

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

Señores
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “SISTEMA DE MEDICIÓN EN RED A PARTIR DE DISPOSITIVOS PARA DETERMINAR LA ASIMETRÍA DE LA DENSIDAD DE ELECTRONES EN DOS REGIONES DE LA IONÓSFERA”

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. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de contar con un método y dispositivo confiable para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones de la ionósfera. Los métodos existentes, como ionosondas y satélites, no ofrecen medidas precisas debido a perturbaciones causadas por tormentas solares y geomagnéticas, lo que dificulta obtener información veraz sobre la concentración de electrones y su relación con los niveles de contaminación atmosférica y el calentamiento global.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un sistema de medición en red compuesto por dispositivos capaces de emitir y recibir ondas electromagnéticas reflejadas en la ionósfera, procesar dichas señales y calcular de manera diferencial la asimetría de la densidad de electrones entre dos zonas (una contaminada y otra de referencia). El sistema integra hardware, software y comunicaciones IoT que permiten recopilar, almacenar y transmitir datos a una base en la nube, generando mediciones robustas y confiables que facilitan la detección temprana de niveles elevados de asimetría asociados a contaminación atmosférica

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 29 de abril de 2022.

3. No es una invención

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

“No se consideran invenciones:

(...) d) los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, juegos o actividades económico-comerciales; (...)”

Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

Debido a lo anterior, esta oficina determina que el objeto de la reivindicación 12 no se considera como una invención, toda vez que la reivindicación independiente 12 recita etapas como: “(...) fijar la zona 1 y la zona 2 para la medición diferencial (...) configurar a través del puerto de audio del dispositivo celular (17) la onda seno a transmitir por el transmisor (9) mediante la antena (4) (...) transferir al receptor (10) el eco detectado por la antena (5) (...) realizar tres estimaciones consecutivas de densidad de electrones (...) enviar en la trama de datos la respuesta que contiene las densidades de electrones para las dos zonas (1) y (2) y la asimetría correspondiente (...) ejecutar el algoritmo de detección de asimetría de la densidad de electrones en donde dicho algoritmo comprende calcular la frecuencia de corte de la ionósfera (...) calcular la asimetría (Ane) (...) evaluar el umbral de contaminación (...)”.

Sobre esta cláusula y las etapas descritas es posible detallar que no resulta claro si dichas acciones son realizadas efectivamente por un dispositivo electrónico concreto, o si por el contrario son ejecutadas de manera intelectual por un ser humano. Etapas como fijar zonas de medición, realizar estimaciones de densidad de electrones, enviar tramas de datos, calcular la asimetría o evaluar umbrales, pueden ser desarrolladas en forma intelectual sin necesidad de un medio técnico específico. Por lo tanto, la materia contenida en 12 se considera como materia no patentable.

4. De la solicitud de patente

4.1.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, la reivindicación 1 no se encuentra redactada de forma adecuada porque menciona las frases “Una pluralidad amplificadores” y “Una pluralidad filtros”. Se sugiere corregir redacción.

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

5. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 29 de abril de 2022, que corresponde a la fecha de presentación.

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

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	CN110988884	“Mid-latitude ionized layer detection method based on high-frequency ground wave radar”	10 de abril de 2020
D2	US20060229813	“Ionospheric forecast system (IFS)”	12 de octubre de 2006



Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

D1¹ divulga un método de detección ionosférica de latitudes medias basado en un radar de ondas terrestres de alta frecuencia mediante el uso de señales de desorden ionosférico de radar de ondas terrestres de alta frecuencia. (Párr. 0004).

D2² divulga un sistema que detectará y predecirá las condiciones que provocan cambios ionosféricos dinámicos. El sistema proporcionará especificaciones globales y locales del historial reciente, la época actual y perfiles de densidad ionosférica y neutra, TEC, derivas de plasma, vientos neutros y temperaturas con pronóstico de hasta 72 horas. (Párr. 0010).

6. 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.

