

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

Por la cual se otorga una Patente de Invención

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 26
del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 06 de octubre de 2017, con el N° NC2017/0010203, por VIASAT INC, entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada “FORMACIÓN DE HAZ DE ANTENA TERRESTRE PARA LAS COMUNICACIONES ENTRE NODOS DE ACCESO Y TERMINALES DE USUARIOS ENLAZADOS POR UN RELÉ TAL COMO UN SATÉLITE”, que corresponde a la solicitud internacional PCT/US2016/026815 del 08 de abril de 2016.

SEGUNDO: Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 815 el 16 de enero de 2018, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

TERCERO: Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 7771, notificado el 25 de junio de 2018, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

CUARTO: Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2017/0010203 el 06 de noviembre de 2018, respondió oportunamente el requerimiento formulado y presentó las reivindicaciones 1 a 149 que reemplaza la originalmente presentada. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

QUINTO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina “*Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial*”.

SEXTO: Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 149 incluidas en el radicado bajo el N° NC2017/0010203 el 06 de noviembre de 2018, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior y, en consecuencia, este Despacho encuentra procedente conceder para las mismas la patente solicitada.

SÉPTIMO: Que de acuerdo con la modificación presentada por el solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2017/0010203 el 06 de noviembre de 2018 y teniendo en cuenta

Página 1 de 24

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

el objeto concedido, se modifica el título de la invención el cual quedará de la siguiente manera: “MÉTODO, APARATO, NODO Y RED DE COMUNICACIÓN TERRESTRE QUE PERMITEN LA FORMACIÓN DE HAZ DE ANTENA TERRESTRE PARA LAS COMUNICACIONES ENTRE NODOS DE ACCESO Y TERMINALES DE USUARIOS ENLAZADOS POR UN RELÉ TAL COMO UN SATÉLITE”.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, el Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“MÉTODO, APARATO, NODO Y RED DE COMUNICACIÓN TERRESTRE QUE PERMITEN LA FORMACIÓN DE HAZ DE ANTENA TERRESTRE PARA LAS COMUNICACIONES ENTRE NODOS DE ACCESO Y TERMINALES DE USUARIOS ENLAZADOS POR UN RELÉ TAL COMO UN SATÉLITE”

Clasificación IPC: H04B 7/185, H04B 7/204.

Reivindicación(es): 1 a 149 incluidas en el radicado bajo el N° NC2017/0010203 el 06 de noviembre de 2018, de acuerdo con el anexo 1.

Titular(es): VIASAT INC.

Domicilio(s): Patent Department, 6155 El Camino Real, Carlsbad, California 92009, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

Inventores(es): Mark MILLER, Kenneth BUER y Christopher CRONIN.

Prioridad(es) N°: 62/145,810, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 10/04/2015,
62/145,804, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 10/04/2015.
62/164,456, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 20/05/2015.
62/278,368, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 13/01/2016.
62/298,911, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 23/02/2016.
62/312,342, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 23/02/2016.
62/314,921, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 29/03/2016.

Solicitud internacional N°: PCT/US2016/026815 **Fecha:** 08 de abril de 2016.

Vigente desde: 08 de abril de 2016 **Hasta:** 08 de abril de 2036.

ARTÍCULO SEGUNDO: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones

Página 2 de 24

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

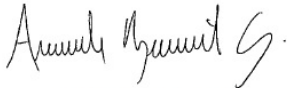
Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO TERCERO: Notificar el contenido de la presente resolución a VIASAT INC., advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE
Dada en Bogotá D.C., el 6 de mayo de 2019


ANDRÉS BARRETO GONZÁLEZ
SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

ANEXO 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

1. Un método para proporcionar un servicio de comunicación a terminales de usuario (517) distribuidas sobre un área de cobertura de usuario (3460) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión directos (2001), el método comprende:

obtener señales de haz directas (511) que comprenden los flujos de datos de usuario directos (509) para la transmisión a las terminales de usuario agrupadas por áreas de cobertura de haz directo de usuario (519);

identificar una matriz de ponderación de haz directo (918) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde nodos de acceso (515) en ubicaciones geográficamente distribuidas a las áreas de cobertura de haz directo de usuario a través del relé de extremo a extremo;

generar señales directas específicas de nodo de acceso respectiva (516) para la transmisión por los nodos de acceso, cada una de las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas comprende un compuesto de las respectivas señales de haz directas (511) ponderadas por ponderaciones de formación de haces directos respectivos de la matriz de ponderación de haz directo; y

transmitir las respectivas señales de enlace ascendente directo (521) de nodos de acceso en base a las respectivas señales directas específicas de nodo de acceso, en donde las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigien para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre los nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.

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

transmitir las señales de baliza de nodo de acceso respectivas (2530) de los nodos de acceso al relé de extremo a extremo;

recibir, en los nodos de acceso, una señal de baliza de retransmisión transmitida desde el relé de extremo a extremo y las señales de baliza de nodo de acceso retransmitidas por el relé de extremo a extremo; y

ajustar las respectivas señales de enlace ascendente directo para realizar la precorrección basada al menos en parte en la señal de baliza de retransmisión y las señales de baliza de nodo de acceso retransmitidas.

