

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

Señores

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “MÉTODOS, SISTEMA DE UNIDAD DE BANDA BASE Y UNIDAD DE RADIO DE UNA ESTACIÓN BASE DISTRIBUIDA CON UNIDADES DE RADIO ACOPLADAS EN CASCADA”

NUMERO DE SOLICITUD INTERNACIONAL: PCT/SE2021/050302

FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL: 1 de abril de 2021.

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Modificaciones presentadas

Revisada la modificación a la solicitud objeto de estudio, la cual fue radicada el 24 de junio de 2025 bajo el número NC2025/0008483, y teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, esta oficina acepta las modificaciones presentadas por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de suministrar métodos y dispositivos para mantener baja la cantidad total de datos del plano de usuario y del plano de control de FH (fronthaul) enviados a través del enlace de FH, preferiblemente en el mismo nivel del enlace de FH individual en la topología en estrella, y también requerir cambios mínimos en el procesamiento de BBU.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea una primera unidad de radio, RU, (120) de un sistema de estación base distribuida (100). El sistema de estación base distribuida (100) comprende además una Unidad de banda base, BBU, (110) conectada a la primera RU (120) a través de un enlace de fronthaul (140) y una segunda RU (160) conectada a la primera RU (120) a través de un enlace de RU (165). El método aborda la inclusión de la formación de haces en una primera parte realizada en la primera RU (120) y una segunda parte realizada en la BBU (110). La primera RU (120) determina la primera parte de los pesos de formación de haces que utiliza para realizar la primera parte de la formación de haces de las señales de enlace ascendente recibidas en sus antenas en señales intermedias.

3. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 9 de agosto de 2023.

Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

4. No es una invención

En consideración con lo establecido en el literal e) del artículo 15 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:

“No se consideran invenciones:

(...) e) los programas de ordenadores o el soporte lógico, como tales; y, (...)”

Debido a lo anterior, esta oficina determina que el objeto de las reivindicaciones 20 y 22 no se consideran como una invención, toda vez que mencionan “(...) Una portadora que contiene un medio legible por computador (605) según la reivindicación 19, caracterizada porque la portadora es una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por computador (...)” (Reiv. 20) y “(...) Una portadora que contiene un medio legible por computador (705) según la reivindicación 21, caracterizada porque la portadora es una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por computador (...)” (Reiv. 22).

Sobre estas cláusulas es posible detallar que el objeto de las reivindicaciones 20 y 22 no se considera una invención, de acuerdo con el artículo 15 de la Decisión 486, toda vez que hace referencia a una portadora que puede ser una señal electrónica, una señal óptica o una señal de radio, lo cual corresponde al soporte lógico de un programa de ordenador, lo cual no es materia patentable.

5. De la solicitud de patente

5.1. Reivindicaciones

Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:

“Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. (...)”

Esta oficina informa que, el capítulo reivindicatorio contiene reivindicaciones independientes que repiten información y protegen básicamente la misma materia. En consecuencia, todas ellas son confusas y presentan el mismo alcance, por lo cual el capítulo carece de concisión. Se recomienda dejar una única reivindicación independiente de aparato y otra reivindicación independiente de método que reúnan todas las características esenciales para las que se busca la protección.

En consecuencia, es necesario que allegue las aclaraciones o modificaciones correspondientes para dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo.

6. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 1 de abril de 2021, que corresponde a la fecha de presentación de la solicitud de presentación internacional.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	WO2020130895	“Methods, remote radio units and base band units of a distributed base station system for handling uplink signals”	25 de junio de 2020
D2	WO2020256609	“Methods, distributed base station system, remote radio unit and base band unit system for handling downlink signals”	24 de diciembre de 2020

D1¹ divulga un método realizado por una RRU (120) de un sistema de estación base distribuida (100) de una red de comunicación inalámbrica, estando la RRU (120) conectada a una BBU (110) a través de un enlace fronthaul (140), estando la RRU (120) conectada a N antenas (121, 122, 123) (Pág. 1, Resumen).

D2² divulga un método implementado por un sistema BBU de una red de comunicación inalámbrica, que comprende un sistema de estación base distribuida (100) (...) (Pág. 1, Resumen).

7. Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

7.1. Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2023/0010433 del 9 de agosto de 2023) refiere a: “Un método realizado por una primera unidad de radio, RU, (120) de un sistema de estación base distribuida (100) (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un método realizado por una primera unidad de radio, RU, (120) de un sistema de estación base distribuida (100).	(...) un método realizado por una RRU (120) de un sistema de estación base distribuida (100) de una red de comunicación inalámbrica (...) (Pág. 1, Resumen).	(...) un método implementado por un sistema BBU de una red de comunicación inalámbrica, que comprende un sistema de estación base distribuida (100) (...) (Pág. 1, Resumen).
Comprendiendo la primera RU (120) N1 antenas (121, 122, 123).	La RRU está conectada a N antenas (Pág. 4, Párr. 012).	La RRU está conectada a N antenas (Pág. 5, Párr. 013).
El sistema de estación base distribuida (100) comprendiendo además una unidad de banda base, BBU (110) conectada a la primera RU (120) a través de un enlace de fronthaul (140) y una	(...) comprendiendo además el sistema de estación base distribuida una BBU conectada a la RRU a través de un enlace fronthaul (Pág. 5, Párr. 014).	No se menciona

¹<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=WO&NR=2020130895A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20200625&D B=&locale=en EP>
²<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=WO&NR=2020256609A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20201224&D B=&locale=en EP>



Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

segunda RU (160) conectada a la primera RU (120) a través de un enlace de RU (165).	(...) una solución para descargar parte de la complejidad de las RRU a las BBU y, al menos en algunas realizaciones, hacer que un sistema IRC sea escalable para soportar más antenas en las RRU (...) (Pág. 8, Párr. 031).	
La segunda RU comprendiendo N2 antenas (161, 162, 163), comprendiendo el método.	(...) una solución para descargar parte de la complejidad de las RRU a las BBU y, al menos en algunas realizaciones, hacer que un sistema IRC sea escalable para soportar más antenas en las RRU (...) (Pág. 8, Párr. 031).	No se menciona
Obtener (202) primeras señales de enlace ascendente y1 en el dominio de la frecuencia tal como se reciben en las N1 antenas (121, 122, 123) de un número de UE (131, 132, 133).	(...) la RRU está operativa para obtener señales de enlace ascendente y tal como se reciben en las N antenas desde un número de UE conectados de forma inalámbrica a la RRU (...) (Pág. 5 a Pág. 6, Párr. 014).	No se menciona
Las primeras señales de enlace ascendente y1 comprendiendo K señales de la capa de usuario en el dominio de la frecuencia superpuestas con señales de interferencia y ruido.	(...) comprendiendo las señales de enlace ascendente K señales de capa de usuario superpuestas con señales de interferencia y ruido (...) (Pág. 6, Párr. 014).	No se menciona
Obtener (204) una primera estimación de canal $\hat{H}_1$ de canales de comunicación inalámbrica H1 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE (131, 132, 133) y las N1 antenas (121, 122, 123).	(...) para obtener una matriz de estimación de canal H de canales de comunicación inalámbrica H entre el número de UE y las N antenas (...) (Pág. 6, Párr. 014).	No se menciona
Determinar (208) una primera parte de los pesos de formación de haces, BFW, para la primera RU basándose en la primera estimación de canal $\hat{H}_1$ y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente.	No se menciona	(...) la BBU calcula los pesos de formación de haz de DL (BFW), que también se denominan pesos de haz en la literatura, basándose en la estimación del canal de UL y los envía a la RRU a través de la interfaz FH (Pág. 4, Párr. 010).
La primera parte de los BFW siendo utilizada para reducir las N1 primeras señales de enlace ascendente a K + M primeras señales intermedias y_1 , donde K + M es menor que N1.	La señal intermedia se reduce de N a K+M transmisiones, lo que significa que se reduce la cantidad de datos enviados a través del enlace fronthaul (140) (Pág. 12, Párr. 040). Las señales de enlace ascendente y comprenden K señales de capa de usuario con señales de interferencia y ruido superpuestos (Pág. 6, Párr. 015).	No se menciona
Determinar (210) las K + M primeras señales intermedias y_1 basándose en las N1 primeras señales de enlace ascendente y_1 y en la primera parte de los BFW para la primera RU.	(...) una pluralidad de señales intermedias y con componentes K+M, donde (K+M) es menor que N, determinadas por la RRU con base en una matriz de estimación de canal H, una	No menciona



Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

	matriz de estimación de errores Z y señales de enlace ascendente y con componentes N, recibidas por las N antenas (121), (122) y (123) desde varios UE (131), (132) y (133) (...) (Pág. 6, Pár. 015).	
Determinar (212) una primera parte de los BFW intermedios C1 para cancelación de interferencia en la BBU basada en la primera estimación de canal $\hat{H}_1$ y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente.	Procesamiento MIMO/ conformación de haz para RRU. El procesamiento MIMO se descompone en dos partes. La primera, de menor complejidad, se implementa en la RRU, mientras que la segunda, de mayor complejidad, se implementa en la BBU. La división funcional intra-PHY propuesta aprovecha una característica de formación de un método conocido de forzado cero (ZF) y divide el procesamiento MIMO en una parte de combinación de relación máxima (MRC) y una parte de cancelación de interferencias. El procesamiento MRC solo realiza la transposición hermítica del canal estimado (Pág. 3, Párr. 009).	No se menciona
Recibir (214), de la segunda RU (160), K + M segundas señales intermedias y_2 , siendo determinadas las segundas señales intermedias por la segunda RU basándose en las segundas señales de enlace ascendente y_2 en el dominio de la frecuencia tal como se recibe en las N2 antenas (161, 162, 163) de la segunda RU a partir del número de UE (131, 132, 133) y en una primera parte de los BFW para la segunda RU determinada por la segunda RU basándose en una segunda estimación de canal $\hat{H}_2$ de canales de comunicación inalámbrica H2 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE (131, 132, 133) y las N2 antenas (161, 162, 163) y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente.	(...) el sistema BBU recibe, desde la RRU 120, una pluralidad de señales intermedias y con componentes K+M, donde (K+M) es menor que N, determinadas por la RRU a partir de una matriz de estimación de canal H, una matriz de estimación de error Z y señales de enlace ascendente y con componentes N, recibidas por las N antenas (121), (122) y (123) desde varios UE (131), (132) y (133). Las señales de enlace ascendente y comprenden K señales de capa de usuario con señales de interferencia y ruido superpuestos (Pág. 6, Pár. 015).	No se menciona
La primera parte de los BFW de la segunda RU siendo utilizada para reducir las N2 segundas señales de enlace ascendente a K + M segundas señales intermedias y_2 , donde K + M es menor que N2.	La señal intermedia se reduce de N a K+M transmisiones, lo que significa que se reduce la cantidad de datos enviados a través del enlace fronthaul (140) (Pág. 12, Párr. 040). Las señales de enlace ascendente y comprenden K señales de capa de usuario con señales de interferencia y ruido superpuestos	No se menciona



Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

	(Pág. 6, Pár. 015).	
Recibir (216), de la segunda RU (160), una segunda parte de los BFW intermedios C2 para la cancelación de interferencias, determinada por la segunda RU en función de la estimación del segundo canal $\hat{H}2$ y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente.	Procesamiento MIMO/ conformación de haz para RRU. El procesamiento MIMO se descompone en dos partes. La primera, de menor complejidad, se implementa en la RRU, mientras que la segunda, de mayor complejidad, se implementa en la BBU. La división funcional intra-PHY propuesta aprovecha una característica de formación de un método conocido de forzado cero (ZF) y divide el procesamiento MIMO en una parte de combinación de relación máxima (MRC) y una parte de cancelación de interferencias. El procesamiento MRC solo realiza la transposición hermítica del canal estimado (Pág. 3, Párr. 009).	No se menciona
Combinar (218) las primeras señales intermedias $\tilde{y}1$ y las segundas señales intermedias $\tilde{y}2$ en señales intermedias combinadas $\tilde{y}1 + \tilde{y}2$.	(...) en la determinación (210) de las señales intermedias y, la matriz de canal extendida A se obtiene combinando la matriz de estimación de canal H y la matriz de primera parte GR (Pág. 12, Párr. 042).	No se menciona
Combinar (220) la primera parte de los BFW intermedios C1 y la segunda parte de los BFW intermedios C2 en los BFW intermedios combinados C1 + C2	No se menciona	En cada antena, la señal transmitida es una combinación lineal de las señales de la capa K MIMO con sus BFW correspondientes (Pág. 19 a Pág. 20, Párr. 053).
Y enviar (222), a la BBU (110) a través del enlace de fronthaul (140), las señales intermedias combinadas $\tilde{y}1 + \tilde{y}2$.	(...) para enviar a la BBU a través del enlace fronthaul, las señales intermedias determinadas (...) (Pág. 6, Párr. 014).	No se menciona
Y los BFW intermedios combinados C1 + C2	No se menciona	En cada antena, la señal transmitida es una combinación lineal de las señales de la capa K MIMO con sus BFW correspondientes (Pág. 19 a Pág. 20, Párr. 053).

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un método realizado por una RRU (120) de un sistema de estación base distribuida (100) de una red de comunicación inalámbrica, estando la RRU (120) conectada a una BBU (110) a través de un enlace fronthaul (140), estando la RRU (120) conectada a N antenas (121, 122, 123) (Pág. 1, Resumen).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el método divulgado en D1, consiste en determinar una primera parte de los pesos de formación de haces, BFW, para la primera RU basándose en la primera estimación de canal $\hat{H}1$ y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, combinar la primera parte de los BFW intermedios C1 y la segunda parte de los BFW intermedios C2 en los BFW intermedios combinados C1 + C2 y enviar a la BB a través del enlace de fronthaul los BFW intermedios combinados C1 + C2.



Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

El efecto que se logra al incluir específicamente determinar una primera parte de los pesos de formación de haces, BFW, para la primera RU basándose en la primera estimación de canal $\hat{H}_1$ y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, combinar la primera parte de los BFW intermedios C1 y la segunda parte de los BFW intermedios C2 en los BFW intermedios combinados C1 + C2 y enviar a la BBU a través del enlace de fronthaul los BFW intermedios combinados C1 + C2 es cancelar las interferencias internas entre el número de UE y mitigar las interferencias entre celdas de otras celdas.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el método divulgado en D1 para cancelar las interferencias internas entre el número de UE y mitigar las interferencias entre celdas de otras celdas?

Sin embargo, el incluir determinar una primera parte de los pesos de formación de haces, BFW, para la primera RU basándose en la primera estimación de canal $\hat{H}_1$ y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, combinar la primera parte de los BFW intermedios C1 y la segunda parte de los BFW intermedios C2 en los BFW intermedios combinados C1 + C2 y enviar a la BBU a través del enlace de fronthaul los BFW intermedios combinados C1 + C2 para cancelar las interferencias internas entre el número de UE y mitigar las interferencias entre celdas de otras celdas, ya está divulgado en D2 que se refiere a que la BBU calcula los pesos de formación de haz de DL (BFW), que también se denominan pesos de haz en la literatura, basándose en la estimación del canal de UL y los envía a la RRU a través de la interfaz FH (Pág. 4, Párr. 010). En cada antena, la señal transmitida es una combinación lineal de las señales de la capa K MIMO con sus BFW correspondientes (Pág. 19 a Pág. 20, Párr. 053).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir específicamente determinar una primera parte de los pesos de formación de haces, BFW, para la primera RU basándose en la primera estimación de canal $\hat{H}_1$ y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, combinar la primera parte de los BFW intermedios C1 y la segunda parte de los BFW intermedios C2 en los BFW intermedios combinados C1 + C2 y enviar a la BBU a través del enlace de fronthaul los BFW intermedios combinados C1 + C2 del D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 3: (...) la matriz de estimación de error Z se determina como $Z = 1/\sqrt{L}[\hat{z}_1 \dots \hat{z}_L]$ donde $\hat{z}_i = y_{ref,i} - \hat{H}x_{ref,i}$ para $i = 1, \dots, L$, donde $x_{ref,i}$ son las señales de referencia enviadas desde los UE y $y_{ref,i}$ es la señal de referencia recibida correspondiente (Pág. 12, Párr. 041).

- Reivindicación 4: (...) la determinación (210) de las señales intermedias y comprende multiplicar la señal entrante recibida y por la transpuesta y conjugada A^* de una matriz de canal extendida A, que se obtiene a partir de la matriz de estimación de canal H y la matriz de estimación de error Z (Pág. 12, Párr. 040).

De igual manera, D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

- Reivindicación 5: (...) la primera parte de los pesos de formación de haz se determina (310) basándose en la inversa de una matriz que comprende la estimación del canal de enlace descendente $\hat{H}$ y la transposición hermítica $\hat{H}^H$ de la estimación del canal de enlace descendente $\hat{H}$ (Pág. 16, Párr. 045).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 5 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carecen de nivel inventivo.

Adicionalmente, el análisis anterior aplica para las reivindicaciones 10 a 14 que se refieren a la primera RU que ejecuta el método de las reivindicaciones 1 a 5, por lo tanto, estas reivindicaciones tampoco cumplen con el requisito de nivel inventivo, puesto que D1 menciona (...) La RRU (120) comprende un circuito de procesamiento (603) y una memoria (604) (Pág. 30, Párr. 091), y D2 menciona (...) El circuito de procesamiento (703) y la memoria (704) pueden estar dispuestos en un subconjunto (701) (Pág. 31, Párr. 083).

Por otra parte, el análisis anterior aplica para la reivindicación 19 que se refiere al medio legible por ordenador que ejecuta el método de las reivindicaciones 1 a 5, por lo tanto, estas reivindicaciones tampoco cumplen con el requisito de nivel inventivo, puesto que D1 menciona (...) el programa de computadora (605) puede ser transportado por un medio legible por computadora separado (Pág. 32, Párr. 099), y D2 menciona (...) el programa informático (605) puede transportarse mediante un medio legible por computadora separado (Pág. 28, Párr. 072).

