

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

Señores
SDIMP LOGISTICA Y SERVICIOS SAS

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “SISTEMA DIGITAL INTELIGENTE PARA MEDICIÓN PERMANENTE DE GASES”

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 25 de febrero de 2025 bajo el número NC2025/0002095, 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 no acepta las modificaciones propuestas, por cuanto aquellas amplían la materia divulgada inicialmente.

Las reivindicaciones 1 a 12, no son aceptable porque incluyen “(...) una tarjeta inteligente de sensores intercambiables (120) (...)” (reivs. 1 y 12), dichos sensores intercambiables no habían sido divulgables inicialmente, por lo cual se amplía el objeto de la solicitud.

2. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de diseñar e implementar sistemas que permitan realizar monitoreo continuo de gases en minas de manera remota.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un sistema digital inteligente de medición permanente de gases que comprende una unidad central de medición, un equipo de control externo y una plataforma IoT que integra la interconexión de la unidad central y el equipo de control externo.

3. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el día 20 de diciembre de 2021.

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. (...)”

Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

Esta oficina informa que la estructura de la reivindicación 1 no permite identificar con claridad el objeto a proteger y las características que lo definen. Se recomienda presentar cada reivindicación conservando la estructura: "Preámbulo - enlace gramatical - parte característica". El preámbulo indica cuál es el objeto de la invención, que suele coincidir con el título de la invención (aparato, proceso, composición, etc.) y las características técnicas conocidas en el estado de la técnica. De otro lado, la parte caracterizante comprende los elementos técnicos y/o procedimentales que en conjunto con el preámbulo se desean proteger y que distinguen la invención de las del estado de la técnica. Estas dos partes están separadas por el enlace gramatical "caracterizado por", "comprendido por", "que comprende", "que consiste" o "que contiene". Adicionalmente, se debe tener en cuenta que las reivindicaciones deben ir numeradas consecutivamente, preferiblemente por números arábigos.

Esta oficina informa que la reivindicación 1 hace referencia a una lista de partes sin que se establezca una relación funcional entre estos. Se sugiere incluir dicha relación funcional o la descripción de la interrelación entre las partes mencionadas, con el fin de tener un claro entendimiento del objeto que se reclama.

Esta oficina informa que, las reivindicaciones 3, 4, 12 no son claras toda vez que mencionan: *"voltaje de voltaje"*, *"24 18 voltios"*, *"dicha dichos"*, *"Procesaren"* y *"Compararlos valores"*, *"Consultarla"*. Se sugiere corregir la redacción de dichos términos.

Esta oficina informa que, las reivindicaciones 7, 8 y 12 mencionan el término: *"software"*. Se sugiere eliminar o reemplazar dicho término toda vez que sugiere a materia no patentable al referirse a un programa por computador.

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 20 de diciembre de 2021 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
D2	CN 106958457	"Internet of things (IOT) coal mine monitoring system"	18 de julio de 2017
D3	Jo, B., & Khan, R. M. A. Sensors	"An Internet of Things System for Underground Mine Air Quality Pollutant Prediction Based on Azure Machine Learning"	21 de marzo de 2018

D2¹ divulga un sistema de monitorización y control de minas de carbón, en particular a un sistema de monitorización de minas de carbón basado en el internet de las cosas, capaz de monitorizar de forma eficaz y oportuna accidentes (Pág.3, Párr.1).

D3² divulga un sistema de Internet de las Cosas (IoT) confiable y económico para monitorear y predecir la calidad del aire en minas subterráneas de carbón, con el fin de

¹<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/059480394/publication/CN106958457A?q=CN106958457>
²Jo, B., & Khan, R. M. A. (2018). An internet of things system for underground mine air quality pollutant prediction based on azure machine learning. Sensors, 18(4), 930. Recuperado de:



Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

mejorar la seguridad. A diferencia de sistemas anteriores que solo monitorean, este incorpora funciones de evaluación y predicción de contaminantes mediante sensores basados en Arduino y análisis con Azure Machine Learning (AML) Studio (Pág.1, Resumen).