3. El método de la reivindicación 2, que comprende, además:

demodular las respectivas señales de baliza de retransmisión recibidas para obtener la respectiva información de sincronización recibida y la información de fase recibida respectiva;

demodular las señales de baliza de nodo de acceso retransmitidas para obtener la información de sincronización de transmisión respectiva y la información de fase de transmisión respectiva.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

4. El método de la reivindicación 3, caracterizado además porque la demodulación de las respectivas señales de baliza de retransmisión recibidas se realiza en los nodos de acceso.
5. El método de la reivindicación 3, caracterizado además porque la demodulación de las señales de baliza de nodo de acceso retransmitidas se realiza en los nodos de acceso.
6. El método de la reivindicación 3, caracterizado además porque la demodulación de una de las señales de baliza de nodo de acceso retransmitidas comprende demodular la una de las señales de baliza de nodo de acceso retransmitidas en las señales de enlace descendente recibidas por más de uno de los nodos de acceso.
7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 2-6, caracterizado además porque el ajuste comprende ajustar la sincronización de las respectivas señales de enlace ascendente directo para compensar las diferencias de retardo de tiempo entre los nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.
8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 2-7, caracterizado además porque el ajuste comprende ajustar la fase de las respectivas señales de enlace ascendente directo para compensar las diferencias de desplazamiento de fase entre los nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.
9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 2-8, caracterizado además porque la señal de baliza de retransmisión comprende un código (2307) de pseudoruido (PN).
10. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 2-9, caracterizado además porque la señal de baliza de retransmisión comprende la información de sincronización de trama.
11. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 2-10, caracterizado además porque cada uno de los nodos de acceso transmite una señal de baliza de nodo de acceso que comprende un código (2301) de pseudoruido (PN) asociado con ese nodo de acceso.
12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, que comprende, además, distribuir las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas a los nodos de acceso con la información de tiempo de sincronización.
13. El método de la reivindicación 12, caracterizado además porque la transmisión comprende transmitir, desde los nodos de acceso, las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas mediante el uso de la información de tiempo de sincronización para hacer que las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas se sincronicen cuando son recibidas por el relé de extremo a extremo.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 12-13, caracterizado además porque la distribución comprende:

 multiplexar las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas con la información de tiempo de sincronización para obtener las señales directas específicas del nodo de acceso multiplexadas; y

 enviar, a cada uno de los nodos de acceso, una de las señales directas específicas de nodo de acceso multiplexadas respectivas.

15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, que comprende, además:

 recibir, en los nodos de acceso, las respectivas señales de enlace descendente de retorno (527) del relé de extremo a extremo, cada una de las respectivas señales de enlace descendente de retorno comprende los flujos de datos de usuario de retorno (535) transmitidos desde las segundas terminales de usuario y retransmitidos por el relé de extremo a extremo a través de trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno (1702) del relé de extremo a extremo, para formar una señal de retorno compuesta (907);

 identificar una matriz de ponderación de haz de retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario (519) a los nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo;

 aplicar, a cada una de las respectivas señales de retorno compuestas, las ponderaciones de formación de haces respectivos de la matriz de ponderación de haz de retorno para obtener las respectivas señales de retorno compuestas ponderadas (911) asociadas con cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario; y

 combinar, para la cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario, de señales de retorno compuestas ponderadas para obtener una señal de haz de retorno (915) asociada con la cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario, caracterizado además porque las respectivas señales de retorno compuestas ponderadas se corrigen para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre el relé de extremo a extremo y los nodos de acceso antes de la combinación.

16. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-15, caracterizado además porque la obtención comprende:

 agrupar los flujos de datos de usuario directos de conformidad con las áreas de cobertura de haz directo de usuario para obtener flujos de datos de haz directo (532), cada uno de los flujos de datos de haz directo comprende un subconjunto respectivo de los flujos de datos de usuario directos; y

 modular los flujos de datos de haz directo de conformidad con uno o más esquemas de modulación para obtener las señales de haz directas.

17. El método de la reivindicación 16, caracterizado además porque la obtención comprende, además, multiplexar, para el cada uno de los flujos de datos de haz directo, el subconjunto respectivo de los flujos de datos de usuario directos.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

18. El método de la reivindicación 17, caracterizado además porque la multiplexación comprende la multiplexación en el dominio temporal, la multiplexación en el dominio de la frecuencia, o una combinación de estos.

19. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-18, caracterizado además porque cada uno de los nodos de acceso transmite la señal de enlace ascendente directo respectiva para retransmitir a las respectivas áreas de cobertura de haz directo de usuario a través de los respectivos trayectos de señal de recepción/transmisión directa del relé de extremo a extremo.

20. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-18, caracterizado además porque al menos uno de los nodos de acceso transmite una de las respectivas señales de enlace ascendente directo para retransmitir a las respectivas áreas de cobertura de haz directo de usuario a través de cada uno de los trayectos de señal de recepción/transmisión directa del relé de extremo a extremo.

21. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-20, caracterizado además porque los nodos de acceso se distribuyen a través de un área de cobertura de nodo de acceso (3450) que corresponde a un área de cobertura de una antena de enlace de alimentador del relé de extremo a extremo.

22. El método de la reivindicación 21, caracterizado además porque las áreas de cobertura de haz directo de usuario comprenden el área de cobertura de usuario, y en donde el área de cobertura de nodo de acceso se superpone al menos parcialmente con el área de cobertura de usuario.

23. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-22, caracterizado además porque más de uno de los nodos de acceso se ubican dentro de una de las áreas de cobertura de haz directo de usuario.

24. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-23, caracterizado además porque al menos una de las áreas de cobertura de haz directo de usuario cubre un área donde no se localiza ningún nodo de acceso.

25. El método de las reivindicaciones 1-24, caracterizado además porque los nodos de acceso tienen un primer número de los nodos de acceso y el relé de extremo a extremo tienen un segundo número de los trayectos de señal de recepción/transmisión directa, y en donde el segundo número es diferente del primer número.