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 6 (NC2023/0010433 del 9 de agosto de 2023) refiere a: *“Un método realizado por un sistema de BBU (700) de una red de comunicación inalámbrica (...)”*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un método realizado por un sistema de BBU (700) de una red de comunicación inalámbrica	(...) un método realizado por una RRU (120) de un sistema de estación base distribuida (100) de una red de comunicación inalámbrica (...) (Pág. 1, Resumen).	
La red de comunicación inalámbrica comprendiendo un sistema de estación base distribuida (100) que tiene una BBU (110).	(...) un método realizado por una RRU (120) de un sistema de estación base distribuida (100) de una red de comunicación inalámbrica (...) (Pág. 1, Resumen). (...) un método realizado por una RRU (120) de un sistema de estación base distribuida (100) de una red de comunicación inalámbrica (...) (Pág. 1, Resumen).	(...) un método implementado por un sistema BBU de una red de comunicación inalámbrica, que comprende un sistema de estación base distribuida (100) (...) (Pág. 1, Resumen).
Una primera RU (120) conectada a la BBU (110) a través de un enlace de fronthaul (140).	(...) un método realizado por una RRU (120) de un sistema de estación base distribuida (100) de una red de comunicación inalámbrica (...)	La BBU está conectada con la RRU a través de un enlace fronthaul (140) (Pág. 11, Párr. 031)



Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

	(Pág. 1, Resumen).	
La primera RU comprendiendo N1 antenas (121, 122, 123).	La RRU está conectada a N antenas (Pág. 4, Párr. 012).	La RRU está conectada a N antenas (Pág. 5, Párr. 013).
Y una segunda RU (160) conectada a la primera RU (120) a través de un enlace de RU (165), comprendiendo la segunda RU N2 antenas (161, 162, 163), comprendiendo el método.	(...) una solución para descargar parte de la complejidad de las RRU a las BBU y, al menos en algunas realizaciones, hacer que un sistema IRC sea escalable para soportar más antenas en las RRU (...) (Pág. 8, Párr. 031).	No se menciona
Recibir (302), desde la primera RU (120), señales intermedias combinadas $\tilde{y}_1 + \tilde{y}_2$ en el dominio de la frecuencia comprendiendo primeras señales intermedias $\tilde{y}_1$ y segundas señales intermedias $\tilde{y}_2$.	(...) en la determinación (210) de las señales intermedias y, la matriz de canal extendida A se obtiene combinando la matriz de estimación de canal H y la matriz de primera parte GR (Pág. 12, Párr. 042). (...) para enviar a la BBU a través del enlace fronthaul, las señales intermedias determinadas (...) (Pág. 6, Párr. 014).	No se menciona
Las primeras señales intermedias y_1 siendo determinadas por la primera RU (120) en función de las primeras señales de enlace ascendente y_1 tal como se recibieron en las N1 antenas (121, 122, 123) de la primera RU de un número de UE (131, 132, 133).	(...) la RRU está operativa para obtener señales de enlace ascendente y tal como se reciben en las N antenas desde un número de UE conectados de forma inalámbrica a la RRU (...) (Pág. 5 a Pág. 6, Párr. 014).	No se menciona
Las primeras señales de enlace ascendente y_1 comprendiendo K señales de la capa de usuario superpuestas con señales de interferencia y ruido.	(...) comprendiendo las señales de enlace ascendente K señales de capa de usuario superpuestas con señales de interferencia y ruido (...) (Pág. 6, Párr. 014).	No se menciona
Y en la primera parte de los BFW para la primera RU, determinada por la primera RU en función de una primera estimación de canal $\hat{H}_1$ de canales de comunicación inalámbrica H1 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE (131, 132, 133) y las N1 antenas (121, 122, 123), y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente.	No se menciona	(...) la BBU calcula los pesos de formación de haz de DL (BFW), que también se denominan pesos de haz en la literatura, basándose en la estimación del canal de UL y los envía a la RRU a través de la interfaz FH (...) Por lo tanto, esta divulgación se centra en este escenario en el que la RRU recibe los BFW de la BBU, que pueden incluir N x K números complejos por grupo de subportadoras, por ejemplo, por bloque de recursos (RB) o múltiples RB, donde N denota el número de antenas en la estación base y K denota el número de capas de usuario (Pág. 4, Párr. 010).
La primera parte de los BFW siendo utilizada para reducir las N1 primeras señales de enlace ascendente a K + M primeras señales intermedias $\tilde{y}_1$, donde K + M es menor que N1.	La señal intermedia se reduce de N a K+M transmisiones, lo que significa que se reduce la cantidad de datos enviados a través del enlace fronthaul (140) (Pág. 12, Párr. 040).	No se menciona



Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

	Las señales de enlace ascendente y comprenden K señales de capa de usuario con señales de interferencia y ruido superpuestos (Pág. 6, Pár. 015).	
Las segundas señales intermedias $\tilde{y}_2$ siendo determinadas por la segunda RU (160) basándose en las segundas señales de enlace ascendente y_2 tal como se recibieron en las N2 antenas (161, 162, 163) de la segunda RU a partir del número de UE (131, 132, 133).	(...) el sistema BBU recibe, desde la RRU 120, una pluralidad de señales intermedias y con componentes K+M, donde (K+M) es menor que N, determinadas por la RRU a partir de una matriz de estimación de canal H, una matriz de estimación de error Z y señales de enlace ascendente y con componentes N, recibidas por las N antenas (121), (122) y (123) desde varios UE (131), (132) y (133). Las señales de enlace ascendente y comprenden K señales de capa de usuario con señales de interferencia y ruido superpuestos (Pág. 6, Pár. 015).	No se menciona
Las segundas señales de enlace ascendente y_2 comprendiendo K señales de la capa de usuario superpuestas con señales de interferencia y ruido.	(...) comprendiendo las señales de enlace ascendente K señales de capa de usuario superpuestas con señales de interferencia y ruido (...) (Pág. 6, Párr. 014).	No se menciona
Y en la primera parte de los BFW para la segunda RU, determinada por la segunda RU en función de una estimación del segundo canal $\hat{H}_2$ de canales de comunicación inalámbrica H2 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE (131, 132, 133) y las N2 antenas (161, 162, 163), y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente.	No se menciona	(...) la BBU calcula los pesos de formación de haz de DL (BFW), que también se denominan pesos de haz en la literatura, basándose en la estimación del canal de UL y los envía a la RRU a través de la interfaz FH (...) Por lo tanto, esta divulgación se centra en este escenario en el que la RRU recibe los BFW de la BBU, que pueden incluir N x K números complejos por grupo de subportadoras, por ejemplo, por bloque de recursos (RB) o múltiples RB, donde N denota el número de antenas en la estación base y K denota el número de capas de usuario (Pág. 4, Párr. 010).
Recibir (304) de la primera RU (120), BFW intermedios combinados C1 + C2 comprendiendo una primera parte de los BFW intermedios C1 y una segunda parte de los BFW intermedios C2, la primera parte de los BFW intermedios C1 determinada por la primera RU (120) en función de la primera estimación de canal $\hat{H}_1$ y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las	No se menciona	En cada antena, la señal transmitida es una combinación lineal de las señales de la capa K MIMO con sus BFW correspondientes (Pág. 19 a Pág. 20, Párr. 053). (...) la BBU calcula los pesos de formación de haz de DL (BFW), que también se denominan pesos de haz en la literatura, basándose en la estimación del canal de UL y los envía a la RRU



Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

primeras señales de enlace ascendente, la segunda parte de los BFW intermedios C2 siendo determinada por la segunda RU (160) basándose en la estimación del segundo canal $\hat{H}_2$ y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente.		a través de la interfaz FH (...) Por lo tanto, esta divulgación se centra en este escenario en el que la RRU recibe los BFW de la BBU, que pueden incluir $N \times K$ números complejos por grupo de subportadoras, por ejemplo, por bloque de recursos (RB) o múltiples RB, donde N denota el número de antenas en la estación base y K denota el número de capas de usuario (Pág. 4, Párr. 010).
Determinar (306) una segunda parte de los BFW basada en los BFW intermedios combinados C1 + C2.	No se menciona	En cada antena, la señal transmitida es una combinación lineal de las señales de la capa K MIMO con sus BFW correspondientes (Pág. 19 a Pág. 20, Párr. 053).
Y determinar (308) una estimación r de las K señales de la capa de usuario basadas en las señales intermedias combinadas $\tilde{y}_1 + \tilde{y}_2$ y la segunda parte de los BFW.	(...) determinar (308) una estimación r de las K señales de la capa de usuario multiplicando las señales intermedias y con coeficientes de rechazo de interferencia de la matriz de rechazo de interferencia WK (Pág. 15, Párr. 047).	No se menciona

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6, ya que divulga un método realizado por una RRU (120) de un sistema de estación base distribuida (100) de una red de comunicación inalámbrica, estando la RRU (120) conectada a una BBU (110) a través de un enlace fronthaul (140), estando la RRU (120) conectada a N antenas (121, 122, 123) (Pág. 1, Resumen).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 6 y el método divulgado en D1, consiste en determinar la primera parte de los BFW por la primera RU en función de una primera estimación de canal $\hat{H}_1$ de canales de comunicación inalámbrica H1 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE y las N1 antenas y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, determinar la primera parte de los BFW por la segunda RU por la segunda RU en función de una estimación del segundo canal $\hat{H}_2$ de canales de comunicación inalámbrica H2 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE y las N2 antenas y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente, recibir de la primera RU, BFW intermedios combinados C1 + C2 comprendiendo una primera parte de los BFW intermedios C1 y una segunda parte de los BFW intermedios C2, la primera parte de los BFW intermedios C1 determinada por la primera RU en función de la primera estimación de canal $\hat{H}_1$ y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, la segunda parte de los BFW intermedios C2 siendo determinada por la segunda RU basándose en la estimación del segundo canal $\hat{H}_2$ y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente y determinar una segunda parte de los BFW basada en los BFW intermedios combinados C1 + C2.

