.

- 25 El nodo 103b de plano de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 32-36, dicho nodo de red es uno de: una entidad de gestión de movilidad, MME, un servicio general de paquetes vía radio, GPRS, nodo de soporte, SGSN, y una pasarela de servicio multidifusión de difusión multimedia, MBMS-GW.

30 Todavía otra realización se refiere a que el nodo de RAN, posiblemente en la forma de MCE o comprendido por una, se configura para restaurar una sesión de MBMS después del fallo de ruta cuando la sesión de MBMS ya existe en el nodo de RAN, que comprende un procesador y una memoria. La memoria contiene software que cuando es ejecutado por el procesador hace que el nodo de RAN sea operativo para:

35 - recibir una solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un indicador de restablecimiento para la sesión de MBMS desde el nodo de plano de control nuevo; y

- restablecer la sesión de MBMS con el nodo de plano de control alternativo.

40 El nodo de RAN puede además ser operativo para:

- enviar una respuesta de inicio de sesión al nodo de plano de control nuevo que confirma la recepción de la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

45 El nodo de RAN puede además ser operativo para:

- detener la sesión de MBMS existente; e

- iniciar la sesión de MBMS con el nodo 103b de plano de control nuevo.

- 50 El nodo de RAN puede además ser operativo para usar el indicador de restablecimiento para diferenciar el procedimiento de restauración de otros procedimientos.

55 El nodo de RAN puede además ser operativo para usar el indicador de restablecimiento para saber que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

El nodo de RAN también puede además ser operativo para usar el indicador de restablecimiento para diferenciar si se trata de un error, por lo que puede rechazar la solicitud de inicio de sesión de MBMS o si se trata de un procedimiento de restauración, por lo que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.

- 60 El nodo de RAN puede ser uno, un RBS y un eNB, un NodeB, un nodo B, un RNC, un BSC y un BTS.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método en un nodo (101) de pasarela de servicio de multidifusión de difusión multimedia, MBMS GW, para restaurar una sesión de servicio de multidifusión de difusión multimedia, MBMS, después del fallo de ruta, que comprende:
- 5 detectar (201a, 601, 701) un fallo de ruta asociado con una ruta antigua entre el nodo (101) de MBMS GW y un nodo antiguo (103a) de entidad de gestión de movilidad, MME, cuyo nodo de MME antiguo controla al menos una sesión de MBMS;
- 10 seleccionar (202a, 603, 705) un nodo (103b) de MME alternativo para restablecer al menos dicha sesión de MBMS;
- 15 detectar (208b, 617, 714) que se ha recuperado la ruta antigua entre el nodo (101) de MBMS GW y el nodo antiguo (103a) de MME; y
- 20 enviar (209b, 618, 715) al nodo antiguo (103a) de MME una solicitud de detención de sesión de MBMS para borrar la sesión de MBMS en el nodo antiguo (103a) de MME.
- 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el fallo de ruta detectado (201a, 601, 701) es un fallo de ruta transitorio.
- 3.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que: la selección (202a, 603, 705) tiene lugar antes de que haya expirado un temporizador de fallo de ruta.
- 25 4.- El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el fallo de ruta se considera transitorio cuando la selección tiene lugar antes de que el temporizador de fallo de ruta haya expirado.
- 5.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la selección comprende además:
- 30 enviar (203a, 604, 706) una solicitud de inicio de sesión de MBMS al MME alternativo (103b); y
- 35 recibir (207a, 605, 708) una respuesta de inicio de sesión de MBMS desde el MME alternativo (103b) que confirma la recepción de la solicitud de inicio de sesión de MBMS.
- 40 6.- El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la solicitud de inicio de sesión de MBMS comprende un indicador de restablecimiento que permite que la MME alternativa (103b) diferencie el procedimiento de restauración de otros procedimientos.
- 45 7.- El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la solicitud de inicio de sesión de MBMS comprende un indicador de restablecimiento que permite que la MME alternativa (103b) diferencie si se trata de un error, por lo que puede rechazar la solicitud de inicio de sesión de MBMS o si es procedimiento de restauración para que pueda aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.
- 50 8.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en el que la solicitud de inicio de sesión de MBMS comprende un contador que permite la gestión de una última solicitud de inicio de sesión de MBMS en caso de que se produzca un mismo tipo subsiguiente de fallo de ruta.
- 55 9.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
- 60 recibir (210b) una respuesta de detención de sesión de MBMS desde la MME antigua (103a).
- 65 10.- Un nodo (101) de pasarela de servicio de multidifusión de difusión multimedia, MBMS GW, configurado para restaurar una sesión de servicio de multidifusión de difusión multimedia, MBMS, después del fallo de ruta, que comprende un procesador (910) y una memoria (905), dicha memoria conteniendo software que cuando es ejecutado por dicho procesador, el nodo de red está operativo para:
- 60 detectar (201a, 601, 701) un fallo de ruta asociado con una ruta antigua entre el nodo (101) de MBMS GW y un nodo antiguo (103a) de entidad de gestión de movilidad, MME, cuyo nodo antiguo de MME controla al menos una sesión de MBMS;
- 65 seleccionar (202a, 603, 705) una MME alternativa (103b) para restablecer al menos dicha sesión de MBMS;
- 65 detectar (208b, 617, 714) que la ruta antigua entre el nodo (101) de MBMS GW y la MME antigua (103a) se ha recuperado; y
- 65 enviar (209b, 618, 715) al nodo antiguo (103a) de MME una solicitud de detención de sesión de MBMS para borrar

la sesión de MBMS en el nodo antiguo (103a) de MME

- 5 11.- El nodo (101) de MBMS GW de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la MBMS GW (101) está operativa para detectar (201a, 601, 701) que el fallo de ruta es un fallo de ruta transitorio.
- 12.- El nodo (101) de MBMS GW de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en el que el nodo (101) de MBMS GW está operativo para seleccionar (202a, 603, 705) el nodo alternativo (103b) de MME antes de que haya expirado un temporizador de fallo de ruta.
- 10 13.- El nodo (101) de MBMS GW de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el nodo (101) de MBMS GW está operativo para considerar el fallo de ruta como transitorio cuando la selección tiene lugar antes de que el temporizador de fallo de ruta haya expirado.
- 15 14.- El nodo (101) de MBMS GW de acuerdo con la reivindicación 10, donde el nodo (101) de MBMS GW está operativo para:
- enviar (203a, 604, 706) una solicitud de inicio de sesión de MBMS al nodo alternativo (103b) de MME; y
- 20 recibir (207a, 605, 708) una respuesta de inicio de sesión de MBMS desde el nodo alternativo (103b) de MME que confirmando la recepción de la solicitud de inicio de sesión de MBMS.
- 25 15.- El nodo (101) de MBMS GW de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el nodo de MBMS GW está operativo para enviar la solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un indicador de restablecimiento que permite que el nodo alternativo (103b) de MME diferencie el procedimiento de restauración de otros procedimientos.
- 30 16.- El nodo (101) de MBMS GW de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el nodo de MBMS GW está operativo para enviar la solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un indicador de restablecimiento que permite al nodo alternativo (103b) de MME diferenciar si es un error por lo que puede rechazar la solicitud de inicio de sesión de MBMS, o si se trata de un procedimiento de restauración, por lo que puede aceptar la solicitud de inicio de sesión de MBMS.
- 35 17.- El nodo (101) de MBMS GW de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 15-16, en el que el nodo de MBMS GW está operativo para enviar la solicitud de inicio de sesión de MBMS que comprende un contador que permite la gestión de una última solicitud de inicio de sesión de MBMS en caso de un mismo tipo subsiguiente de fallo de ruta tenga lugar.
- 18.- El nodo (101) de MBMS GW de acuerdo con la reivindicación 10, que además está operativo para: recibir (210b) una respuesta de detención de sesión de MBMS desde el nodo antiguo (103a) de MME.