26. El método de la reivindicación 25, caracterizado además porque el primer número es mayor que el segundo número.

27. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25-26, caracterizado además porque las áreas de cobertura de haz directo de usuario tienen un tercer número de las áreas de cobertura de haz directo de usuario, y en donde el tercer número es diferente del primer número.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

28. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-27, caracterizado además porque el relé de extremo a extremo es un satélite.

29. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-28, caracterizado además porque los nodos de acceso transmiten las respectivas señales de enlace ascendente directo en un rango de frecuencias de enlace ascendente directo y el relé de extremo a extremo retransmite las respectivas señales de enlace ascendente directo a través de los trayectos de señal de recepción/transmisión directa a las áreas de cobertura de haz directo de usuario mediante el uso de un rango de frecuencias de enlace descendente directo, y en donde el rango de frecuencias de enlace descendente directo es diferente del rango de frecuencias de enlace ascendente directo.

30. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-29, caracterizado además porque al menos uno de los nodos de acceso transmite una respectiva señal de enlace ascendente directo que comprende señales moduladas transmitidas sobre diferentes subbandas de frecuencia, en donde cada una de las señales moduladas se basa en una señal directa específica de nodo de acceso asociada con una de las diferentes subbandas de frecuencia.

31. El método de la reivindicación 30, caracterizado además porque las áreas de cobertura de haz directo de usuario comprenden subconjuntos de áreas de cobertura de haz directo de usuario asociados con las diferentes subbandas de frecuencia.

32. El método de la reivindicación 31, caracterizado además porque cada uno de los subconjuntos de áreas de cobertura de haz directo de usuario comprende áreas de cobertura de haz directo de usuario no superpuestas.

33. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 30-32, caracterizado además porque un ancho de banda para cada una de las diferentes subbandas de frecuencia es mayor que o igual a 500 megahertz.

34. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-33, caracterizado además porque la matriz de ponderación de haz directo tiene dimensiones que corresponden a un número de los nodos de acceso y un número de las áreas de cobertura de haz directo de usuario.

35. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-34, caracterizado además porque la matriz de ponderación de haz directo se determina basada al menos en parte en una matriz de radiación de enlace ascendente directo que tiene dimensiones que corresponden a un número de los nodos de acceso y un número de los trayectos de señal de recepción/transmisión directa y una matriz de radiación de enlace descendente directo tiene dimensiones que corresponden al número de los trayectos de señal de recepción/transmisión directa y un número de las áreas de cobertura de haz directo de usuario.

36. El método de la reivindicación 35, caracterizado además porque la matriz de ponderación de haz directo se determina basada al menos en parte en una matriz de



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

carga útil directa del relé de extremo a extremo que tiene dimensiones que corresponden a un número de los trayectos de señal de recepción/transmisión directa.

37. El método de la reivindicación 36, caracterizado además porque la matriz de ponderación de haz directo se determina como un producto de la matriz de radiación de enlace ascendente directo, la matriz de carga útil directa, y la matriz de radiación de enlace descendente directo.

38. El método de la reivindicación 36, caracterizado además porque la matriz de carga útil directa comprende una matriz diagonal.

39. Una red terrestre para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario (517) distribuidas sobre un área de cobertura de usuario (3460) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión directa (2001), que comprende:

una interfaz de señal de haz (524) que obtiene señales de haz directas (511) que comprende los flujos de datos de usuario directos (509) para la transmisión a las terminales de usuario agrupadas por áreas de cobertura de haz directo de usuario (519);

un generador de ponderación de haz (910, 917) que genera una matriz de ponderación de haz directo (918) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las ubicaciones geográficamente distribuidas a las áreas de cobertura de haz directo de usuario a través del relé de extremo a extremo;

un formador de haz directo (529) acoplado con la interfaz de señal de haz y el generador de ponderación de haz, el formador de haz directo comprende un multiplicador de matriz que obtiene señales directas específicas de nodo de acceso (516) en base a un producto de matriz de la matriz de ponderación de haz directo y un vector de las señales de haz directas;

una red de distribución (518) que distribuye las respectivas señales directas específicas de nodo de acceso; y

nodos de acceso (515) en las ubicaciones geográficamente distribuidas, caracterizados porque los nodos de acceso obtienen las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas de la red de distribución y comprende los transmisores (4012) que transmiten las respectivas señales de enlace ascendente directo (521) al relé de extremo a extremo a través de antenas basadas en las respectivas señales directas específicas de nodo de acceso, y en donde las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigien para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase introducidos entre los nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.

40. La red terrestre de la reivindicación 39, que comprende, además:

generadores de baliza de nodo de acceso (2529) que genera las señales de baliza de nodo de acceso respectivas (2530) para la transmisión de los nodos de acceso al relé de extremo a extremo; y

transmitir los compensadores de sincronización y fase (4020, 2539, 2541) que ajustan las respectivas señales de enlace ascendente directo para realizar la precorrección basada al menos en parte en una señal de baliza de retransmisión

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

transmitida desde el relé de extremo a extremo y la respectivas señales de baliza de nodo de acceso retransmitidas.

41. La red terrestre de la reivindicación 40, caracterizada además porque los nodos de acceso comprenden los receptores (4002) que reciben las respectivas señales de enlace descendente (527) a través de las antenas, las respectivas señales de enlace descendente comprenden la señal de baliza de retransmisión y la respectivas señales de baliza de nodo de acceso retransmitidas.

42. La red terrestre de la reivindicación 41, que comprende, además:
los demoduladores de señal de baliza de retransmisión (2511) que demodulan la señal de baliza de retransmisión recibida respectivamente en los nodos de acceso para obtener la respectiva información de sincronización recibida y la información de fase recibida respectiva; y

los demoduladores de señal de baliza de nodo de acceso (2519) que demodulan las señales de baliza de nodo de acceso respectivas retransmitidas para obtener la información de sincronización de transmisión respectiva y la información de fase de transmisión respectiva.