El efecto que se logra al incluir específicamente determinar la primera parte de los BFW por la primera RU en función de una primera estimación de canal $\hat{H}_1$ de canales de comunicación inalámbrica H1 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE y las N1 antenas y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, determinar la primera parte de los BFW por la



Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

segunda RU por la segunda RU en función de una estimación del segundo canal $\hat{H}_2$ de canales de comunicación inalámbrica H2 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE y las N2 antenas y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente, recibir de la primera RU, BFW intermedios combinados $C1 + C2$ comprendiendo una primera parte de los BFW intermedios $C1$ y una segunda parte de los BFW intermedios $C2$, la primera parte de los BFW intermedios $C1$ determinada por la primera RU en función de la primera estimación de canal $\hat{H}_1$ y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, la segunda parte de los BFW intermedios $C2$ siendo determinada por la segunda RU basándose en la estimación del segundo canal $\hat{H}_2$ y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente y determinar una segunda parte de los BFW basada en los BFW intermedios combinados $C1 + C2$ es cancelar las interferencias internas entre el número de UE y mitigar las interferencias entre celdas de otras celdas.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el método divulgado en D1 para cancelar las interferencias internas entre el número de UE y mitigar las interferencias entre celdas de otras celdas?

Sin embargo, el incluir determinar la primera parte de los BFW por la primera RU en función de una primera estimación de canal $\hat{H}_1$ de canales de comunicación inalámbrica H1 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE y las N1 antenas y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, determinar la primera parte de los BFW por la segunda RU por la segunda RU en función de una estimación del segundo canal $\hat{H}_2$ de canales de comunicación inalámbrica H2 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE y las N2 antenas y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente, recibir de la primera RU, BFW intermedios combinados $C1 + C2$ comprendiendo una primera parte de los BFW intermedios $C1$ y una segunda parte de los BFW intermedios $C2$, la primera parte de los BFW intermedios $C1$ determinada por la primera RU en función de la primera estimación de canal $\hat{H}_1$ y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, la segunda parte de los BFW intermedios $C2$ siendo determinada por la segunda RU basándose en la estimación del segundo canal $\hat{H}_2$ y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente y determinar una segunda parte de los BFW basada en los BFW intermedios combinados $C1 + C2$ para cancelar las interferencias internas entre el número de UE y mitigar las interferencias entre celdas de otras celdas, ya está divulgado en D2 que se refiere a que en cada antena, la señal transmitida es una combinación lineal de las señales de la capa K MIMO con sus BFW correspondientes (Pág. 19 a Pág. 20, Párr. 053). (...) la BBU calcula los pesos de formación de haz de DL (BFW), que también se denominan pesos de haz en la literatura, basándose en la estimación del canal de UL y los envía a la RRU a través de la interfaz FH (...) Por lo tanto, esta divulgación se centra en este escenario en el que la RRU recibe los BFW de la BBU, que pueden incluir $N \times K$ números complejos por grupo de subportadoras, por ejemplo, por bloque de recursos (RB) o múltiples RB, donde N denota el número de antenas en la estación base y K denota el número de capas de usuario (Pág. 4, Párr. 010).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir específicamente determinar la primera parte de los BFW por la primera RU en función de una primera estimación de canal $\hat{H}_1$ de canales de comunicación inalámbrica H1 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE y las N1 antenas y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, determinar la primera parte de los BFW por la segunda RU por la segunda

Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

RU en función de una estimación del segundo canal $\hat{H}_2$ de canales de comunicación inalámbrica H2 en el dominio de la frecuencia entre el número de UE y las N2 antenas y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente, recibir de la primera RU, BFW intermedios combinados C1 + C2 comprendiendo una primera parte de los BFW intermedios C1 y una segunda parte de los BFW intermedios C2, la primera parte de los BFW intermedios C1 determinada por la primera RU en función de la primera estimación de canal $\hat{H}_1$ y en las señales de referencia recibidas en las N1 antenas junto con las primeras señales de enlace ascendente, la segunda parte de los BFW intermedios C2 siendo determinada por la segunda RU basándose en la estimación del segundo canal $\hat{H}_2$ y en las señales de referencia recibidas en las N2 antenas junto con las segundas señales de enlace ascendente y determinar una segunda parte de los BFW basada en los BFW intermedios combinados C1 + C2 del D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 6. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 9: (...) determinar (308) una estimación r de las K señales de la capa de usuario multiplicando las señales intermedias y con coeficientes de rechazo de interferencia de la matriz de rechazo de interferencia WK (Pág. 15, Párr. 047).