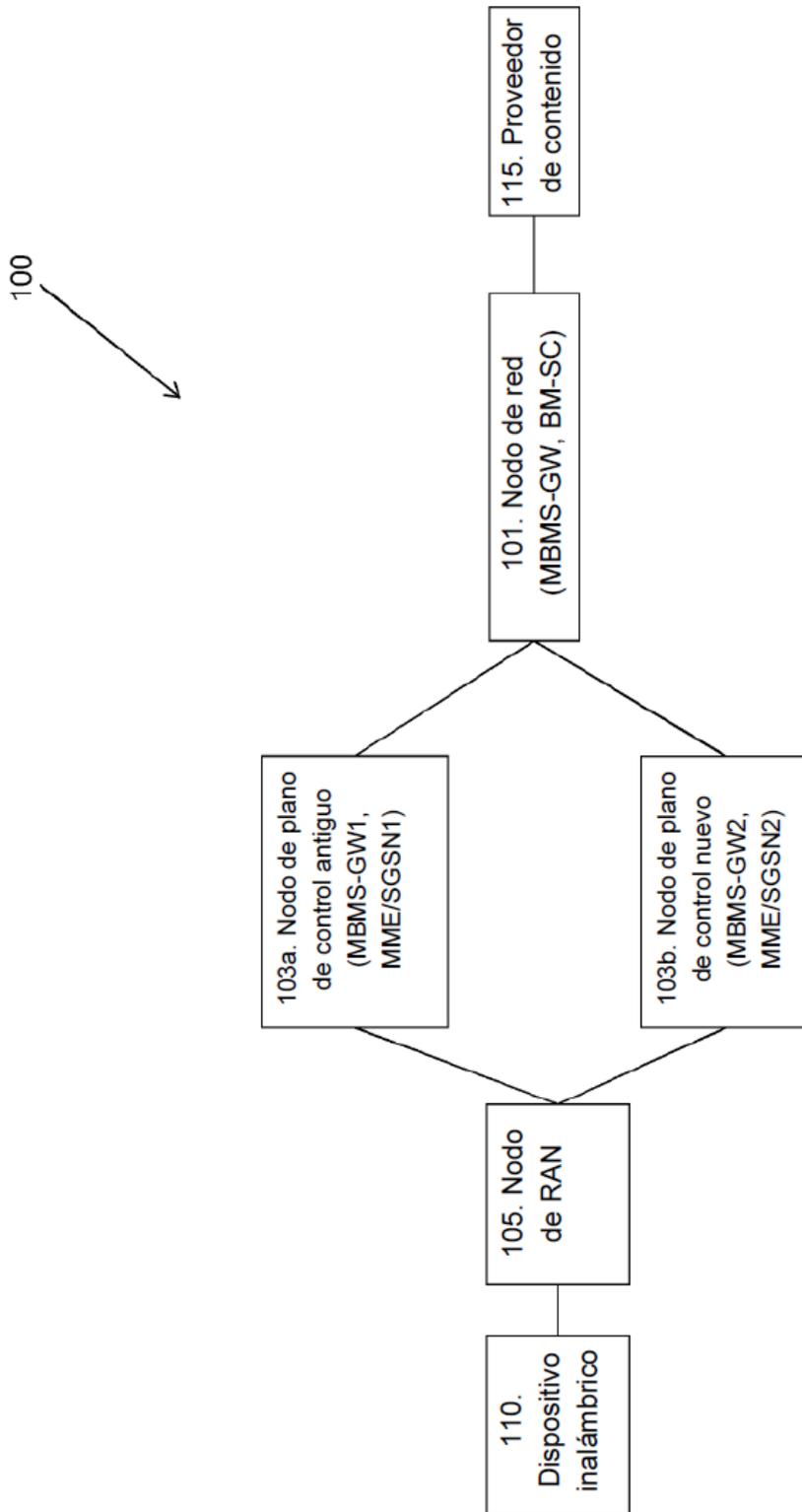


Figura 1

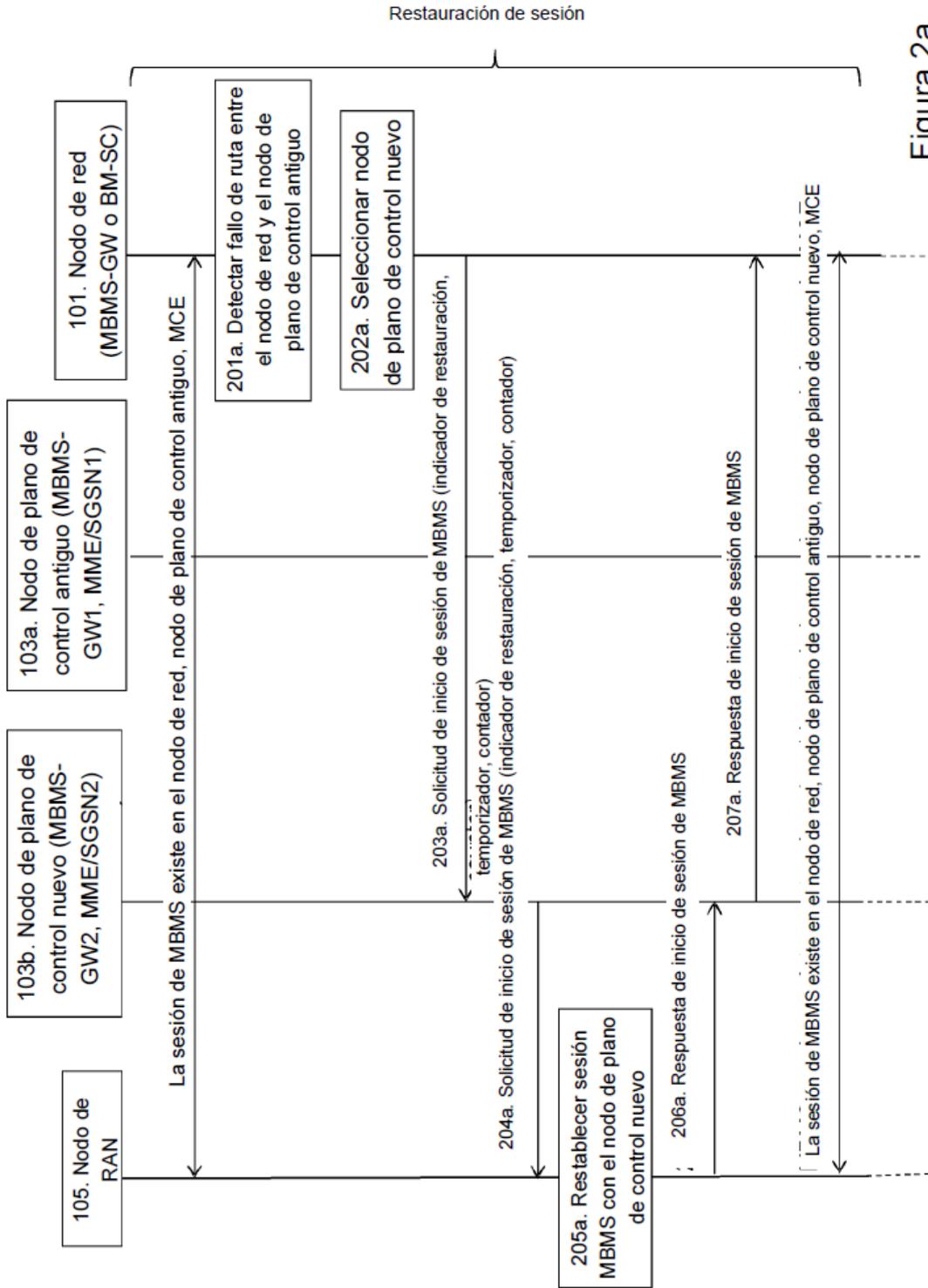


Figura 2a

Continúa en las figuras 2b o 2c