6.1. 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 (NC2022/0005468 del 29 de abril de 2022) refiere a: *“Un sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones que comprende: (...)”*. 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 sistema de dispositivos conectados en red para determinar la asimetría de la densidad de electrones en dos regiones que comprende:	(...) El objeto de la presente invención es proporcionar un método de detección ionosférica de latitudes medias basado en un radar de ondas terrestres de alta frecuencia mediante el uso de señales de desorden ionosférico de radar de ondas terrestres de alta frecuencia. (Párr. 0004)	(...) Un sistema que detectará y predecirá las condiciones que provocan cambios ionosféricos dinámicos. El sistema proporcionará especificaciones globales y locales del historial reciente, la época actual y perfiles de densidad ionosférica y neutra, TEC, derivas de plasma, vientos neutros y temperaturas con pronóstico de hasta 72 horas. (Párr. 0010).
Al menos dos radares configurados para emitir-recibir ecos en dos zonas (1) y (2) ubicadas debajo de la ionósfera.	No se menciona.	(...) La propagación de radio de alta frecuencia (HF), las radiocomunicaciones transionosféricas y los sistemas de navegación GPS se ven particularmente afectados por estas irregularidades. Para los usuarios de GPS en regiones ionosféricas con perturbaciones, los centelleos de amplitud y fase de las señales GPS pueden causar un desvanecimiento significativo de la potencia de las señales y errores de fase, lo que provoca la pérdida de seguimiento de la señal en los

¹<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070079417/publication/CN110988884A?q=CN110988884B>
²<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/037084129/publication/US2006229813A1?q=US2006%2F0229813>



Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

		receptores, lo que se traduce directamente en inexactitud de la ubicación y falta de disponibilidad de la señal. (Párr. 0008)
Una pluralidad de transmisores (9) configurado para emitir un pulso de radiofrecuencia mediante la antena (4).	(...) El sistema de detección ionosférica de la presente invención se basa en un radar de ondas terrestres de alta frecuencia. Su componente principal incluye un sistema de antena transmisora, un sistema de antena receptora, un generador de señales, un sistema de procesamiento de señales y datos, y un diagrama esquemático simplificado del sistema de detección ionosférica. (Párr. 0036). (...) El receptor de radar de onda terrestre de alta frecuencia mezcla y filtra la señal de eco del radar recibida por el conjunto de antenas receptoras y la señal de excitación, y obtiene la señal de eco a través de la conversión A/D, y luego realiza el procesamiento de presión de pulso en la señal y luego convierte la distancia. Los datos se acumulan por tiempo para el procesamiento Doppler para obtener información de velocidad, es decir, el espectro Doppler de rango. (Párr. 0038).	No se menciona.
Una pluralidad de receptores (10) configurado para recibir la onda reflejada a través de la antena de recepción (5).	(...) El sistema de detección ionosférica de la presente invención se basa en un radar de ondas terrestres de alta frecuencia. Su componente principal incluye un sistema de antena transmisora, un sistema de antena receptora, un generador de señales, un sistema de procesamiento de señales y datos, y un diagrama esquemático simplificado del sistema de detección ionosférica. (Párr. 0036). (...) El receptor de radar de onda terrestre de alta frecuencia mezcla y filtra la señal de eco del radar recibida por el conjunto de antenas receptoras y la señal de excitación, y obtiene la señal de eco a través de la conversión A/D, y luego realiza el procesamiento de presión de pulso en la señal y luego convierte la distancia. Los datos se acumulan por tiempo para el	No se menciona.



Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

	procesamiento Doppler para obtener información de velocidad, es decir, el espectro Doppler de rango. (Párr. 0038).	
Una pluralidad de unidades de cómputo (16) que procesan las señales emitidas y reflejadas en la ionosfera de forma diferencial fijando la zona (2) como referencia.	(...) El sistema de detección ionosférica de la presente invención se basa en un radar de ondas terrestres de alta frecuencia. Su componente principal incluye un sistema de antena transmisora, un sistema de antena receptora, un generador de señales, un sistema de procesamiento de señales y datos, y un diagrama esquemático simplificado del sistema de detección ionosférica. (Párr. 0036).	(...) El flujo principal es la ruta de flujo de datos e información del sistema mejorado. Este flujo proporciona información de alta resolución temporal y detalles locales o regionales de la ionosfera, más allá de la climatología. Incluye el EUV del GOES-N, el DCA del SSN, todos los TEC terrestres y espaciales, el VEFI y el NWM del C/NOFS, el UV del SSULI, el IMF B del ACE y los magnetogramas de la superficie solar observados desde tierra, así como observaciones electromagnéticas. El flujo secundario es la ruta principal del flujo de información y garantiza que el sistema operativo de pronóstico ionosférico genere un pronóstico climatológico en caso de fallos de los componentes mejorados o interrupciones de datos. (Párr. 0032). (...) Para producir análisis según lo programado, se especifica un CT para cada análisis. El CT corresponde al tiempo transcurrido entre el cierre del DCW y el inicio del análisis. Los datos recopilados en el DCW que llegan después del CT no se utilizarán para un análisis específico, pero sí para análisis posteriores. Por ejemplo, el análisis horario para las 06:00 UT puede tener un DCW de 3 horas a partir de las 03:30 UT. Si el CT es de media hora para el análisis de 1 hora, los datos recopilados en el DCW para el análisis de las 06:00 UT deben llegar antes de las 07:00 UT. El resultado del análisis está disponible tras completar la asimilación de datos, lo que requiere un tiempo de ejecución (TR) de duración específica. (Párr. 0035).
Un dispositivo celular (17) que procesa las señales emitidas y reflejadas en la ionosfera de forma diferencial, ejecuta las instrucciones de procesamiento y visualización de la asimetría de los electrones en la ionosfera a partir	No se menciona.	(...) Para producir análisis según lo programado, se especifica un CT para cada análisis. El CT corresponde al tiempo transcurrido entre el cierre del DCW y el inicio del análisis. Los datos recopilados en el DCW



Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

de la frecuencia de corte de la ionósfera.		que llegan después del CT no se utilizarán para un análisis específico, pero sí para análisis posteriores. Por ejemplo, el análisis horario para las 06:00 UT puede tener un DCW de 3 horas a partir de las 03:30 UT. Si el CT es de media hora para el análisis de 1 hora, los datos recopilados en el DCW para el análisis de las 06:00 UT deben llegar antes de las 07:00 UT. El resultado del análisis está disponible tras completar la asimilación de datos, lo que requiere un tiempo de ejecución (TR) de duración específica. (Párr. 0035). Para un técnico medianamente versado en la materia consideraría obvio sustituir un PC por un dispositivo móvil IoT para control y visualización.
Una pluralidad amplificadores operacionales (13) que amplifican las señales del receptor (10) y del emisor (9).	(...) Obtener la señal de eco del radar de ondas terrestres de alta frecuencia. (Párr. 0037). (...) El receptor de radar de onda terrestre de alta frecuencia mezcla y filtra la señal de eco del radar recibida por el conjunto de antenas receptoras y la señal de excitación, y obtiene la señal de eco a través de la conversión A/D, luego realiza el procesamiento de presión de pulso en la señal y luego convierte la distancia. Los datos se acumulan por tiempo para el procesamiento Doppler para obtener información de velocidad, es decir, el espectro Doppler de rango. (Párr. 0038). Interferencia de supresión de eco de radar. (Párr. 0039). Las interferencias de radio, el ruido del mar, las estelas de meteoritos, etc. tienen características de dominio de frecuencia y distancia relativamente definidas en el espectro Doppler de rango, y pueden eliminarse de acuerdo con dicha información previa. (Párr. 0040).	No se menciona.
Una pluralidad filtros (11), y convertidores de señal AC/DC (7) configurados para el acondicionamiento del pulso que es transportado por las ondas	(...) El receptor de radar de onda terrestre de alta frecuencia mezcla y filtra la señal de eco del radar recibida por el conjunto de antenas receptoras y la señal de excitación, y obtiene la señal de	No se menciona.



Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

electromagnéticas y reflejado en la ionosfera (8).	eco a través de la conversión A/D, luego realiza el procesamiento de presión de pulso en la señal y luego convierte la distancia. Los datos se acumulan por tiempo para el procesamiento Doppler para obtener información de velocidad, es decir, el espectro Doppler de rango. (Párr. 0038).	
--	---	--

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un método de detección ionosférica de latitudes medias basado en un radar de ondas terrestres de alta frecuencia mediante el uso de señales de desorden ionosférico de radar de ondas terrestres de alta frecuencia. (Párr. 0004)

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el sistema divulgado en D1, consiste en al menos dos radares configurados para emitir-recibir ecos en dos zonas y ubicadas debajo de la ionósfera y un dispositivo celular que procesa las señales emitidas y reflejadas en la ionosfera de forma diferencial, ejecuta las instrucciones de procesamiento y visualización de la asimetría de los electrones en la ionosfera a partir de la frecuencia de corte de la ionósfera.