De igual manera, D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 7 y 8: (...) la primera parte de los pesos de formación de haz se determina (310) basándose en la inversa de una matriz que comprende la estimación del canal de enlace descendente $\hat{H}$ y la transposición hermítica $\hat{H}^H$ de la estimación del canal de enlace descendente $\hat{H}$ (Pág. 16, Párr. 045). En cada antena, la señal transmitida es una combinación lineal de las señales de la capa K MIMO con sus BFW correspondientes (Pág. 19 a Pág. 20, Párr. 053).

Las reivindicaciones dependientes 7 a 9 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 6, por lo cual se considera que carecen de nivel inventivo.

Adicionalmente, el análisis anterior aplica para las reivindicaciones 15 a 18 que se refieren al sistema de BBU que ejecuta el método de las reivindicaciones 6 a 9, por lo tanto, estas reivindicaciones tampoco cumplen con el requisito de nivel inventivo, puesto que D1 menciona (...) El sistema BBU 700 comprende un circuito de procesamiento 703 y una memoria (704) (Pág. 33, Párr. 100), y D2 menciona (...) El circuito de procesamiento (703) y la memoria (704) pueden estar dispuestos en un subconjunto (701) (Pág. 31, Párr. 083).

Por otra parte, el análisis anterior aplica para la reivindicación 21 que se refiere al medio legible por ordenador que ejecuta el método de las reivindicaciones 6 a 9, por lo tanto, estas reivindicaciones tampoco cumplen con el requisito de nivel inventivo, puesto que D1 menciona (...) el programa de computadora (605) puede ser transportado por un medio legible por computadora separado (Pág. 32, Párr. 099), y D2 menciona (...) el programa informático (605) puede transportarse mediante un medio legible por computadora separado (Pág. 28, Párr. 072).

8. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	WO2020130895	1 a 19 y 21	Nivel inventivo
D2	WO2020256609	1 a 19 y 21	Nivel inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.

Nubia Milena Pinzon Ibañez

Nubia Milena Pinzon Ibañez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES (E)



Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2023/0010433		1°	X	2°	-	3°	-	Revoca	-
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional: (DD/MM/AÑO)							
PCT/SE2021/050302		1 de abril de 2021							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
01/04/2021				-		X			
Solicitante									
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	20 y 22	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Reivindicaciones objeto de búsqueda	1 a 19 y 21
Palabras clave utilizadas	BBU, RRU, fronthaul, antenna*, BFW, intermediate, signal*, uplink, estimate*, channel*, interference, cancel*
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: H04B 7/024, H04B 7/0452, H04B 7/06, H04W 88/08

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)					
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica	Categoría del documento citado ⁽²⁾
SIPI	NC2019/0003969	10/05/2019	-	-	A
ISA	WO2020256609	24/12/2020	1 a 19 y 21	(Pág. 1, Resumen) (Pág. 4, Párr. 010) (Pág. 5, Párr. 013) (Pág. 16, Párr. 045) (Pág. 19 a Pág. 20, Párr. 053) (Pág. 28, Párr. 072) (Pág. 31, Párr. 083)	Y
	US 2015/124688	07/05/2015	-	-	A
	WO2018231107	20/12/2018	-	-	A
	US 2020/036414	30/01/2020	-	-	A
	WO2020226538	12/11/2020	-	-	A
	WO2020242352	03/12/2020	-	-	A
EPO	WO2020130895	25/06/2020	1 a 19 y 21	(Pág. 1, Resumen) (Pág. 3, Párr. 009). (Pág. 4, Párr. 012) (Pág. 5 a Pág. 6, Párr. 014) (Pág. 6, Párr. 015) (Pág. 8, Párr. 031) (Pág. 12, Párr. 040) (Pág. 12, Párr. 041) (Pág. 12, Párr. 042) (Pág. 15, Párr. 047) (Pág. 30, Párr. 091) (Pág. 32, Párr. 099) (Pág. 33, Párr. 100)	Y
	WO2018091089	24/05/2018	-	-	A
	US 2018/287655	04/10/2018	-	-	A
USPTO	US 2019/268804	29/08/2019	-	-	A



Oficio N° 1623 de 5 de febrero de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0010433

Patbase	US 2018/249466	30/08/2018	-	-	A
Orbit	US 12244378	04/03/2025	-	-	E
(¹) Cita completa literatura no patente (LNP) Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. <i>Nombre de la revista. Volumen</i>(Número), pp-pp. O Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.					
(²) Categorías de documentos citados					
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada. “T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.					
Fecha del reporte de búsqueda: (02/02/2026)					