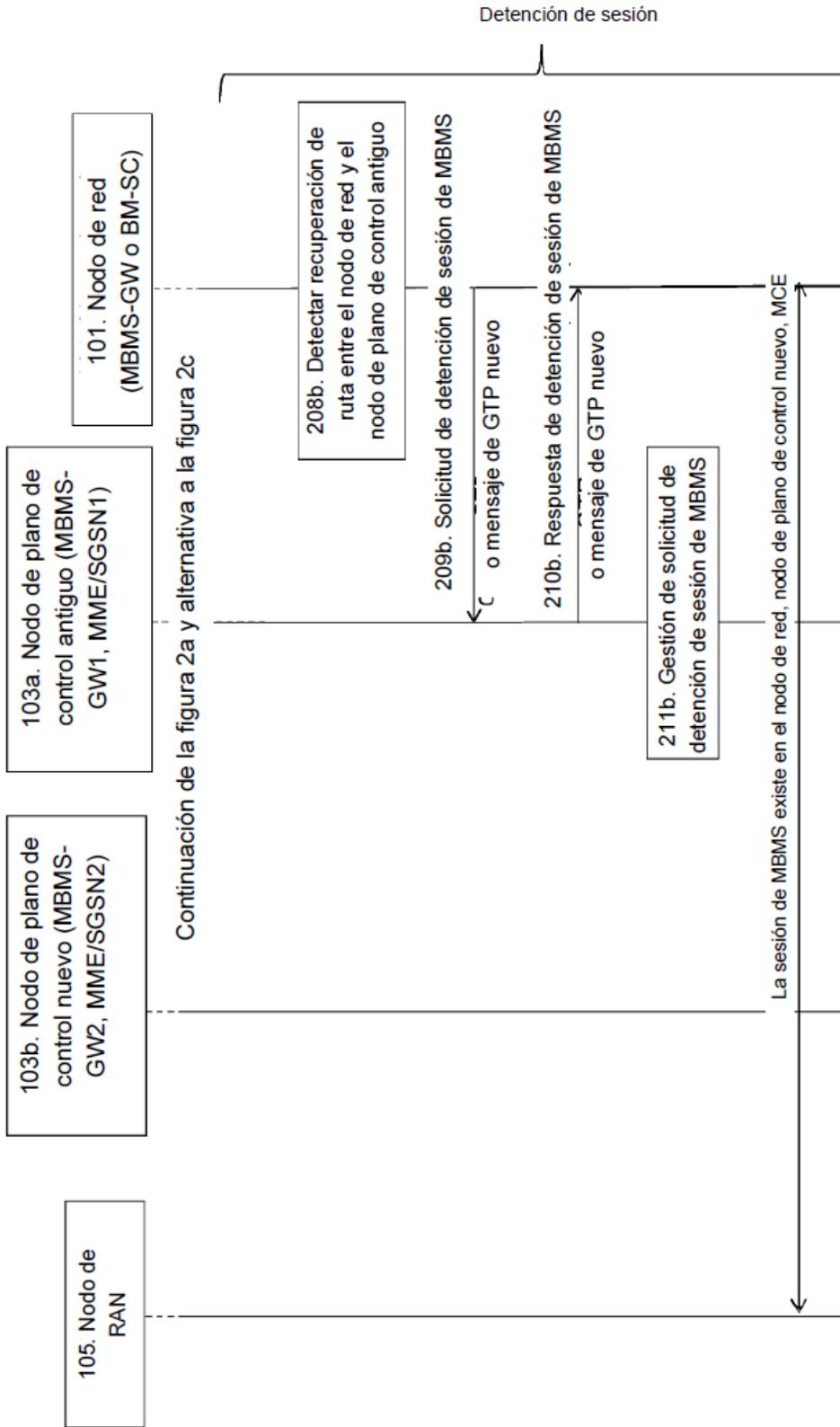


Figura 2b

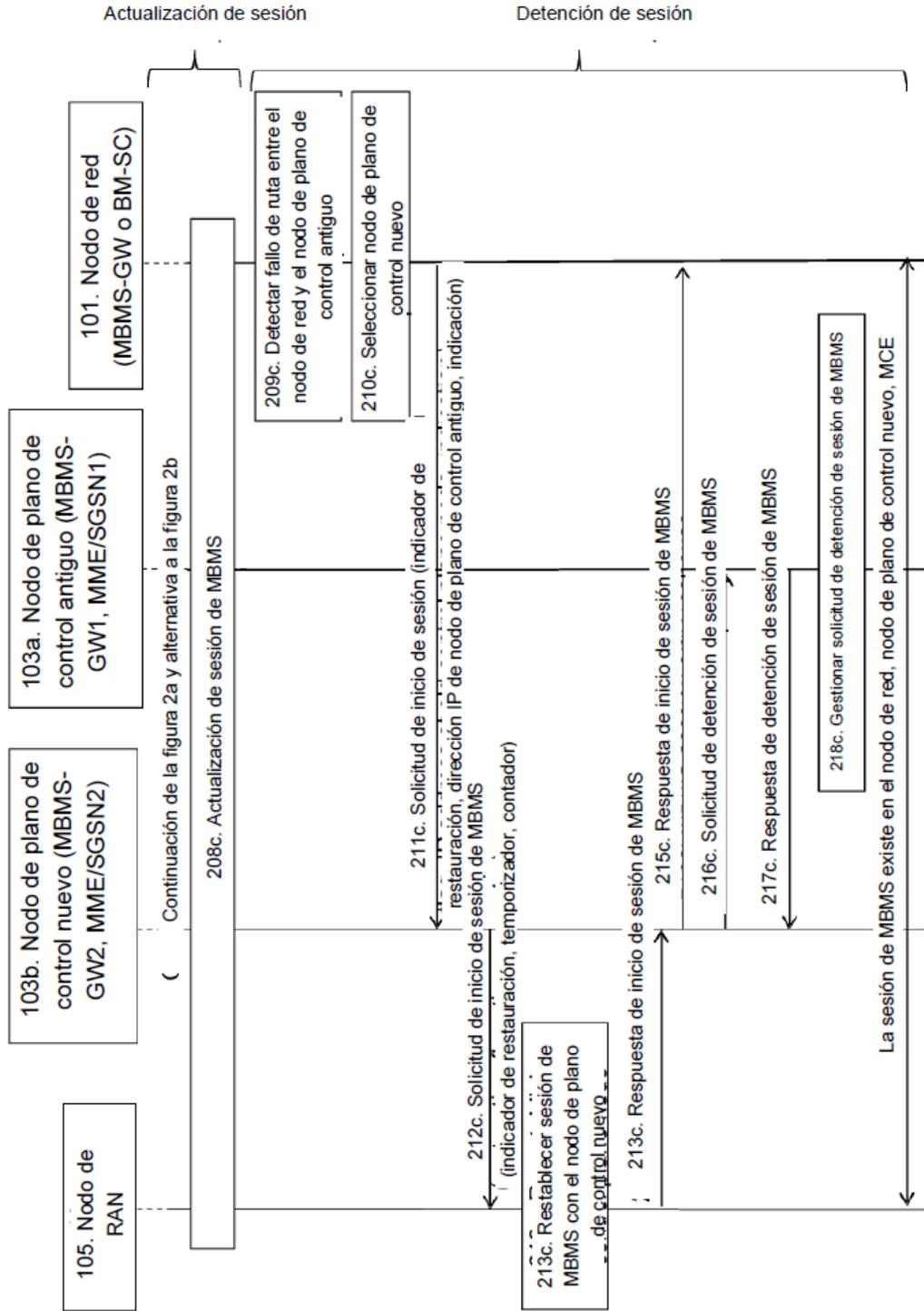


Figura 2c

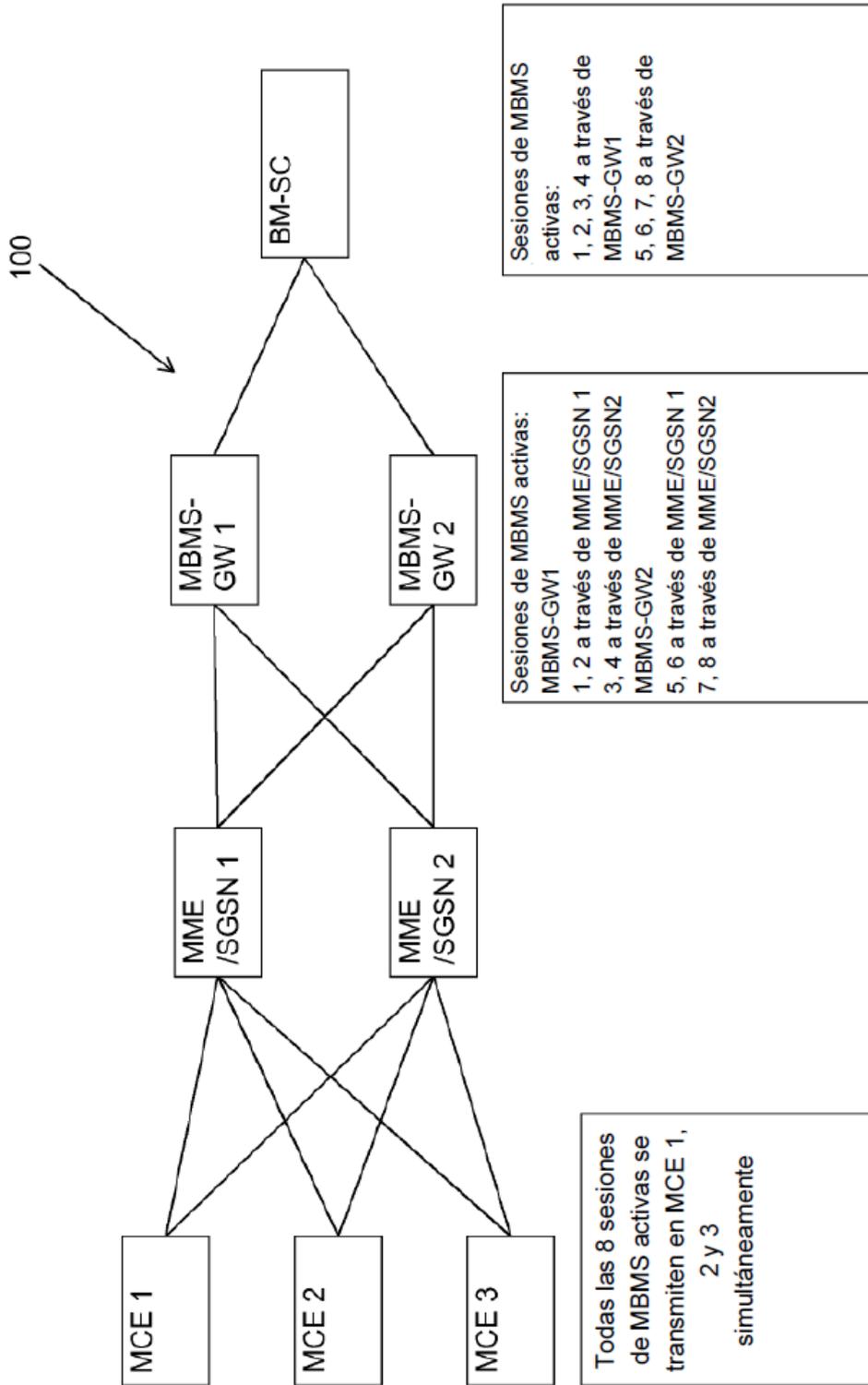