43. La red terrestre de la reivindicación 42, caracterizada además porque los nodos de acceso comprende los demoduladores de señal de baliza de retransmisión.

44. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 42-43, caracterizada además porque los nodos de acceso comprende los demoduladores de la señal de baliza de nodo de acceso.

45. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 42-44, caracterizada además porque uno de los demoduladores de señal de baliza de nodo de acceso demodula una de las señales correspondientes de las señales de baliza de nodo de acceso respectivas retransmitidas en base a más de una de las señales de enlace descendente respectivas.

46. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 40-45, caracterizada además porque los compensadores de sincronización y fase de transmisión ajustan la sincronización de la señal de enlace ascendente directo respectiva para compensar las diferencias de retardo de tiempo entre los nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.

47. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 40-46, caracterizada además porque los compensadores de sincronización y fase de transmisión ajustan una fase de la señal de enlace ascendente directo respectiva para compensar las diferencias de desplazamiento de fase entre los nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.

48. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 40-47, caracterizada además porque la señal de baliza de retransmisión comprende un código (2307) de pseudoruido (PN).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

49. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 40-48, caracterizada además porque la señal de baliza de retransmisión comprende la información de sincronización de trama.

50. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 40-49, caracterizada además porque cada uno de los nodos de acceso transmite una respectiva señal de baliza de nodo de acceso que comprende un código (2301) de pseudorruido (PN) asociado con ese nodo de acceso.

51. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-50, caracterizada además porque el formador de haz directo comprende formadores de haces de intervalo de tiempo directos (3006), en donde cada uno de los formadores de haces de intervalo de tiempo directos recibe un respectivo subconjunto de muestras de dominio temporal de cada una de las señales de haz directas y emite las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas asociadas con el cada uno de los nodos de acceso para el respectivo subconjunto de muestras de dominio temporal.

52. La red terrestre de la reivindicación 51, que comprende, además:
un desmultiplexor de señal de haz directo (3002) que desmultiplexa las señales de haz directas de conformidad con los subconjuntos de dominio temporal respectivos de las muestras y envía, a la cada uno de los formadores de haces de intervalo de tiempo directos, el respectivo subconjunto de muestras de dominio temporal de cada una de las señales de haz directas; y

un multiplexor de señal de nodo de acceso directo (3010) que multiplexa los respectivos subconjuntos de muestras de dominio temporal de las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas de los formadores de haces de intervalo de tiempo directos para la distribución al cada uno de los nodos de acceso.

53. La red terrestre de la reivindicación 52, caracterizada además porque el desmultiplexor de señal de haz directo intercala muestras de las señales de haz directas en los respectivos subconjuntos de muestras de dominio temporal de las señales de haz directas.

54. La red terrestre de la reivindicación 53, caracterizada además porque cada uno de los nodos de acceso comprende un desintercalador (4050) que desintercala las muestras de la respectiva señal directa específica de nodo de acceso.

55. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-54, caracterizada además porque la red de distribución distribuye las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas a los nodos de acceso con la información de tiempo de sincronización.

56. La red terrestre de la reivindicación 55, caracterizada además porque la red de distribución:

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

multiplexa las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas con la información de tiempo de sincronización para obtener las señales directas específicas del nodo de acceso multiplexadas; y

envía, a cada uno de los nodos de acceso, una de las señales directas específicas del nodo de acceso multiplexadas.

57. La red terrestre de la reivindicación 55, caracterizada además porque los nodos de acceso usa la información de tiempo de sincronización para hacer que las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas se sincronicen cuando son recibidas por el relé de extremo a extremo.

58. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39 o 46-57, caracterizada además porque:

cada uno de los nodos de acceso comprende un receptor (4002) que recibe una respectiva señal de enlace descendente de retorno (527) del relé de extremo a extremo a través de la antena, cada una de las respectivas señales de enlace descendente de retorno comprende un compuesto de señales de enlace ascendente de retorno (525) transmitidas desde segundas terminales de usuario y retransmitidas por el relé de extremo a extremo a través de trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno (1702) del relé de extremo a extremo, para formar una señal de retorno compuesta (907);

la red de distribución obtiene las respectivas señales de retorno compuestas de los nodos de acceso; y

el generador de ponderación de haz (910, 935) genera una matriz de ponderación de haz de retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario (519) a los nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo, la red terrestre comprende, además:

un formador de haz de retorno (531) que comprende un multiplicador de matriz de retorno que obtiene las respectivas señales de haz de retorno (915) para las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario en base a un producto de matriz de la matriz de ponderación de haz de retorno y un vector de las respectivas señales de retorno compuestas, en donde las respectivas señales de retorno compuestas se corrigen para la sincronización y fase para los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre el relé de extremo a extremo y los nodos de acceso.

59. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-58, que comprende, además:

un multiplexor de datos de haz directo (526) que agrupa los flujos de datos de usuario directos de conformidad con las áreas de cobertura de haz directo de usuario para obtener flujos de datos de haz directo (532), cada uno de los flujos de datos de haz directo comprende un subconjunto respectivo de los flujos de datos de usuario directos; y

un modulador de flujo de datos directo (528) que modula los flujos de datos de haz directo de conformidad con uno o más esquemas de modulación para obtener las señales de haz directas.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

60. La red terrestre de la reivindicación 59, caracterizada además porque el multiplexor de datos de haz directo multiplexa, para el cada uno de los flujos de datos de haz directo, el subconjunto respectivo de los flujos de datos de usuario directos.