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. Novedad

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 16 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2021/0017480 del 20 de diciembre de 2021) refiere a: “Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero 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	D2
Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero que comprende:	Un sistema de monitoreo de minas de carbón con IoT (...) (Pág. 2, reiv 1) (...) Incluyen principalmente sensores ambientales (concentración de gas, temperatura y humedad, nivel de agua, presión del techo y otros sensores ...) (Pág. 2, reiv. 4).
Unidades de medición (100) que cuenta con una tarjeta inteligente de sensores (120).	(...) en donde el dispositivo sensor inalámbrico de fondo de pozo comprende un módulo sensor (...) el nodo proporciona una interfaz para conectar diferentes sensores (Pág. 2, reiv. 3).
Una tarjeta de potencia (110).	El módulo de suministro se utiliza para alimentar los dispositivos sensores inalámbricos (Pág. 2, reiv. 3)
Transmisores (300).	La plataforma de red de comunicación inalámbrica subterránea (103) (...) realiza la transmisión de datos del sistema de monitoreo de seguridad (Pág. 4, Párr. 10)
Un microcontrolador (400).	El dispositivo de alerta y decisión de fondo de pozo (102) recibe las instrucciones emitidas por el centro de monitoreo de pozos en tiempo real y establece un modelo de decisión de alerta de seguridad basado en el entorno (...) (Pág. 5, Párr. 16).
Una unidad de procesamiento (200).	(...) un módulo procesador (202) (...) (Pág. 5, Párr. 17)
Una pantalla LCD o unidad de visualización (150).	(...) proporciona los datos a otras plataformas, usuarios finales y transporta los datos a una pantalla grande (Pág. 4, Párr. 11).
Una unidad central o bróker (160) concentradora de la información de las unidades de medición.	La plataforma de red de comunicación inalámbrica de fondo de pozo (103) integra los datos recopilados por sensores inalámbricos mediante el Internet de las Cosas (IoT) (Pág. 4, Párr. 7).
Una plataforma IoT de integración de un servidor, una aplicación web y la base de datos (140).	La presente invención proporciona un sistema IoT para la monitorización de minas de carbón (Pág. 4, Párr. 7) (...) El centro de monitoreo de pozos 104 de la presente invención incluye un nodo ZigBee, un centro de monitoreo de la computadora host, una interfaz de datos, un servidor de análisis inteligente, y una interfaz de aplicación, recibe información de datos cargados desde el pozo, analiza, procesa, muestra dinámicamente, y escribe la información de datos cargados. En la copia de seguridad de base de datos, y proporcionar datos a otras plataformas, los usuarios finales,

https://www.researchgate.net/publication/323957442_An_Internet_of_Things_System_for_Underground_Mine_Air_Quality_Pollutant_Prediction_Based_on_Azure_Machine_Learning

Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

	transportados a la visualización en pantalla grande. (Pág. 6, Párr. 24).
--	--

De acuerdo con la comparación realizada anteriormente se concluye que la materia de la reivindicación 1 no es nueva.

Así mismo, D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 2: El módulo sensor (201) adquiere señales de estado como el entorno, el personal, la geología y el aire en una zona de recogida de carbón, detecta y recoge señales externas y las convierte en datos en un formato determinado. El nodo de red proporciona una interfaz para conectar diferentes sensores. Incluye principalmente sensores ambientales (concentración de gas, temperatura y humedad, nivel de agua, presión en el techo y otros sensores (...)) (Pág. 5, Pág. 18).

- Reivindicación 6: Mediante la red de comunicación subterránea, los datos se cargan en el centro de monitorización de pozos; el dispositivo de alerta y control de decisiones de fondo de pozo (102) establece un modelo de decisión de alerta de seguridad (Pág. 4, Párr. 7). El módulo sensor 201 adquiere señales de estado como el entorno, el personal, la geología y el aire en una zona de recogida de carbón, detecta y recoge señales externas y las convierte en datos en un formato determinado. El nodo de red proporciona una interfaz para conectar diferentes sensores. Incluye principalmente sensores ambientales (concentración de gas, temperatura y humedad, nivel de agua, presión en el techo y otros sensores (...)) (Pág. 5, Pág. 18).

- Reivindicación 9: El centro de monitoreo de pozos (104) (...) recibe la información de datos cargada desde el pozo, la analiza, la procesa, la muestra dinámicamente y la escribe (Pág. 6, Párr. 24).

- Reivindicación 10: El centro de monitoreo de pozos (104) (...) recibe la información de datos cargada desde el pozo, la analiza, la procesa, la muestra dinámicamente y la escribe (Pág. 6, Párr. 24). (...) El módulo transceptor inalámbrico se compone principalmente de circuitos periféricos y de comunicación inalámbrica de bajo consumo (Pág. 2, reiv. 4). (...) Carga los datos al Centro de Monitoreo Inoue (Pág. 2, reiv. 2).