Fig. 3 Red de eMBMS para despliegue de acceso de E-UTRAN

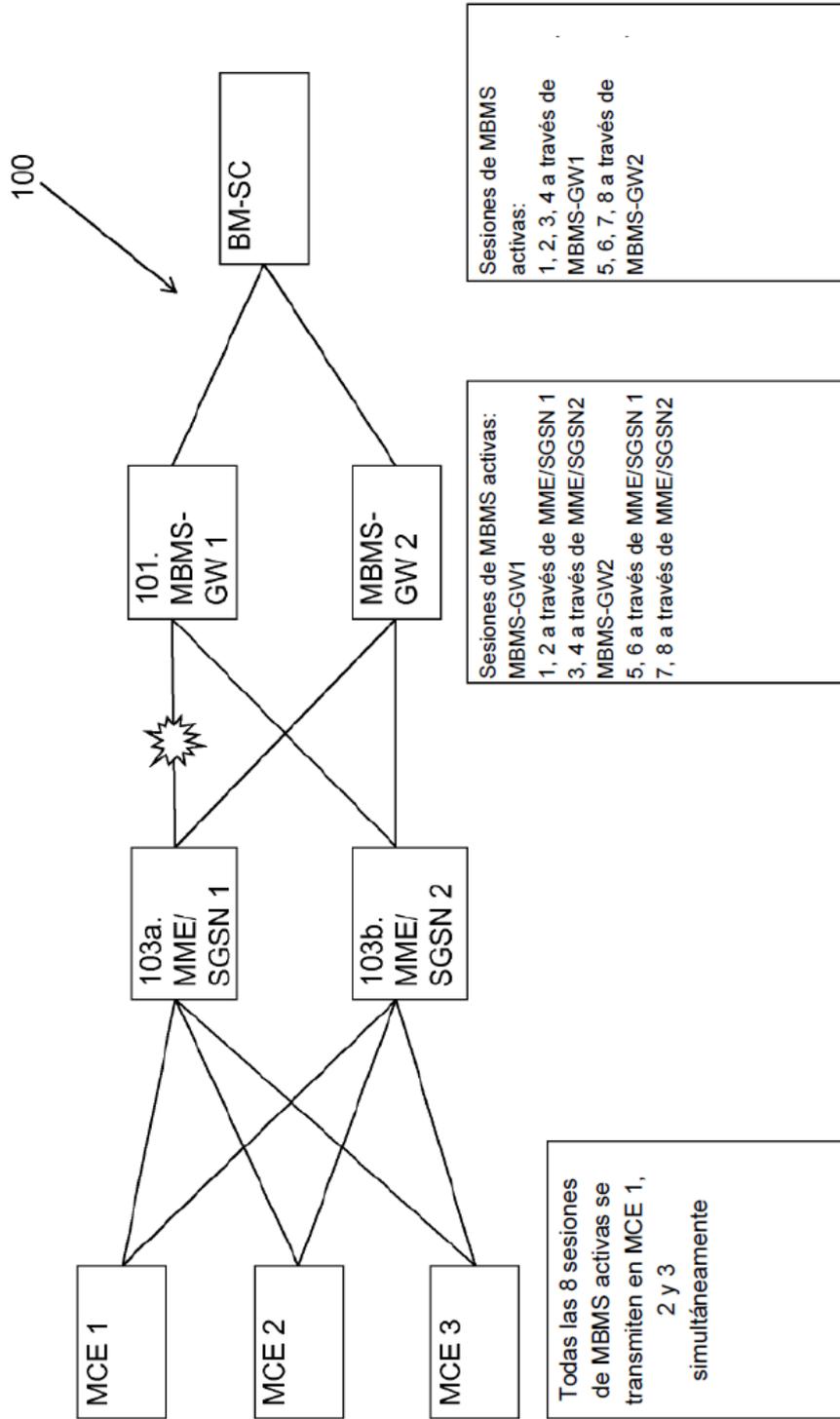


Fig. 4 Escenario de fallo de ruta de Sn/Sm