El efecto que se logra al incluir específicamente al menos dos radares configurados para emitir-recibir ecos en dos zonas ubicadas debajo de la ionósfera y un dispositivo celular que procesa las señales emitidas y reflejadas en la ionosfera de forma diferencial, ejecuta las instrucciones de procesamiento y visualización de la asimetría de los electrones en la ionosfera a partir de la frecuencia de corte de la ionósfera es la posibilidad de obtener valores diferenciales de densidad electrónica (asimetría) entre una región de referencia y otra zona de estudio, lo que permite una caracterización más robusta del estado ionosférico.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el sistema divulgado en D1 para obtener valores diferenciales de densidad electrónica (asimetría) entre una región de referencia y otra zona de estudio, lo que permite una caracterización más robusta del estado ionosférico?

Sin embargo, el incluir al menos dos radares configurados para emitir-recibir ecos en dos zonas ubicadas debajo de la ionósfera y un dispositivo celular que procesa las señales emitidas y reflejadas en la ionosfera de forma diferencial, ejecuta las instrucciones de procesamiento y visualización de la asimetría de los electrones en la ionosfera a partir de la frecuencia de corte de la ionósfera, ya está divulgado en D2 que se refiere (...) La propagación de radio de alta frecuencia (HF), las radiocomunicaciones transionosféricas y los sistemas de navegación GPS se ven particularmente afectados por estas irregularidades. Para los usuarios de GPS en regiones ionosféricas con perturbaciones, los centelleos de amplitud y fase de las señales GPS pueden causar un desvanecimiento significativo de la potencia de las señales y errores de fase, lo que provoca la pérdida de seguimiento de la señal en los receptores, lo que se traduce directamente en inexactitud de la ubicación y falta de disponibilidad de la señal. (Párr. 0008). (...) Para producir análisis según lo programado, se especifica un CT para cada análisis. El CT corresponde al tiempo transcurrido entre el cierre del DCW y el inicio del análisis. Los datos recopilados en el DCW que llegan después del CT no se utilizarán para un análisis específico, pero sí para análisis posteriores. Por ejemplo, el análisis horario para las 06:00 UT puede tener un DCW de 3 horas a partir de las 03:30 UT. Si el CT es de media hora para el análisis de 1 hora, los datos recopilados en el DCW para el análisis de las 06:00 UT deben llegar



Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

antes de las 07:00 UT. El resultado del análisis está disponible tras completar la asimilación de datos, lo que requiere un tiempo de ejecución (TR) de duración específica. (Párr. 0035). Para un técnico medianamente versado en la materia consideraría obvio sustituir un PC por un dispositivo móvil IoT para control y visualización.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir al menos dos radares configurados para emitir-recibir ecos en dos zonas ubicadas debajo de la ionósfera y un dispositivo celular que procesa las señales emitidas y reflejadas en la ionosfera de forma diferencial, ejecuta las instrucciones de procesamiento y visualización de la asimetría de los electrones en la ionosfera a partir de la frecuencia de corte de la ionósfera del D2 en el sistema 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 2: De acuerdo con la potencia total PT del ruido ionosférico en el espectro RD del radar de onda terrestre de alta frecuencia, combinado con el modelo IRI o el instrumento de estudio vertical, la concentración de electrones del cuerpo irregular correspondiente Ne se estima por inversión. (Párr. 0014). (...) Paso 2: Estimar la frecuencia de plasma de la irregularidad ionosférica de acuerdo con la estimación de la concentración de electrones de la irregularidad ionosférica en el paso. (Párr. 0015). (...) En este paso, de acuerdo con la fórmula de Appfleton-Hartree, también se puede estimar la frecuencia del plasma de irregularidad ionosférica correspondiente fp, y la fórmula de estimación es la siguiente: (Párr. 0016). (...) $f_p = \sqrt{80.6N_e}$ (Párr. 0017). (...) Donde, fp es la frecuencia del plasma en Hz. (Párr. 0018).