61. La red terrestre de la reivindicación 60, caracterizada además porque la multiplexación comprende la multiplexación en el dominio temporal, la multiplexación en el dominio de la frecuencia, o una combinación de estos.

62. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-61, caracterizada además porque cada uno de los nodos de acceso transmite la señal de enlace ascendente directo respectiva para retransmitir a las respectivas áreas de cobertura de haz directo de usuario a través de los respectivos trayectos de señal de recepción/transmisión directa del relé de extremo a extremo.

63. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-62, caracterizada además porque al menos uno de los nodos de acceso transmite una de las respectivas señales de enlace ascendente directo para retransmitir a las respectivas áreas de cobertura de haz directo de usuario a través de cada una de las trayectos de señal de recepción/transmisión directa del relé de extremo a extremo.

64. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-63, caracterizada además porque los nodos de acceso se distribuyen a través de un área de cobertura de nodo de acceso (3450) que corresponde a un área de cobertura de una antena de enlace de alimentador del relé de extremo a extremo.

65. La red terrestre de la reivindicación 64, caracterizada además porque las áreas de cobertura de haz directo de usuario comprenden el área de cobertura de usuario, y en donde el área de cobertura de nodo de acceso se superpone al menos parcialmente con el área de cobertura de usuario.

66. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-65, caracterizada además porque más de uno de los nodos de acceso se ubican dentro de una de las áreas de cobertura de haz directo de usuario.

67. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-66, caracterizada además porque al menos una de las áreas de cobertura de haz directo de usuario cubre un área donde no se localiza ningún nodo de acceso.

68. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-67, caracterizada además porque los nodos de acceso tiene un primer número de los nodos de acceso y el relé de extremo a extremo tiene un segundo número de los trayectos de señal de recepción/transmisión directa, y en donde el segundo número es diferente del primer número.

69. La red terrestre de la reivindicación 68, caracterizada además porque el primer número es mayor que el segundo número.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

70. La red terrestre de la reivindicación 68, caracterizada además porque las áreas de cobertura de haz directo de usuario tienen un tercer número de las áreas de cobertura de haz directo de usuario, y en donde el tercer número es diferente del primer número.

71. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-70, caracterizada además porque el relé de extremo a extremo es un satélite.

72. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-71, caracterizada además porque los nodos de acceso transmite las respectivas señales de enlace ascendente directo en un rango de frecuencias de enlace ascendente directa y el relé de extremo a extremo retransmite las respectivas señales de enlace ascendente directo a través de los trayectos de señal de recepción/transmisión directa a las áreas de cobertura de haz directo de usuario mediante el uso de un rango de frecuencias de enlace descendente directo, y en donde el rango de frecuencias de enlace descendente directo es diferente del rango de frecuencias de enlace ascendente directo.

73. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-72, caracterizada además porque al menos uno los nodos de acceso transmite una respectiva señal de enlace ascendente directo que comprende unas señales moduladas transmitidas sobre diferentes subbandas de frecuencia, en donde cada una de las señales moduladas se basa en una señal directa específica de nodo de acceso asociada con una de las diferentes subbandas de frecuencia.

74. La red terrestre de la reivindicación 73, caracterizada además porque las áreas de cobertura de haz directo de usuario comprenden subconjuntos de áreas de cobertura de haz directo de usuario asociados con las diferentes subbandas de frecuencia.

75. La red terrestre de la reivindicación 74, caracterizada además porque cada uno de los subconjuntos de áreas de cobertura de haz directo de usuario comprende una de las áreas de cobertura de haz directo de usuario no superpuestas.

76. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 73-75, caracterizada además porque un ancho de banda para cada una de las diferentes subbandas de frecuencia es mayor que o igual a 500 megahertz.

77. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-76, caracterizada además porque la matriz de ponderación de haz directo tiene dimensiones que corresponden a un número de los nodos de acceso y un número de las áreas de cobertura de haz directo de usuario.

78. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 39-77, caracterizada además porque la matriz de ponderación de haz directo se determina basada al menos en parte en una matriz de radiación de enlace ascendente directo que tiene dimensiones que corresponden a un número de los nodos de acceso y un número de



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

los trayectos de señal de recepción/transmisión directa y una matriz de radiación de enlace descendente directo que tiene dimensiones que corresponden al número de los trayectos de señal de recepción/transmisión directa y un número de las áreas de cobertura de haz directo de usuario.

79. La red terrestre de la reivindicación 78, caracterizada además porque la matriz de ponderación de haz directo se determina basada al menos en parte en una matriz de carga útil directa del relé de extremo a extremo que tiene dimensiones que corresponden a un número de los trayectos de señal de recepción/transmisión directa.

80. La red terrestre de la reivindicación 79, caracterizada además porque la matriz de ponderación de haz directo se determina como un producto de la matriz de radiación de enlace ascendente directo, la matriz de carga útil directa, y la matriz de radiación de enlace descendente directo.

81. La red terrestre de la reivindicación 79, caracterizada además porque la matriz de carga útil directa comprende una matriz diagonal.