- Reivindicación 11: El centro de monitoreo de pozos (104) de la presente invención incluye un nodo ZigBee, un centro de monitoreo con computadora central, una interfaz de datos, un servidor de análisis inteligente y una interfaz de aplicación (Pág. 6, Párr. 24). (...) recibe y carga la información de datos del fondo del pozo. Analiza, procesa y proporciona datos a otras plataformas y usuarios finales (Pág. 2, reiv. 6).

Las reivindicaciones dependientes 2, 6 y 9 a 11 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

6.2. Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, las reivindicaciones dependientes 3 y 4 (NC2021/0017480 del 20 de diciembre de 2021) refiere a: “*Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero de acuerdo con la reivindicación 1 (...)*” (reiv. 3), “*Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero de acuerdo con la reivindicación 3 (...)*” (reiv. 4),



Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero que comprende:	Un sistema de monitoreo de minas de carbón con IoT (...) (Pág. 2, reiv 1) (...) Incluyen principalmente sensores ambientales (concentración de gas, temperatura y humedad, nivel de agua, presión del techo y otros sensores ...) (Pág. 2, reiv. 4).
Unidades de medición (100) que cuenta con una tarjeta inteligente de sensores (120).	(...) en donde el dispositivo sensor inalámbrico de fondo de pozo comprende un módulo sensor (...) el nodo proporciona una interfaz para conectar diferentes sensores (Pág. 2, reiv. 3).
Una tarjeta de potencia (110).	El módulo de suministro se utiliza para alimentar los dispositivos sensores inalámbricos (Pág. 2, reiv. 3)
Transmisores (300).	La plataforma de red de comunicación inalámbrica subterránea (103) (...) realiza la transmisión de datos del sistema de monitoreo de seguridad (Pág. 4, Párr. 10)
Un microcontrolador (400).	El dispositivo de alerta y decisión de fondo de pozo (102) recibe las instrucciones emitidas por el centro de monitoreo de pozos en tiempo real y establece un modelo de decisión de alerta de seguridad basado en el entorno (...) (Pág. 5, Párr. 16).
Una unidad de procesamiento (200).	(...) un módulo procesador (202) (...) (Pág. 5, Párr. 17)
Una pantalla LCD o unidad de visualización (150).	(...) proporciona los datos a otras plataformas, usuarios finales y transporta los datos a una pantalla grande (Pág. 4, Párr. 11).
Una unidad central o bróker (160) concentradora de la información de las unidades de medición.	La plataforma de red de comunicación inalámbrica de fondo de pozo (103) integra los datos recopilados por sensores inalámbricos mediante el Internet de las Cosas (IoT) (Pág. 4, Párr. 7).
Una plataforma IoT de integración de un servidor, una aplicación web y la base de datos (140).	La presente invención proporciona un sistema IoT para la monitorización de minas de carbón (Pág. 4, Párr. 7) (...) El centro de monitoreo de pozos 104 de la presente invención incluye un nodo ZigBee, un centro de monitoreo de la computadora host, una interfaz de datos, un servidor de análisis inteligente, y una interfaz de aplicación, recibe información de datos cargados desde el pozo, analiza, procesa, muestra dinámicamente, y escribe la información de datos cargados. En la copia de seguridad de base de datos, y proporcionar datos a otras plataformas, los usuarios finales, transportados a la visualización en pantalla grande. (Pág. 6, Párr. 24).
Reiv. 3 (...) la tarjeta de potencia (110) de la unidad central de medición (100) recibe un voltaje de voltaje de 90 a 240 VAC y adecua a N salidas de voltaje DC entre 1 y 24 voltios	No menciona
Reiv. 4 (...) la tarjeta de potencia (110) de la unidad central 2 de medición (100) incluye un potenciómetro para la conexión de dispositivos adicionales con voltajes de entre 1 y 24 18 voltios.)	No menciona

D2 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 3 y 4 ya que divulga un sistema inteligente que utiliza sensores inalámbricos para vigilar en tiempo real lo que ocurre dentro de una mina de carbón. El sistema recoge datos sobre el ambiente subterráneo y la ubicación del personal, y los envía a una central de monitoreo en la superficie. Gracias a técnicas avanzadas de análisis de datos, se interpreta esta información para ayudar en la toma de decisiones. Así, se mejora la seguridad, se detectan riesgos antes de que ocurran y se corrigen las limitaciones de sistemas anteriores, que eran lentos y poco precisos (Pág. 4, Párr. 6).



Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

La diferencia entre la invención definida entre las reivindicaciones 3 y 4 y el sistema divulgado en D2, consiste en el uso de una tarjeta de potencia que recibe un voltaje de 90 a 240 VAC y adecua a N salidas de voltaje DC entre 1 y 24 voltios haciendo uso de un potenciómetro.

El efecto que se logra al incluir una tarjeta de potencia que recibe un voltaje de 90 a 240 VAC y adecua a N salidas de voltaje DC entre 1 y 24 voltios haciendo uso de un potenciómetro es tener flexibilidad en la conexión de diversos sensores dentro de un sistema de medición y control.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el sistema divulgado en D2 para que pueda ser flexible en la conexión de diversos sensores dentro de un sistema de medición y control de gases en ambientes mineros?

Sin embargo, el incluir una tarjeta de potencia que recibe un voltaje de 90 a 240 VAC y adecua a N salidas de voltaje DC entre 1 y 24 voltios haciendo uso de un potenciómetro para brindar flexibilidad en la conexión de diversos sensores dentro de un sistema de medición y control de gases en un ambiente minero, forman parte del conocimiento técnico básico en el diseño de este tipo de dispositivos. Estas configuraciones son prácticas comunes cuando se busca proporcionar flexibilidad en la conexión y calibración de diversos sensores dentro de un sistema de medición y control y no representan una solución técnica no evidente, sino una extensión lógica y predecible del conocimiento existente, ya que es de conocimiento común en la materia que todo sistema electrónico de monitoreo requiere de una fuente de alimentación que se adapte a las condiciones del sitio y a las necesidades de los dispositivos conectados. La utilización de una entrada de voltaje amplia (90 a 240 VAC) junto con salidas reguladas en corriente continua entre 1 y 24 VDC es una solución estándar en sistemas que requieren versatilidad y compatibilidad con múltiples componentes.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a Incluir una tarjeta de potencia que recibe un voltaje de 90 a 240 VAC y adecua a N salidas de voltaje DC entre 1 y 24 voltios haciendo uso de un potenciómetro en el sistema de D2, para así llegar al objeto de las reivindicaciones 3 y 4. Por lo cual se considera obvia.

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación dependiente 5 (NC2021/0017480 del 20 de diciembre de 2021) refiere a: *“Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero de acuerdo con la reivindicación 1 (...)” (reiv. 5).*

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Un sistema digital inteligente para medición permanente de gases en un ambiente minero que comprende:	Un sistema de monitoreo de minas de carbón con IoT (...) (Pág. 2, reiv 1) (...) Incluyen principalmente sensores ambientales (concentración de gas, temperatura y humedad, nivel de agua, presión del techo y otros sensores ...) (Pág. 2, reiv. 4).
Unidades de medición (100) que cuenta con una tarjeta inteligente de sensores (120).	(...) en donde el dispositivo sensor inalámbrico de fondo de pozo comprende un módulo sensor (...) el nodo proporciona una interfaz para conectar diferentes sensores (Pág. 2, reiv. 3).
Una tarjeta de potencia (110).	El módulo de suministro se utiliza para alimentar los dispositivos sensores inalámbricos (Pág. 2, reiv. 3)



Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

Transmisores (300).	La plataforma de red de comunicación inalámbrica subterránea (103) (...) realiza la transmisión de datos del sistema de monitoreo de seguridad (Pág. 4, Párr. 10)
Un microcontrolador (400).	El dispositivo de alerta y decisión de fondo de pozo (102) recibe las instrucciones emitidas por el centro de monitoreo de pozos en tiempo real y establece un modelo de decisión de alerta de seguridad basado en el entorno (...) (Pág. 5, Párr. 16).
Una unidad de procesamiento (200).	(...) un módulo procesador (202) (...) (Pág. 5, Párr. 17)
Una pantalla LCD o unidad de visualización (150).	(...) proporciona los datos a otras plataformas, usuarios finales y transporta los datos a una pantalla grande (Pág. 4, Párr. 11).
Una unidad central o bróker (160) concentradora de la información de las unidades de medición.	La plataforma de red de comunicación inalámbrica de fondo de pozo (103) integra los datos recopilados por sensores inalámbricos mediante el Internet de las Cosas (IoT) (Pág. 4, Párr. 7).
Una plataforma IoT de integración de un servidor, una aplicación web y la base de datos (140).	La presente invención proporciona un sistema IoT para la monitorización de minas de carbón (Pág. 4, Párr. 7) (...) El centro de monitoreo de pozos 104 de la presente invención incluye un nodo ZigBee, un centro de monitoreo de la computadora host, una interfaz de datos, un servidor de análisis inteligente, y una interfaz de aplicación, recibe información de datos cargados desde el pozo, analiza, procesa, muestra dinámicamente, y escribe la información de datos cargados. En la copia de seguridad de base de datos, y proporcionar datos a otras plataformas, los usuarios finales, transportados a la visualización en pantalla grande. (Pág. 6, Párr. 24).
los transmisores (300) de la unidad central de medición (100) entran en conexión con la tarjeta inteligente de sensores (120) y comprende modulo para N transmisores con protocolo de comunicación de 4-20mA y voltajes de alimentación de 1 a 24 voltios.	No menciona