- Reivindicación 4: El sistema de detección ionosférica de la presente invención se basa en un radar de ondas terrestres de alta frecuencia. Su componente principal incluye un sistema de antena transmisora, un sistema de antena receptora, un generador de señales, un sistema de procesamiento de señales y datos, y un diagrama esquemático simplificado del sistema de detección ionosférica. (Párr. 0036). (...) El receptor de radar de onda terrestre de alta frecuencia mezcla y filtra la señal de eco del radar recibida por el conjunto de antenas receptoras y la señal de excitación, y obtiene la señal de eco a través de la conversión A/D, y luego realiza el procesamiento de presión de pulso en la señal y luego convierte la distancia. Los datos se acumulan por tiempo para el procesamiento Doppler para obtener información de velocidad, es decir, el espectro Doppler de rango. (Párr. 0038).

- Reivindicación 6: Obtener la señal de eco del radar de ondas terrestres de alta frecuencia. (Párr. 0037). (...) Según el mecanismo de dispersión coherente de las ondas de radio de alta frecuencia por irregularidades ionosféricas en regiones de latitudes medias, la potencia del eco de las irregularidades ionosféricas es aproximadamente proporcional al cuadrado de su concentración de electrones: (Párr. 0045). (...) Entre ellos, Ne es la concentración electrónica correspondiente al cuerpo irregular, y la unidad es m-3. Supongamos que la constante de proporcionalidad es C, entonces (Párr. 0046). (...) Si existe una estación de levantamiento vertical en el área local, la constante de proporcionalidad C puede estimarse a partir de los datos de levantamiento vertical en tiempo real. Si no existe, puede estimarse mediante el modelo IRI. (Párr. 0047). (...) Por lo tanto, la potencia total PT de las irregularidades ionosféricas en el espectro RD del radar de ondas terrestres de alta frecuencia se puede combinar con el modelo IRI o el instrumento de estudio vertical para invertir y estimar la concentración de electrones correspondiente Ne de las irregularidades. (Párr. 0048). (...) Para un técnico versado en la materia repetir mediciones para robustez es práctica común.

Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

- Reivindicación 8: Según el espectro RD (Doppler de alcance, Doppler de distancia) del eco del radar de onda terrestre de alta frecuencia del sistema FMPCW (Onda Continua Pulsada de Frecuencia Modulada), la potencia del eco a través de las irregularidades ionosféricas es proporcional a su concentración de electrones. La función de relación, combinada con el modelo IRI (Ionosfera de Referencia Internacional) o el instrumento de levantamiento vertical, permite estimar la concentración de electrones en las irregularidades ionosféricas. (Párr. 0007). (...) Para un técnico versado en la materia resulta obvio utilizar osciladores Colpitts y varicap.

- Reivindicación 9: El sistema de detección ionosférica de la presente invención se basa en un radar de ondas terrestres de alta frecuencia. Su componente principal incluye un sistema de antena transmisora, un sistema de antena receptora, un generador de señales, un sistema de procesamiento de señales y datos, y un diagrama esquemático simplificado del sistema de detección ionosférica. (Párr. 0036). (...) El receptor de radar de onda terrestre de alta frecuencia mezcla y filtra la señal de eco del radar recibida por el conjunto de antenas receptoras y la señal de excitación, y obtiene la señal de eco a través de la conversión A/D, y luego realiza el procesamiento de presión de pulso en la señal y luego convierte la distancia. Los datos se acumulan por tiempo para el procesamiento Doppler para obtener información de velocidad, es decir, el espectro Doppler de rango. (Párr. 0038). Para un técnico versado en la materia resulta obvio el uso de válvulas y componentes pasivos específicos en transmisores de radiofrecuencia corresponde a conocimientos ampliamente conocidos en la técnica de RF.

- Reivindicaciones 10 y 11: El sistema de detección ionosférica de la presente invención se basa en un radar de ondas terrestres de alta frecuencia. Su componente principal incluye un sistema de antena transmisora. (Párr. 0036). Para un técnico versado en la materia resulta obvio que la correcta operación de un transmisor de radiofrecuencia requiere de redes de polarización y retroalimentación positiva implementadas mediante condensadores, resistencias e inductancias, dado que estas configuraciones constituyen técnicas clásicas y ampliamente conocidas en el diseño de osciladores de potencia FM.