82. Un método para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario (517) distribuidas sobre un área de cobertura de usuario (3460) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno (1702), el método comprende:

recibir, nodos de acceso (515) en ubicaciones geográficamente distribuidas, las respectivas señales de enlace descendente de retorno (527) del relé de extremo a extremo, cada una de las respectivas señales de enlace descendente de retorno comprende los flujos de datos de usuario de retorno (535) transmitidos desde las terminales de usuario y retransmitidos por el relé de extremo a extremo, para formar una señal de retorno compuesta (907);

identificar una matriz de ponderación de haz de retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario (519) a los nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo;

aplicar, a cada una de las respectivas señales de retorno compuestas, las ponderaciones de formación de haces respectivos de la matriz de ponderación de haz de retorno para obtener unas respectiva señales de retorno compuestas ponderadas (911) asociadas con cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario;

y

combinar, para la cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario, las respectiva señales de retorno compuestas ponderadas para obtener una señal de haz de retorno (915) asociada con la cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario, caracterizado porque las respectivas señales de retorno compuestas ponderadas se corrigen para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre el relé de extremo a extremo y los nodos de acceso antes de la combinación.

83. El método de la reivindicación 82, que comprende, además:

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

recibir, en los nodos de acceso, una señal de baliza de retransmisión transmitida desde el relé de extremo a extremo; y

demodular las respectivas señales de baliza de retransmisión recibidas para obtener la respectiva información de sincronización recibida (2520),

caracterizado además porque la corrección de los retardos de trayectos respectivos se basa al menos en parte en la respectiva información de sincronización de recepción.

84. El método de la reivindicación 83, que comprende, además: determinar, para los nodos de acceso, los respectivos ajustes de sincronización de recepción (2512, 2513) y el respectivo ajuste de fase de recepción (2512, 2514) para compensar el deterioro del canal de enlace descendente basado al menos en parte en comparaciones de las respectivas señales de baliza de retransmisión recibidas con las respectivas señales de referencia locales.

85. El método de la reivindicación 84, que comprende, además: ajustar la sincronización de las respectivas señales de retorno compuestas en base a los respectivos ajustes de sincronización de recepción.

86. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 84-85, que comprende, además: ajustar una fase de las respectivas señales de retorno compuestas en base a los respectivos ajustes de fase de recepción.

87. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 83-86, caracterizado además porque la demodulación se realiza en los nodos de acceso.

88. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 83-87, caracterizado además porque la señal de baliza de retransmisión comprende un código (2307) de pseudoruido (PN).

89. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 83-88, caracterizado además porque la señal de baliza de retransmisión comprende la información de sincronización de trama.

90. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-89, que comprende, además:

multiplexar, en los nodos de acceso, las respectivas señales de retorno compuestas y la respectiva información de tiempo de sincronización para obtener las respectivas señales de retorno compuestas multiplexadas; y

enviar, desde los nodos de acceso, las respectivas señales de retorno compuestas multiplexadas a un formador de haz de retorno (531) para la aplicación.

91. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-90, caracterizado además porque la corrección de los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase comprenden alinear las porciones de las respectivas señales de retorno de enlace descendente compuestas que corresponden a un mismo tiempo de transmisión desde relé de extremo a extremo antes de la aplicación.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

92. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-91, caracterizado además porque la corrección de los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase comprenden alinear, para la cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario, las porciones de las respectivas señales de retorno compuestas ponderadas que corresponden a un mismo tiempo de transmisión del relé de extremo a extremo antes de la combinación.

93. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-92, que comprende, además: demodular cada una de las señales de haz de retorno para obtener un flujo de datos de haz de retorno (534) asociado con la cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario.

94. El método de la reivindicación 93, que comprende, además: desmultiplexar cada uno de los flujos de datos de haz de retorno en los respectivos flujos de datos de usuario de retorno (535) asociados con las señales de enlace ascendente de retorno correspondientes (525) transmitidas desde las terminales de usuario.

95. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-94, caracterizado además porque cada una de las señales de enlace ascendente de retorno de las terminales de usuario se incluye en señales de enlace descendente de retorno respectivas.

96. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-95, caracterizado además porque cada una de las terminales de usuario transmite una señal de enlace ascendente de retorno respectiva a través de los trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno del relé de extremo a extremo.

97. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-96, caracterizado además porque los nodos de acceso se distribuyen a través de un área de cobertura de nodo de acceso (3450) que corresponde a un área de cobertura de una antena de enlace de alimentador del relé de extremo a extremo.

98. El método de la reivindicación 97, caracterizado además porque las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario comprenden el área de cobertura de usuario, y en donde el área de cobertura de nodo de acceso se superpone al menos parcialmente con el área de cobertura de usuario.

99. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-98, caracterizado además porque dos o más de los nodos de acceso se ubican dentro de una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario.

100. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-99, caracterizado además porque al menos una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario cubre un área donde no se localiza ningún nodo de acceso.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

101. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-100, caracterizado además porque los nodos de acceso tiene un primer número de los nodos de acceso y el relé de extremo a extremo tiene un segundo número de los trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno, en donde el primer número es diferente del segundo número.

102. El método de la reivindicación 101, caracterizado además porque el primer número es mayor que el segundo número.

103. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 101-102, caracterizado además porque las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario tienen un tercer número de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario, y en donde el tercer número es diferente del primer número.

104. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-103, caracterizado además porque las terminales de usuario transmite las señales de enlace ascendente de retorno en un rango de frecuencias de enlace ascendente de retorno y el relé de extremo a extremo retransmite las señales de enlace ascendente de retorno a través de los trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno a los nodos de acceso mediante el uso de un rango de frecuencias de enlace descendente de retorno, y en donde el rango de frecuencias de enlace descendente de retorno es diferente del rango de frecuencias de enlace ascendente de retorno.

105. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-104, caracterizado además porque el relé de extremo a extremo es un satélite.

106. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-105, caracterizado además porque las señales de enlace de retorno compuestas comprenden una señales moduladas recibidas sobre las diferentes subbandas de frecuencia.