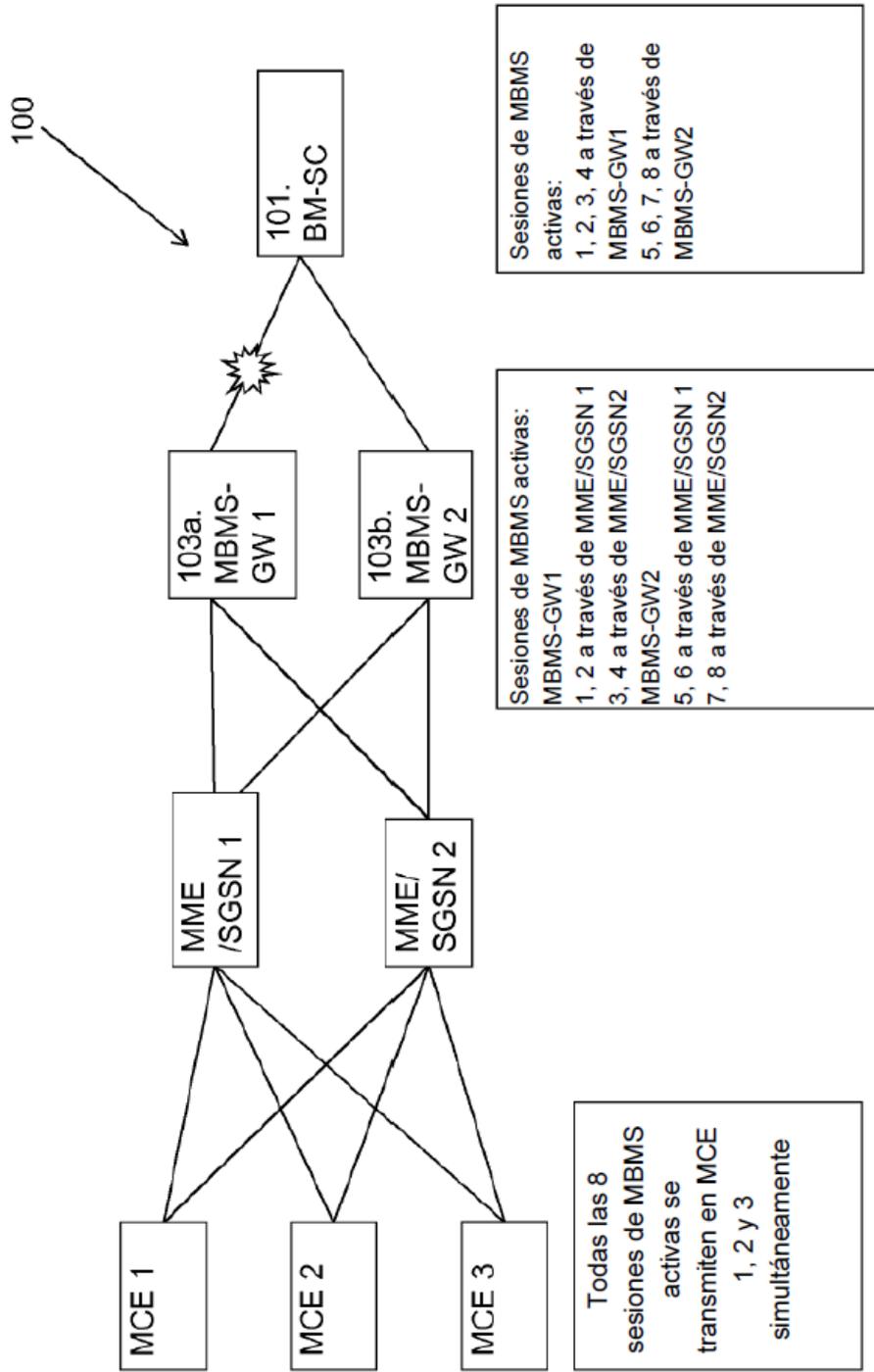


Figura 5 Escenario de fallo de ruta de SGmb

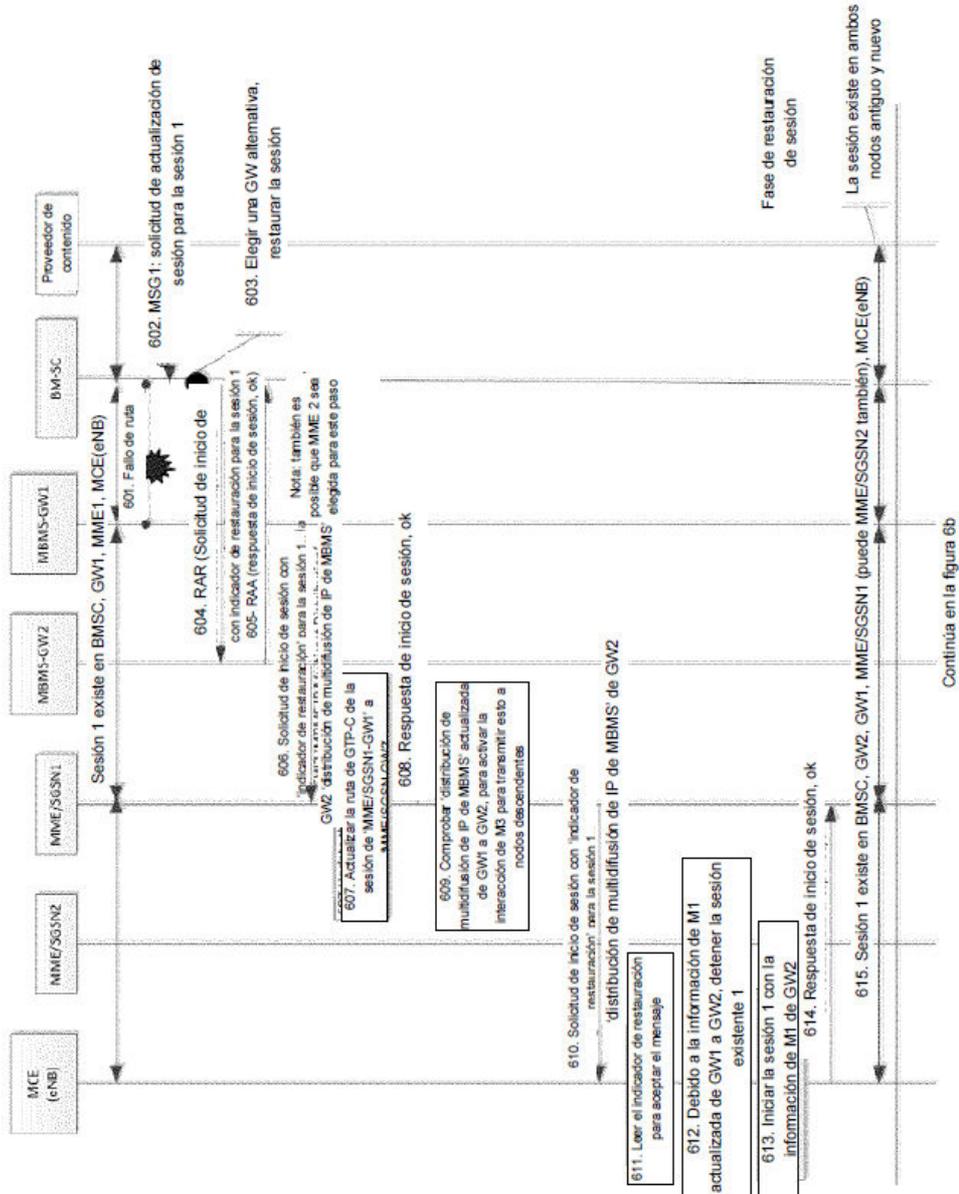


Figura 6a: restauración de sesión para fallo de ruta de SGmb