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

- Reivindicación 3: (...) El flujo principal es la ruta de flujo de datos e información del sistema mejorado. Este flujo proporciona información de alta resolución temporal y detalles locales o regionales de la ionosfera, más allá de la climatología. Incluye el EUV del GOES-N, el DCA del SSN, todos los TEC terrestres y espaciales, el VEFI y el NWM del C/NOFS, el UV del SSULI, el IMF B del ACE y los magnetogramas de la superficie solar observados desde tierra, así como observaciones electromagnéticas. El flujo secundario es la ruta principal del flujo de información y garantiza que el sistema operativo de pronóstico ionosférico genere un pronóstico climatológico en caso de fallos de los componentes mejorados o interrupciones de datos. Incluye F10.7, Mg II cwr, Ap (ap, Kp), Dst, PC, Pe y Pp. El flujo de información dentro de cada secuencia comienza con datos brutos del clima espacial externo, pasa por el procesamiento del modelo e ingresa a la base de datos ya sea como producto final o para su uso en modelos posteriores. (Párr. 0032). (...) Para producir análisis según lo programado, se especifica un CT para cada análisis. El CT corresponde al tiempo transcurrido entre el cierre del DCW y el inicio del análisis. Los datos recopilados en el DCW que llegan después del CT no se utilizarán para un análisis específico, pero sí para análisis posteriores. Por ejemplo, el análisis horario para las 06:00 UT puede tener un DCW de 3 horas a partir de las 03:30 UT. Si el CT es de media hora para el análisis de 1 hora, los datos recopilados en el DCW para el análisis de las 06:00 UT deben llegar antes de las 07:00 UT. El resultado del análisis está disponible tras completar la asimilación de datos, lo que requiere un tiempo de ejecución

Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

(TR) de duración específica. En general, el TR es directamente proporcional a la duración del DCW. La latencia del análisis es el tiempo transcurrido tras la época de análisis en que el resultado está disponible. (Párr. 0035). Para un técnico versado en la materia resultaría obvio sustituir un PC por un celular con interfaz de audio.

- Reivindicación 5: Para producir análisis según lo programado, se especifica un CT para cada análisis. El CT corresponde al tiempo transcurrido entre el cierre del DCW y el inicio del análisis. Los datos recopilados en el DCW que llegan después del CT no se utilizarán para un análisis específico, pero sí para análisis posteriores. Por ejemplo, el análisis horario para las 06:00 UT puede tener un DCW de 3 horas a partir de las 03:30 UT. Si el CT es de media hora para el análisis de 1 hora, los datos recopilados en el DCW para el análisis de las 06:00 UT deben llegar antes de las 07:00 UT. El resultado del análisis está disponible tras completar la asimilación de datos, lo que requiere un tiempo de ejecución (TR) de duración específica. En general, el TR es directamente proporcional a la duración del DCW. La latencia del análisis es el tiempo transcurrido tras la época de análisis en que el resultado está disponible. (Párr. 0035). (...) El pronóstico a mediano plazo incorpora datos solares, electrodinámicos y termosféricos de 72 horas. GAIM puede utilizar cualquier modelo teórico, empírico o asimilativo que especifique factores de entrada, como la irradiancia espectral solar EUV $I(\lambda^-, t)$, las derivas $E \times B$, la precipitación de partículas $F(\theta, p, t)$, las densidades termosféricas $n(\theta, p, z, t)$ y los vientos neutros $U(\theta, p, z, t)$. Estos son datos de entrada para las ecuaciones hidrodinámicas de colisión discretizadas de GAIM, que resuelven las densidades de iones y electrones en 4-D (espacio-tiempo) a nivel global o regional. (Párr. 0045). Para un técnico versado en la materia resulta obvio que móviles pueden sustituir PCs en generación y procesamiento de señales.