107. El método de la reivindicación 106, caracterizado además porque las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario comprenden subconjuntos de áreas de cobertura de haz de retorno de usuario asociada con las diferentes subbandas de frecuencia.

108. El método de la reivindicación 107, caracterizado además porque cada uno de los subconjuntos de áreas de cobertura de haz de retorno de usuario comprende áreas de cobertura de haz de retorno de usuario no superpuestas.

109. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 106-107, caracterizado además porque un ancho de banda para cada una de las diferentes subbandas de frecuencia es mayor que o igual a 500 megahertz.

110. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-109, caracterizado además porque la matriz de ponderación de haz de retorno tiene dimensiones que corresponden a un número de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario y un número de los nodos de acceso.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

111. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-110, caracterizado además porque la matriz de ponderación de haz de retorno se determina en base a una matriz de radiación de enlace ascendente de retorno que tiene dimensiones que corresponden a un número de áreas de cobertura de haz de retorno de usuario y un número de los trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno y una matriz de radiación de enlace descendente de retorno que tiene dimensiones que corresponden al número de los trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno y un número de los de nodos de acceso.

112. El método de la reivindicación 111, caracterizado además porque la matriz de ponderación de haz de retorno se determina en base a una matriz de carga útil de retorno del relé de extremo a extremo que tiene dimensiones que corresponden a un número de los trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno.

113. El método de la reivindicación 112, caracterizado además porque la matriz de ponderación de haz de retorno se determina como un producto de la matriz de radiación de enlace ascendente de retorno, la matriz de carga útil de retorno, y la matriz de radiación de enlace descendente de retorno.

114. El método de la reivindicación 112, caracterizado además porque la matriz de carga útil de retorno comprende una matriz diagonal.

115. Una red terrestre para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario (517) distribuidas sobre un área de cobertura de usuario (3460) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno (1702), que comprende:

nodos de acceso (515) en ubicaciones geográficamente distribuidas, cada uno de los nodos de acceso comprende un receptor (4002) que recibe una respectiva señal de enlace descendente de retorno (527) del relé de extremo a extremo a través de una antena, cada una de las respectivas señales de enlace descendente de retorno comprende un compuesto de las señales de enlace ascendente de retorno (525) transmitidas desde las terminales de usuario y retransmitidas por el relé de extremo a extremo, para formar una señal de retorno compuesta (907); y

una red de distribución (518) que obtiene las respectivas señales de retorno compuestas de los nodos de acceso;

un generador de ponderación de haz (910, 935) que genera una matriz de ponderación de haz de retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario (519) a los nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo; y

un formador de haz de retorno (531) acoplado con la red de distribución y el generador de ponderación de haz, el formador de haz de retorno comprende un multiplicador de matriz que obtiene las respectivas señales de haz de retorno (915) para las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario en base a un producto de matriz de la matriz de ponderación de haz de retorno y un vector de las respectivas señales de retorno compuestas, caracterizada además porque las respectivas señales de retorno compuestas se corrigen para la sincronización y fase de los retardos de



REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre el relé de extremo a extremo y los nodos de acceso.

116. La red terrestre de la reivindicación 115, que comprende, además:
demoduladores (2511) que demodulan una señal de baliza de retransmisión recibida respectivamente por los nodos de acceso para obtener la respectiva información de sincronización de recepción (2520),
caracterizada además porque la corrección de los retardos de trayectos respectivos se basa al menos en parte en la respectiva información de sincronización de recepción.

117. La red terrestre de la reivindicación 116, caracterizada además porque los demoduladores determinan los respectivos ajustes de sincronización de recepción (2512, 2513) y los respectivos ajustes de fase de recepción (2512, 2514) para compensar el deterioro del canal de enlace descendente basado al menos en parte en las comparaciones de las respectivas señales de baliza de retransmisión recibidas con las respectivas señales de referencia locales.

118. La red terrestre de la reivindicación 117, que comprende, además: los ajustadores de sincronización de recepción (4024, 2515) que ajustan el tiempo de las respectivas señales de retorno compuestas para compensar las diferencias de retardo entre el relé de extremo a extremo y los de nodos de acceso.

119. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 117-118, que comprende, además: los ajustadores de fase de recepción (4024, 2517) que ajustan la fase de las respectivas señales de retorno compuestas para compensar las diferencias de desplazamiento de fase entre el relé de extremo a extremo y los respectivos nodos de acceso.

120. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 116-119, caracterizada además porque los nodos de acceso comprende los demoduladores.

121. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 116-120, caracterizada además porque la señal de baliza de retransmisión comprende un código (2307) de pseudoruido (PN).

122. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 116-121, caracterizada además porque la señal de baliza de retransmisión comprende la información de sincronización de trama.

123. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-122, caracterizada además porque los nodos de acceso comprende los respectivos multiplexores (2418, 4004) que multiplexan las respectivas señales de retorno compuestas y la respectiva información de tiempo de sincronización para obtener las respectivas señales de retorno compuestas multiplexadas y enviar las respectivas señales de retorno compuestas multiplexadas al formador de haz de retorno a través de la red de distribución.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

124. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-123, caracterizada además porque el formador de haz de retorno comprende:

formadores de haces de intervalo de tiempo de retorno (3016), en donde cada uno de los formadores de haces de intervalo de tiempo de retorno recibe un respectivo subconjunto de muestras de dominio temporal de cada uno de las respectivas señales de retorno compuestas y emite las respectivas señales de haz de retorno asociadas con cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario para el respectivo subconjunto de muestras de dominio temporal.