D2 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 5 ya que divulga un sistema inteligente que utiliza sensores inalámbricos para vigilar en tiempo real lo que ocurre dentro de una mina de carbón. El sistema recoge datos sobre el ambiente subterráneo y la ubicación del personal, y los envía a una central de monitoreo en la superficie. Gracias a técnicas avanzadas de análisis de datos, se interpreta esta información para ayudar en la toma de decisiones. Así, se mejora la seguridad, se detectan riesgos antes de que ocurran y se corrigen las limitaciones de sistemas anteriores, que eran lentos y poco precisos (Pág. 4, Párr. 6).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 5 y el sistema divulgado en D2, consiste en el uso de un módulo con de N transmisores con protocolo de comunicación 4 – 20mA y voltajes de alimentación de 1 a 24 voltios.

El efecto que se logra al incluir un módulo con de N transmisores con protocolo de comunicación 4 – 20mA y voltajes de alimentación de 1 a 24 voltios es tener flexibilidad en la conexión de diversos transmisores dentro de un sistema de medición y control.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el sistema divulgado en D2 para que pueda tener flexibilidad en la conexión de diversos transmisores dentro de un sistema de medición y control?



Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

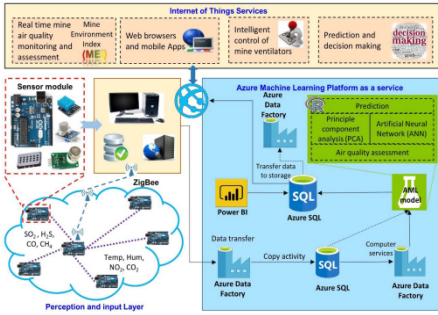
Ref. Expediente N° NC2021/0017480

Sin embargo, el incluir un módulo con de N transmisores con protocolo de comunicación 4 – 20mA y voltajes de alimentación de 1 a 24 voltios para tener flexibilidad en la conexión de diversos transmisores dentro de un sistema de medición y control, forma parte del conocimiento técnico habitual en el diseño de sistemas de monitoreo industrial. El uso del protocolo 4–20 mA y de un rango amplio de voltaje es una práctica ampliamente documentada y estandarizada, especialmente en contextos industriales exigentes como el minero, en los que se requiere robustez, escalabilidad y compatibilidad con diferentes tipos de sensores.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir un módulo con de N transmisores con protocolo de comunicación 4 – 20mA y voltajes de alimentación de 1 a 24 voltios en el sistema de D2 para así llegar al objeto de la reivindicación 5. Por lo cual se considera obvia.