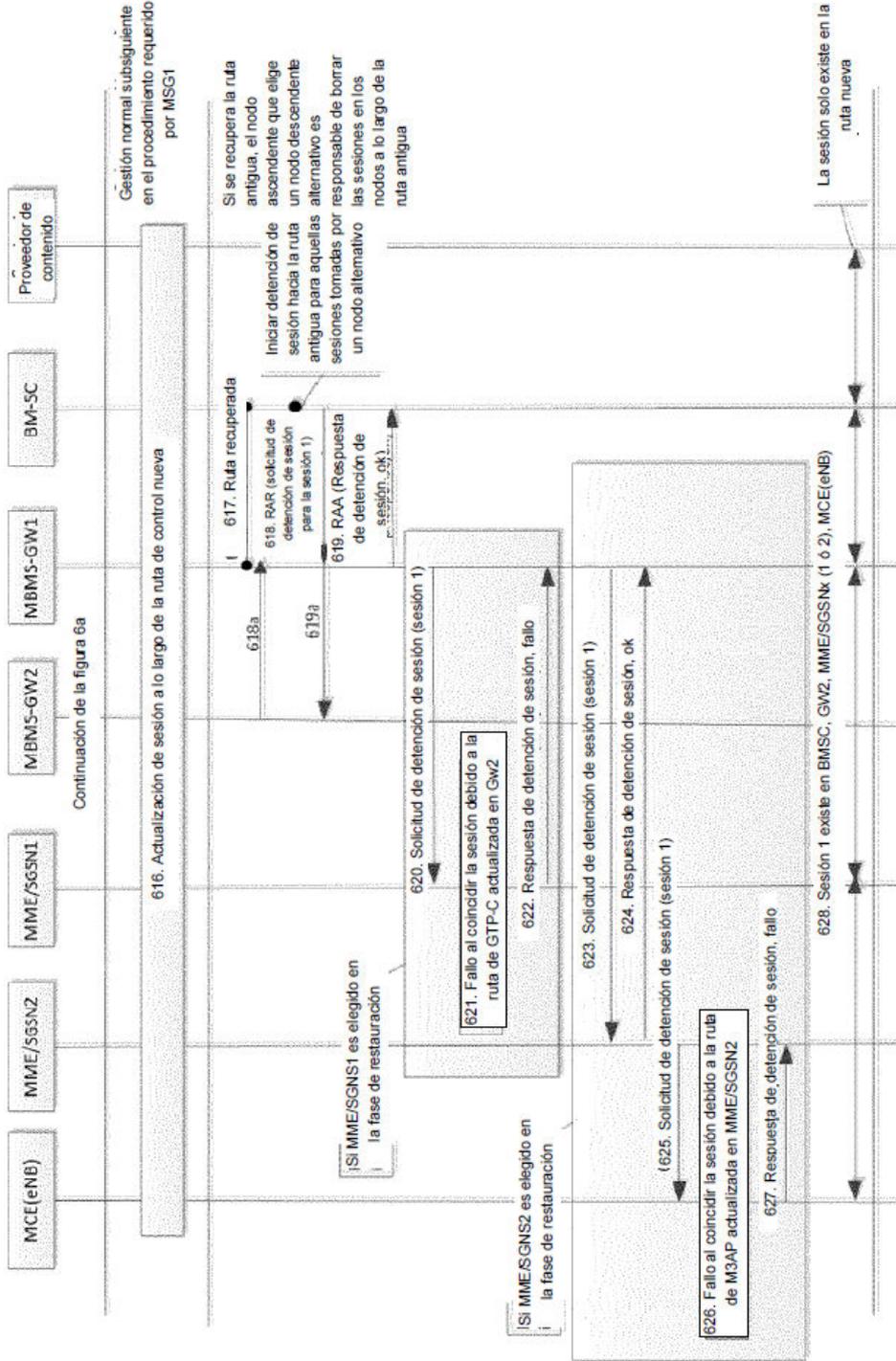


Figura 6b: restauración de sesión para fallo de ruta de SGMb, continuación