125. La red terrestre de la reivindicación 24, que comprende, además:

un desmultiplexor de señal de retorno compuesta (3012) que desmultiplexa las respectivas señales de retorno compuestas de conformidad con los respectivos subconjuntos de muestras de dominio temporal y envía, a la cada uno de los formadores de haces de intervalo de tiempo de retorno, el respectivo subconjunto de muestras de dominio temporal de cada una de las señales de retorno compuestas; y

un multiplexor de señal de haz de retorno (3020) que multiplexa los respectivos subconjuntos de muestras de dominio temporal de las respectivas señales de haz de retorno a partir de los respectivos formadores de haces de intervalo de tiempo de retorno para obtener las respectivas señales de haz de retorno.

126. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 124-125, caracterizada además porque cada uno de los nodos de acceso comprende un intercalador (4044) que intercala las muestras de la respectiva señal de retorno compuesta para obtener los respectivos subconjuntos de muestras de dominio temporal de la respectiva señal de retorno compuesta.

127. La red terrestre de la reivindicación 126, que comprende, además: un desintercalador que desintercala las muestras de las respectivas señales de haz.

128. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-127, que comprende, además: un demodulador de señal de haz de retorno (552) que demodula cada una de las señales de haz de retorno para obtener un flujo de datos de haz de retorno (534) asociado con la cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario.

129. La red terrestre de la reivindicación 128, que comprende, además: un desmultiplexor de datos de haz de retorno (554) que desmultiplexa cada uno de los flujos de datos de haz de retorno en los respectivos flujos de datos de usuario de retorno (535) asociados con las señales de enlace ascendente de retorno transmitidas desde las terminales de usuario.

130. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-129, caracterizada además porque cada una de las señales de enlace ascendente de retorno de las terminales de usuario se incluye en una de las respectivas señales de enlace descendente de retorno.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

131. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-130, caracterizada además porque cada una de las terminales de usuario transmite una señal de enlace ascendente de retorno respectiva a través de los trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno del relé de extremo a extremo.

132. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-131, caracterizada además porque los nodos de acceso se distribuyen a través de un área de cobertura de nodo de acceso (3450) que corresponde a un área de cobertura de una antena de enlace de alimentador del relé de extremo a extremo.

133. La red terrestre de la reivindicación 132, caracterizada además porque las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario comprenden el área de cobertura de usuario, y en donde el área de cobertura de nodo de acceso se superpone al menos parcialmente con el área de cobertura de usuario.

134. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-133, caracterizada además porque dos o más de los nodos de acceso se ubican dentro de una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario.

135. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-134, caracterizada además porque al menos una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario cubre un área donde no se localiza ningún nodo de acceso.

136. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-135, caracterizada además porque los nodos de acceso tiene un primer número de los nodos de acceso y el relé de extremo a extremo tiene un segundo número de los trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno, en donde el primer número es diferente del segundo número.

137. La red terrestre de la reivindicación 136, caracterizada además porque el primer número es mayor que el segundo número.

138. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 136-137, caracterizada además porque las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario tienen un tercer número de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario, y en donde el tercer número es diferente del primer número.

139. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-138, caracterizada además porque las terminales de usuario transmiten las señales de enlace ascendente de retorno en un rango de frecuencias de enlace ascendente de retorno y el relé de extremo a extremo retransmite las señales de enlace ascendente de retorno a través de los trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno a los nodos de acceso mediante el uso de un rango de frecuencias de enlace descendente de retorno, y en donde el rango de frecuencias de enlace descendente de retorno es diferente del rango de frecuencias de enlace ascendente de retorno.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

140. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-139, caracterizada además porque el relé de extremo a extremo es un satélite.

141. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-140, caracterizada además porque las respectivas señales de enlace de retorno compuestas comprenden unas señales moduladas recibidas sobre las diferentes subbandas de frecuencia.

142. La red terrestre de la reivindicación 141, caracterizada además porque las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario comprenden subconjuntos de áreas de cobertura de haz de retorno de usuario asociada con las diferentes subbandas de frecuencia.

143. La red terrestre de la reivindicación 142, caracterizada además porque cada uno de los subconjuntos de áreas de cobertura de haz de retorno de usuario comprende áreas de cobertura de haz de retorno de usuario no superpuestas.

144. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 141-143, caracterizada además porque un ancho de banda para cada una de las diferentes subbandas de frecuencia es mayor que o igual a 500 megahertz.

145. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-144, caracterizada además porque la matriz de ponderación de haz de retorno tiene dimensiones que corresponden a un número de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario y un número de los nodos de acceso.

146. La red terrestre de una cualquiera de las reivindicaciones 115-145, caracterizada además porque la matriz de ponderación de haz de retorno se determina en base a una matriz de radiación de enlace ascendente de retorno que tiene dimensiones que corresponden a un número de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario y un número de los trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno y una matriz de radiación de enlace descendente de retorno que tiene dimensiones que corresponden al número de los trayectos de señal de recepción/transmisión de retorno y un número de los nodos de acceso.

147. La red terrestre de la reivindicación 146, caracterizada además porque la matriz de ponderación de haz de retorno se determina en base a una matriz de carga útil de retorno del relé de extremo a extremo que tiene dimensiones que corresponden a un número de los trayectos señal de recepción/transmisión de retorno.

148. La red terrestre de la reivindicación 147, caracterizada además porque la matriz de ponderación de haz de retorno se determina como un producto de la matriz de radiación de enlace ascendente de retorno, la matriz de carga útil de retorno y la matriz de radiación de enlace descendente de retorno.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 11931

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

149. La red terrestre de la reivindicación 147, caracterizada además porque la matriz de carga útil de retorno comprende una matriz diagonal.