- Reivindicación 7: Al orientar los proyectos que buscan la meteorología espacial operativa, el NSWP prevé la definición evolutiva, el desarrollo, la integración, la validación y la transición a la operación de modelos empíricos y basados en la física del sistema solar-terrestre. El resultado final de este proceso es la especificación precisa y autoconsistente, y la predicción fiable de la meteorología espacial. (Párr. 0006). (...) La propagación de radio de alta frecuencia (HF), las radiocomunicaciones transionosféricas y los sistemas de navegación GPS se ven particularmente afectados por estas irregularidades. Para los usuarios de GPS en regiones ionosféricas con perturbaciones, los centelleos de amplitud y fase de las señales GPS pueden causar un desvanecimiento significativo de la potencia de las señales y errores de fase, lo que provoca la pérdida de seguimiento de la señal en los receptores, lo que se traduce directamente en inexactitud de la ubicación y falta de disponibilidad de la señal. (Párr. 0008). (...) El flujo principal es la ruta de flujo de datos e información del sistema mejorado. Este flujo proporciona información de alta resolución temporal y detalles locales o regionales de la ionosfera, más allá de la climatología. Incluye el EUV del GOES-N, el DCA del SSN, todos los TEC terrestres y espaciales, el VEFI y el NWM del C/NOFS, el UV del SSULI, el IMF B del ACE y los magnetogramas de la superficie solar observados desde tierra, así como observaciones electromagnéticas. El flujo secundario es la ruta principal del flujo de información y garantiza que el sistema operativo de pronóstico ionosférico genere un pronóstico climatológico en caso de fallos de los componentes mejorados o interrupciones de datos. Incluye F10.7, Mg II cwr, Ap (ap, Kp), Dst, PC, Pe y Pp. El flujo de información dentro de cada secuencia comienza con datos brutos del clima espacial externo, pasa por el procesamiento del modelo e ingresa a la base de datos ya sea como producto final o para su uso en modelos posteriores. (Párr. 0032). (...) Para producir análisis según lo programado, se especifica un CT para cada análisis. El CT corresponde al tiempo transcurrido entre el cierre del DCW y el inicio del análisis. Los datos recopilados en el DCW que llegan después del CT no se utilizarán para un análisis específico, pero sí para análisis posteriores. Por ejemplo, el análisis horario para las 06:00 UT puede tener

Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

un DCW de 3 horas a partir de las 03:30 UT. Si el CT es de media hora para el análisis de 1 hora, los datos recopilados en el DCW para el análisis de las 06:00 UT deben llegar antes de las 07:00 UT. El resultado del análisis está disponible tras completar la asimilación de datos, lo que requiere un tiempo de ejecución (TR) de duración específica. En general, el TR es directamente proporcional a la duración del DCW. La latencia del análisis es el tiempo transcurrido tras la época de análisis en que el resultado está disponible. (Párr. 0035).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 11 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carecen de nivel inventivo.

7. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	CN110988884	1 a 11	Nivel inventivo
D2	US20060229813	1 a 11	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.



Sandra Isabel Calderon Rodriguez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES

Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.				Examen de patentabilidad							
NC2022/0005468				1°	X	2°	-	3°	-	Revoca	-
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)						Prioridad		Presentación			
29/04/2022						-		X			
Solicitante											
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA											
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:											
Art. 14	-	Art. 15	12	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)			-		

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Reivindicaciones objeto de búsqueda	1 a 11
Palabras clave utilizadas	System, measurement, device, ionosphere, electrons, density, asymmetry, pollution, transmission, reception, antenna, transmitter, receiver, frequency, echo, wave, algorithm, data, cloud, monitoring, threshold
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: H04B 17/10, H04B 17/318, G01R 29/10, G01S 7/40, G01S 13/42, G01S 13/88

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	NC2019/0006815	26/08/2019	-	-	A
Patbase	US2015134250	14/05/2015	-	-	A
	US2006080038	13/04/2006	-	-	A
Orbit	CN114384512	22/04/2022	-	-	A
	CN110988884	10/04/2020	1 a 11	(Párr.0007) (Párr.0013) (Párr.0014) (Párr.0016) (Párr.0018) (Párr.0024) (Párr.0036) (Párr.0037) (Párr.0038) (Párr.0045) (Párr.0048)	Y
	US20060229813	12/10/2006	1 a 11	(Párr.0006) (Párr.0008) (Párr.0012) (Párr.0015) (Párr.0032) (Párr.0035)	Y
Espacenet	US2013234886	12/09/2013	-	-	A
⁽¹⁾ Cita completa literatura no patente (LNP)					
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp.					
O					

Oficio N° 15152 de 8 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005468

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: (23/08/2025)	