Las reivindicaciones dependientes 3, 4, 5, 7 y 8 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 carece de 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 12 (NC2021/0017480 del 20 de diciembre de 2021) refiere a: *“Un procedimiento de medición permanente de gases en un ambiente minero 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	D2	D3
Un procedimiento de medición permanente de gases en un ambiente minero que comprende:	Se emplean (...) sensores inalámbricos, recopila y transmite al centro de monitoreo terrestre, en tiempo real tras la convergencia, diversos parámetros del estado ambiental del fondo del pozo (...) (Pág. 4, Párr. 6)	(...) El marco principal comprende la adquisición de datos, la transmisión de datos, el procesamiento de datos para la evaluación y predicción de la calidad del aire y, por último, los servicios para el intercambio de información y el control inteligente de los ventiladores de las minas (...). (Pág. 3, Párr. 3)
Medir gases en la atmósfera minera a partir de las unidades centrales de medición (100) provista de una tarjeta inteligente de sensores (120), una tarjeta de potencia (110), transmisores (300), un microcontrolador (400), una unidad de procesamiento (200) y una pantalla LCD o unidad de visualización (150).	(...) el dispositivo sensor inalámbrico de fondo de pozo comprende un módulo sensor, un módulo procesador, un módulo transceptor inalámbrico y un módulo de suministro. (Pág. 2, reiv. 3) (...) el centro de monitoreo de pozos incluye una interfaz de datos (...) Analiza, procesa y proporciona datos a otras plataformas y usuarios finales, y los transmite a una pantalla grande (Pág. 2, reiv. 6).	En la Fig. 1. Se ilustra la tarjeta inteligente de sensores. La arquitectura del sistema para el monitoreo de la calidad del aire en minas, basado en Azure Machine Learning (AML), para la predicción de la calidad del aire (Pág. 4, Fig. 1).  La función básica de un SN es detectar y medir los parámetros de calidad del aire dentro del entorno de la mina (Pág. 4, Párr. 2) (...) Las



Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

		unidades de SN programadas para los módulos de blindaje y sensor XBee se fijaron al centro del techo de la abertura del túnel de la mina. La transmisión de datos de ambas unidades se sincronizó, basándose en el algoritmo de sincronización de consenso. Todos los SN se conectaron a las cabezas de clúster a través del protocolo ZigBee. Finalmente, los datos detectados se recolectaron en la estación base instalada en la oficina de la mina (Pág. 14, Párr. 1).
Generar lecturas de los gases a partir de los valores de voltaje o de corriente de las concentraciones de gases detectadas por los sensores que son enviados a los transmisores (300) que amplifica dicha dichos voltajes o corrientes recibida de los sensores y procesa en señales análogas y digitales para ser enviadas al microcontrolador (400) que traduce dichas señales en concentraciones.	El módulo sensor 201 adquiere señales de estado como el entorno, el personal, la geología y el aire en una zona de recogida de carbón, detecta y recoge señales externas y las convierte en datos en un formato determinado. El nodo de red proporciona una interfaz para conectar diferentes sensores. Incluye principalmente sensores ambientales (concentración de gas, temperatura y humedad, nivel de agua, presión en el techo y otros sensores (...)) (Pág. 5, Pág. 18).	El modelo de calidad del aire extrae los tipos de contaminantes y predice la calidad del aire en función de las concentraciones de contaminantes (Pag.3, Párr. 3).
Procesar en la unidad de procesamiento (200) a partir de un software los valores de las lecturas procesadas por el microcontrolador (400) a través de comunicación serial.	El análisis y procesamiento, mediante tecnología de minería de datos, extrae información útil y proporciona soporte para la toma de decisiones a usuarios y gerentes de empresas mineras de carbón (Pág. 4, Párr. 6).	(...) es necesario preprocesar los datos recopilados (Pág. 9, Párr. 2).
Comparar los valores de las mediciones y los patrones.	No menciona	(...) es necesario preprocesar los datos recopilados para que se puedan extraer características sustanciales de las respuestas de los sensores para producir características para su posterior procesamiento (Pág. 9, Párr. 2).
Almacenar y enviar a un enrutador los resultados de la comparación en la nube y a la unidad central o bróker (160) que organiza, gráfica y presenta la información de forma interactiva y en tiempo real.	Recibe la información de datos cargada desde el pozo (...) La copia de seguridad se realiza en la base de datos y se proporciona a otras plataformas y usuarios finales, presentándose en pantalla grande. (Pág. 6, Párr. 24). (...) el sensor inalámbrico de fondo de pozo adquiere y recopila datos en tiempo real (...) Carga los datos al Centro de Monitoreo Inoue. (Pág. 2, reiv. 2)	Proporcionar almacenamiento masivo y capacidad de procesamiento de datos para permitir el descubrimiento de patrones y tendencias útiles (Pág. 6, Párr. 3) (...) Además, Azure Machine Learning permitió un procesamiento rápido de datos con un servicio web sencillo, basado en una interfaz gráfica de usuario sencilla. (Pág. 18, Párr. 2)
Visualizar los valores de las mediciones en la pantalla de	El centro de monitoreo de pozos (104) (...) Recibe la	No menciona



Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

visualización (150) de la unidad central de medición (100).	información de datos cargada desde el pozo, (...) la muestra dinámicamente y la escribe (Pág. 6, Párr. 24).	
Emitir señales de alerta a partir de las señales de concentración del microcontrolador (400), los valores comparados por unidad de procesamiento y el aumento en la concentración por la aplicación web.	El dispositivo de alerta y decisión de fondo de pozo (102) recibe las instrucciones emitidas por el centro de monitoreo de pozos en tiempo real y establece un modelo de decisión de alerta de seguridad basado en el entorno (Pág. 5, Párr. 16).	No menciona
Gestionar la medición permanente de los gases a partir de una aplicación web que contiene perfiles de usuario para monitorear remotamente las minas, consultar la información, configurar las unidades de medición, generar de informes de todas las unidades centrales de medición (100) y enviar notificaciones mediante mensajes de texto o email.	(...) caracterizado porque el centro de monitoreo de pozos incluye una interfaz de datos, un servidor de análisis inteligente y una interfaz de aplicación; recibe y carga la información de datos del fondo del pozo. Analiza, procesa y proporciona datos a otras plataformas y usuarios finales (Pág. 2, reiv. 6).	(...) La estación base funciona como un registrador de datos; recopila los datos sin procesar, los organiza y envía los datos organizados a AML (Pág. 6, Párr. 2) (...) Además, Azure Machine Learning permitió un procesamiento rápido de datos con un servicio web sencillo, basado en una interfaz gráfica de usuario sencilla (Pág. 18, Párr. 2).

D2 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 12, ya que divulga un sistema inteligente que utiliza sensores inalámbricos para vigilar en tiempo real lo que ocurre dentro de una mina de carbón. El sistema recoge datos sobre el ambiente subterráneo y la ubicación del personal, y los envía a una central de monitoreo en la superficie. Gracias a técnicas avanzadas de análisis de datos, se interpreta esta información para ayudar en la toma de decisiones. Así, se mejora la seguridad, se detectan riesgos antes de que ocurran y se corrigen las limitaciones de sistemas anteriores, que eran lentos y poco precisos (Pág. 4, Párr. 6).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 12 y el proceso divulgado en D2, consiste en la comparación de los valores de las mediciones y patrones de gases en un ambiente minero.

El efecto que se logra al incluir la comparación de los valores de las mediciones y patrones de gases en un ambiente minero consiste en permitir la evaluación continua y el pronóstico de la calidad del aire en minas subterráneas. Esta funcionalidad posibilita la generación de alertas tempranas ante condiciones potencialmente peligrosas, lo que mejora significativamente la capacidad de respuesta ante emergencias y, en consecuencia, incrementa la seguridad del personal y la operación minera.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el proceso conocido en D2 con el fin de realizar una la comparación de los valores de las mediciones y patrones de gases en un ambiente minero?

Sin embargo, el incluir la comparación de los resultados de la medición de gases en un ambiente minero para brindar la posibilidad de identificar tendencias y patrones para su posterior visualización y toma de decisiones, ya está divulgado en D3 que se refiere a (...) un sistema de Internet de las Cosas (IoT) confiable y económico para monitorear y predecir la calidad del aire en minas subterráneas de carbón, con el fin de mejorar la seguridad. A diferencia de sistemas anteriores que solo monitorean, este incorpora



Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

funciones almacenamiento, preprocesamiento para la evaluación y predicción de contaminantes mediante sensores basados en Arduino y análisis con Azure Machine Learning (AML) Studio. (...) (Pág. 1, resumen).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir el monitoreo, evaluación y pronóstico de la calidad del aire de las minas basado en IoT que utiliza la computación en la nube AML para predecir la calidad del aire y mejorar ampliamente la seguridad de las minas subterráneas a través de alertas tempranas del D3 en el proceso divulgado de D2, para así llegar al objeto de la reivindicación 12. Por lo cual se considera obvia.

7. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D2	CN 106958457	1, 2, 6 y 9 a 11	Novedad
		3 a 5, 7, 8 y 12	Nivel Inventivo
D3	Jo, B., & Khan, R. M. A. Sensors	3 a 5, 7, 8 y 12	Nivel inventivo

8. Respuesta a los argumentos del solicitante

Respecto al examen de patentabilidad

En lo referente a los argumentos presentados por el solicitante en su respuesta al examen de patentabilidad, en los cuales manifiesta que cada elemento técnico de la invención supera las enseñanzas del documento D1 (US20180284756), esta Dirección considera lo siguiente: El solicitante argumenta que el documento D1 carece de detalles técnicos específicos en tres aspectos: “(...) los sensores descritos no presentan configuraciones removibles ni personalizables para ambientes mineros. (...) La tarjeta inteligente de medición implementada en la invención permite una integración directa y eficiente de los sensores con un microcontrolador, asegurando una detección y procesamiento continuo de gases (...) La unidad central (Bróker) de nuestra invención ofrece capacidades avanzadas de almacenamiento en tiempo real y visualización remota, a través de una plataforma IoT, que no está contemplada en el documento D1.”