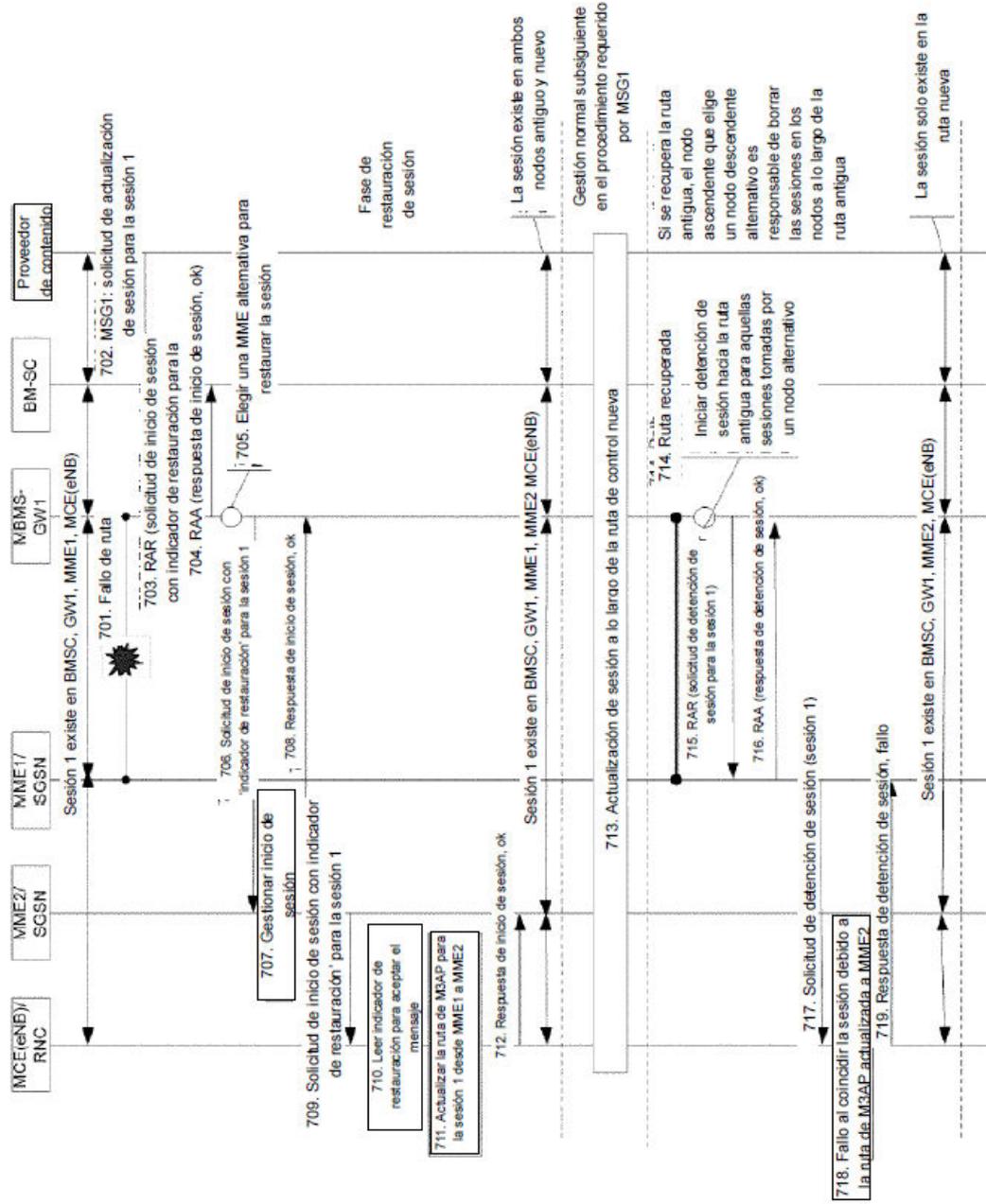


Figura 7: restauración de sesión para fallo de ruta de Sn/Sm

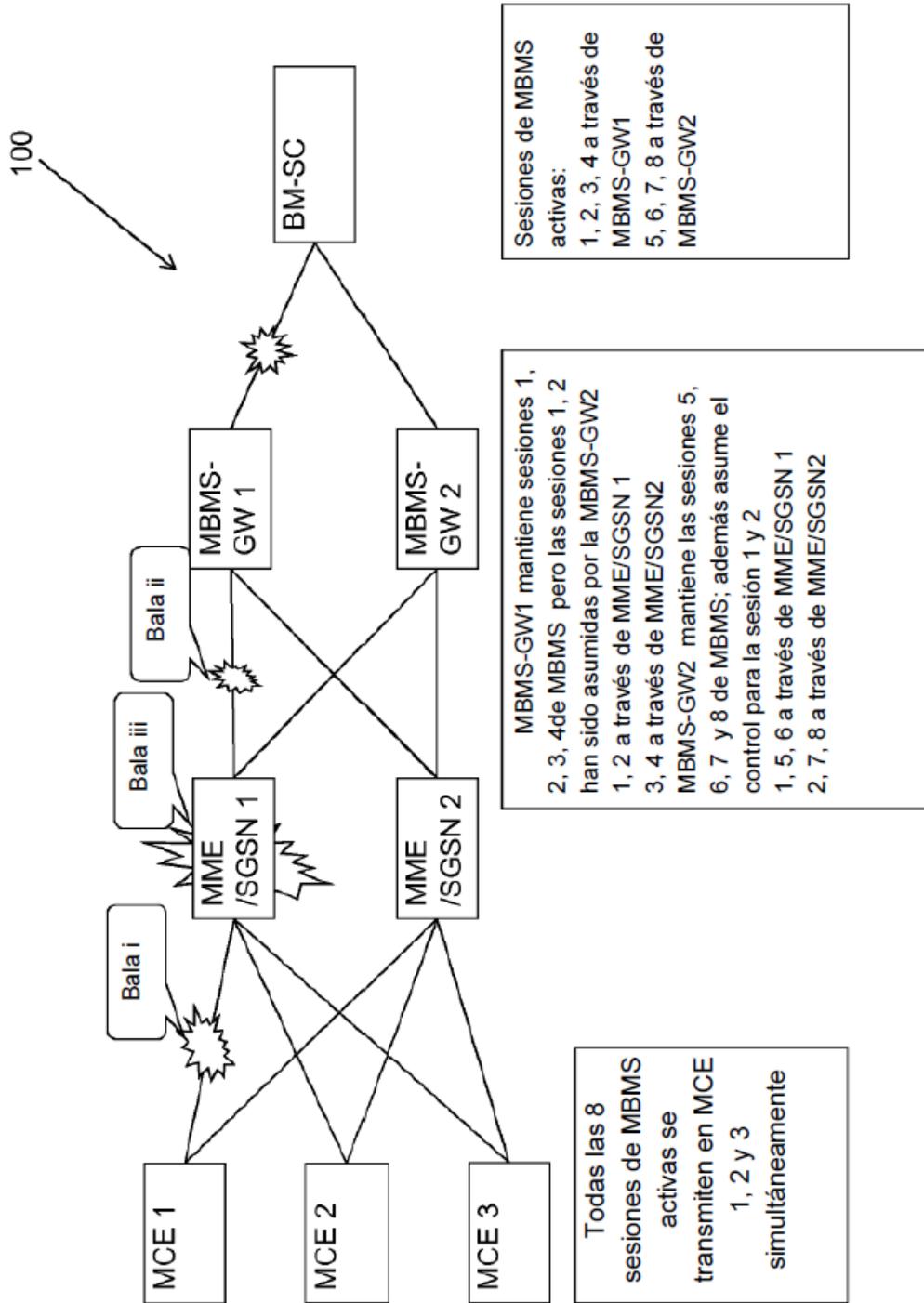


Figura 8