Ahora bien, tras el análisis técnico de los documentos citados y de los argumentos del solicitante, esta Dirección considera que dichas diferencias ya han sido objeto de análisis en el segundo examen de patentabilidad. En primer lugar, se aclara que: En el documento D3 se divulga expresamente que los nodos sensores (SN) comprenden módulos de sensores, un microcontrolador y transmisores inalámbricos (Pág. 4, Párr. 2), lo cual evidencia la conexión directa entre sensores y microcontrolador alegada por el solicitante.

Por otro lado, el documento D2 describe un centro de monitoreo con una interfaz de datos, servidor de análisis inteligente y una interfaz de aplicación que permite recibir, cargar, procesar y visualizar datos de manera remota (Pág. 2, reiv. 6), lo cual también aborda la funcionalidad atribuida al Bróker por parte del solicitante.

En cuanto al argumento relativo a sensores "removibles", se observa que esta característica fue incorporada en la nueva versión de las reivindicaciones, sin que hubiera

Oficio N° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

sido descrita ni reivindicada en la solicitud original. En consecuencia, dicha modificación amplía el alcance de la materia inicialmente divulgada y no se acepta dicha modificación

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° 6004 de 28 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2021/0017480

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2021/0017480		1°	-	2°	X	3°	-	Revoca	-
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
20/12/2021				-		X			
Solicitante									
SDIMP LOGISTICA Y SERVICIOS SAS									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Reivindicaciones objeto de búsqueda	1 a 12
Palabras clave utilizadas	Medición gases, ambiente minero, atmosfera minera alarmas adaptativas, alerta, medición permanente, unidad de medición, plataforma IoT, App web, sistema digital inteligente, monitoreo de gases mineros, niveles de gas, sensor en tiempo real, sistema de monitoreo, monitoreo de la actividad gaseosa, aplicaciones IoT en la monitorización, user profile
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: G05B19/418, G08B21/14, G05B23/02, H04L12/1414, E21F17/18

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	NC2016/0002572	01/04/2014	-	-	A
Patbase	CN106375388	01/02/2017	-	-	A
Orbit	CN101308599	19/11/2008	-	-	A
	CN106958457	18/07/2017	1, 2, 6 y 9 a 11	(Pág. 2, reiv. 1) (Pág. 2, reiv. 2) (Pág. 2, reiv. 3) (Pág. 2, reiv. 4) (Pág. 2, reiv. 6) (Pág. 4, Párr. 6) (Pág. 4, Párr. 7) (Pág. 4, Párr. 11) (Pág. 5, Párr. 16) (Pág. 5, Párr. 17) (Pág. 5, Párr. 18) (Pág. 6, Párr. 24)	X, Y
	CN 113759857	07/12/2021	-	-	A
	CN 111335950	26/06/2020	-	-	X
	CN 104020734	03/09/2014	-	-	A
MDPI	Jo, B., & Khan, R. M. A. Sensors	21/03/2018	3 a 5, 7, 8 y 12	(Pág. 1, resumen) (Pág. 3, Párr. 3) (Pág. 4, Fig. 1) (Pág. 4, Párr. 2) (Pág. 6, Párr. 2) (Pág. 6, Párr. 3) (Pág. 7, Párr. 3) (Pág. 9, Párr. 2) (Pág. 14, Párr. 1) (Pág. 18, Párr. 2)	Y



Ref. Expediente N° NC2021/0017480

(1) Cita completa literata no patente (LNP) Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. <i>Nombre de la revista</i>. Volumen(Número), pp-pp. O Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.	Jo, ByungWan & Khan, Rana. (2018). An Internet of Things System for Underground Mine Air Quality Pollutant Prediction Based on Azure Machine Learning. Sensors (Basel, Switzerland). 18. 10.3390/s18040930. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/323957442_An_Internet_of_Things_System_for_Underground_Mine_Air_Quality_Pollutant_Prediction_Based_on_Azure_Machine_Learning
(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: (09/04/2025)	