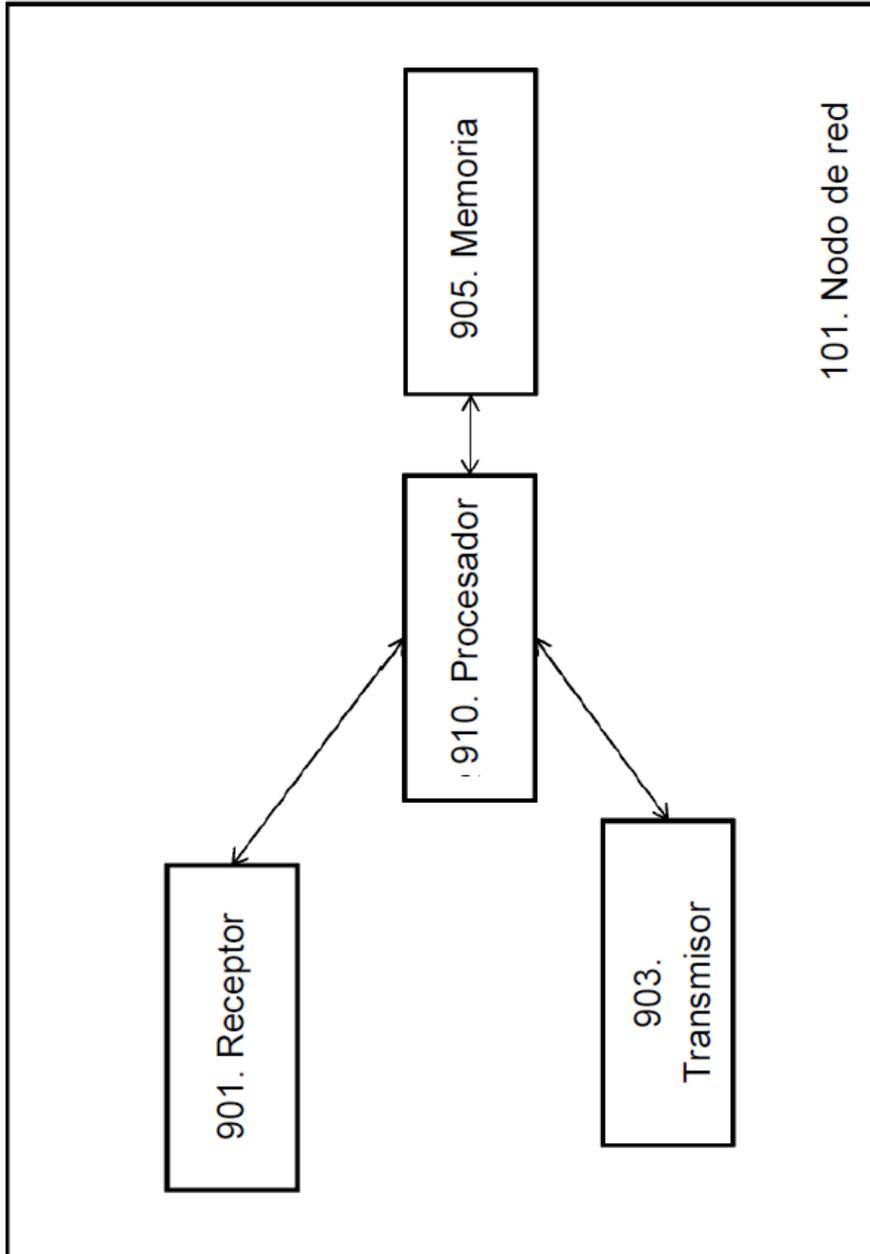


Figura 9

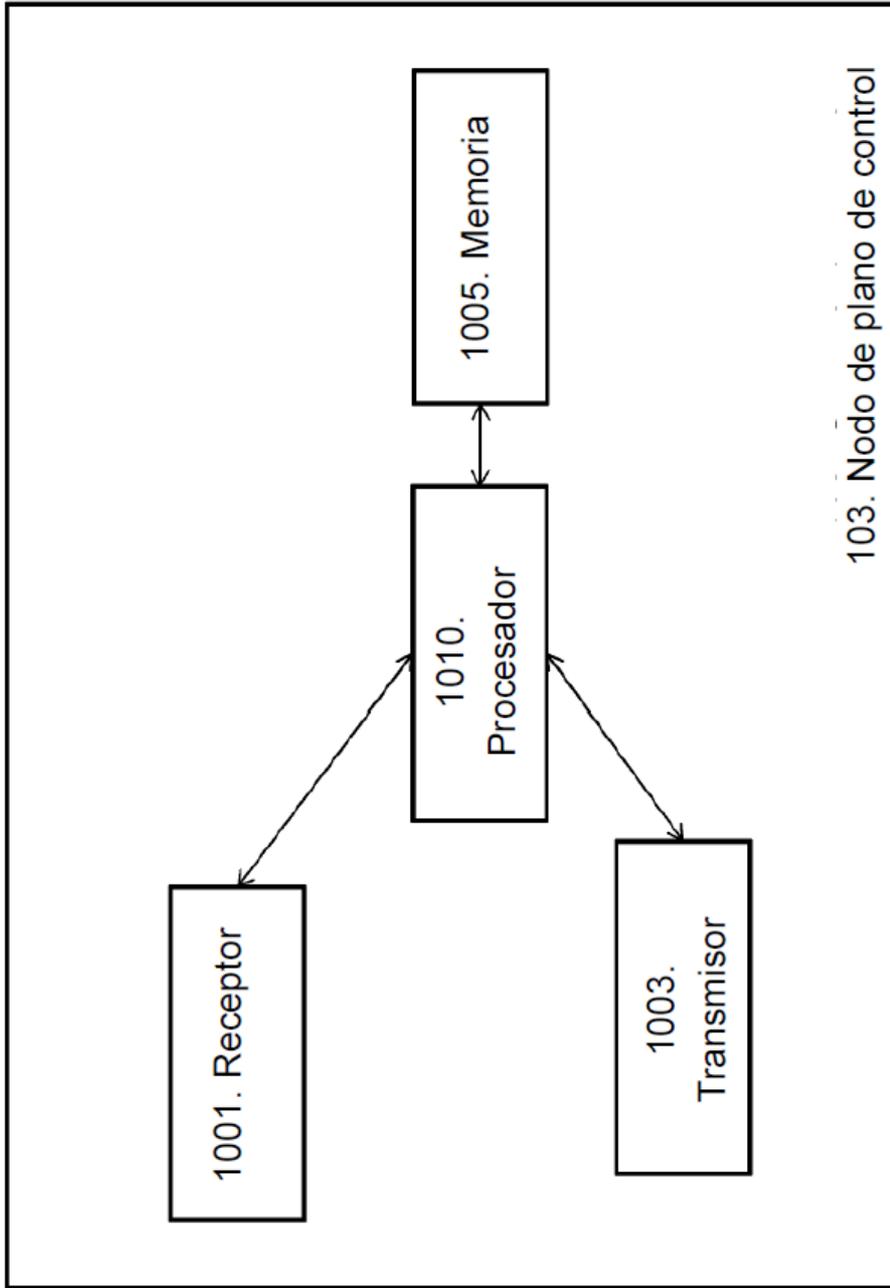


Figura 10

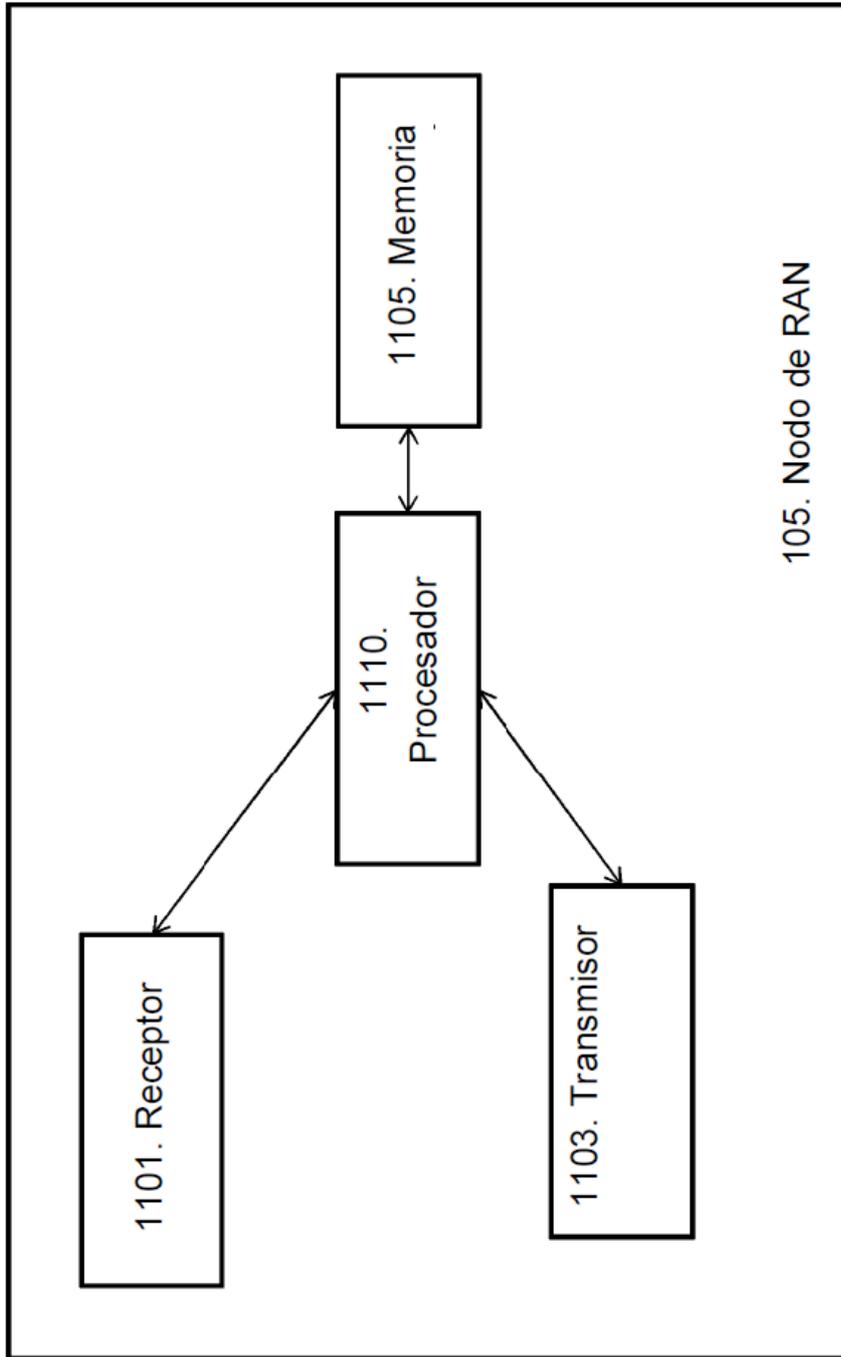


Figura 11