

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

Por la cual se deniega una Patente de Invención

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 26 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 31 de octubre de 2018 con el N° NC2018/0011818, ECOPETROL S.A., presentó la solicitud de patente de invención titulada "SISTEMA DE MEDICIÓN DE PRODUCCIÓN EN FONDO DE POZO EN TIEMPO REAL EN TANDEM".

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 891 el 05 de mayo de 2020, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 20402, notificado el 27 de diciembre de 2021, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

Que el solicitantes mediante escrito radicado bajo el N° NC2018/0011818 el 23 de marzo de 2022, respondieron oportunamente el requerimiento formulado y presentaron las reivindicaciones 1 a 6 que reemplazan las originalmente presentadas. Posteriormente, mediante escrito radicado bajo el N° NC2022/0003418 el 11 de abril de 2022, el solicitante presentó las reivindicaciones 1 a 6 para que sean tenidas en cuenta al momento de realizar el examen definitivo de la solicitud. Sin embargo, no se acepta el nuevo capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que no se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486, toda vez que las reivindicaciones modificadas revelan la materia relacionada con "(...) Seguidamente se enciende el panel de superficie para conectarse las herramientas y producción en cada zona mientras el pozo esta en producción a través del sistema de levantamiento artificial (...) Finalmente se toman las mediciones de manera continua y se evalúa la producción en cada zona restando la medición de la herramienta PLT de la zona de arriba de la medición de la zona de abajo", por lo cual se considera que existe una ampliación del objeto de la solicitud. En consecuencia, se tendrá en cuenta el capítulo reivindicatorio presentado con el radicado N° NC2018/0011818 del 31 de octubre de 2018.

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

Que el artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que: "Si la oficina nacional competente encontrara que la invención no es patentable o que no cumple con alguno de los requisitos establecidos en esta Decisión para la concesión de la patente, lo notificará al solicitante. Este deberá responder a la notificación



Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la fecha de la notificación. Este plazo podrá ser prorrogado por una sola vez por un período de treinta días adicionales. (...) Si el solicitante no respondiera a la notificación dentro del plazo señalado, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, la oficina nacional competente denegará la patente”.

Que en el presente caso, no obstante las respuestas del interesado a las notificaciones formuladas en virtud del mencionado artículo 45, subsisten los impedimentos para la concesión. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 13 incluidas en el radicado bajo el N° NC2018/0011818 del 31 de octubre de 2018, no cumplen los requisitos indicados. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

Objeto de la invención

El problema técnico consiste en sistema y un método para monitoreo y diagnóstico de producción de un pozo petrolero en tiempo real a diferentes profundidades, que permita la conexión en tándem con otros sistemas de diagnóstico.

Para resolver este problema técnico la solicitud proporciona un sistema y un método para el registro de producción permanente, en serie o TANDEM PLT, que puede adquirir diferentes variables físicas utilizando una matriz de sensores. Una herramienta de registro, que enviar a la superficie mediciones en tiempo real de las regiones del yacimiento, que puede ubicarse a ciertas profundidades dentro del pozo, envía la información en tiempo real de las distintas zona durante largos períodos de tiempo. La herramienta se puede conectar en tándem con otras herramientas del mismo tipo a través del cabezal de cables eléctricos. El medio Tandem está diseñado para medir las variables básicas del yacimiento, como presión, temperatura, 3 ejes direccionales, velocidad del fluido, resistividad, capacitancia y CCL.

Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

En virtud de lo dispuesto en el artículo 30, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina que señala: *“Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. Las reivindicaciones podrán ser independientes o dependientes. Una reivindicación será independiente cuando defina la materia que se desea proteger sin referencia a otra reivindicación anterior. Una reivindicación será dependiente cuando defina la materia que se desea proteger refiriéndose a una reivindicación anterior. Una reivindicación que se refiera a dos o más reivindicaciones anteriores se considerará una reivindicación dependiente múltiple”.*

Las reivindicaciones presentan las siguientes observaciones:

- Las reivindicaciones 3, 5, 6 no son claras porque los términos *“tiempo aproximado”* (Reiv. 3), *“mayor a”* (Reivs. 5, 6), son imprecisos, por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica.
- La reivindicación 6 no es clara porque las siguientes frases *“(…) cuya duración en operación es mayor a un año”*, sugieren resultados a alcanzar y no definen al sistema, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante,

Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado.

- La reivindicación 13 no es clara porque la materia incluida dentro de la reclamación no proporciona una serie de etapas ordenadas dirigidas a resolver el problema técnico propuesto; por el contrario, el solicitante revela una serie de elementos técnicos acompañados cada uno con su correspondiente función.
- La reivindicación 6 no es clara porque presenta como características técnicas esenciales de la invención ventajas técnicas tales como: "(...) modular, intercambiable y compatible con las conexiones estándar de la industria (...)" las cuales no se aceptan como características técnicas ya que no definen específicamente la estructura de la invención.
- Las unidades de medida "PSI" en las reivindicaciones 7 y 11 no corresponden a las unidades establecidas por el Sistema Internacional de Medidas. De acuerdo al decreto 3464 de 1980 se dispuso que se debe adoptar en el país el Sistema Internacional de Unidades (SI) como sistema obligatorio. [Decreto 3464 de 1980, artículo 1 "Adoptar el Sistema Internacional de Unidades, SI, como sistema obligatorio de unidades en materia de metrología en el territorio de la República de Colombia."].

Descripción (Art. 28 Decisión 486 literales (a) – (f))

En virtud de lo dispuesto en el artículo 28, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina que señala: *"La descripción deberá divulgar la invención de manera suficientemente clara y completa para su comprensión y para que una persona capacitada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla. La descripción de la invención indicará el nombre de la invención e incluirá la siguiente información: a) el sector tecnológico al que se refiere o al cual se aplica la invención; b) la tecnología anterior conocida por el solicitante que fuese útil para la comprensión y el examen de la invención, y las referencias a los documentos y publicaciones anteriores relativas a dicha tecnología; c) una descripción de la invención en términos que permitan la comprensión del problema técnico y de la solución aportada por la invención, exponiendo las diferencias y eventuales ventajas con respecto a la tecnología anterior; d) una reseña sobre los dibujos, cuando los hubiera; e) una descripción de la mejor manera conocida por el solicitante para ejecutar o llevar a la práctica la invención, utilizando ejemplos y referencias a los dibujos, de ser éstos pertinentes; y, f) una indicación de la manera en que la invención satisface la condición de ser susceptible de aplicación industrial, si ello no fuese evidente de la descripción o de la naturaleza de la invención"*.

- Las unidades de medida "PSI" incluidas a lo largo del pliego descriptivo no corresponden a las unidades establecidas por el Sistema Internacional de Medidas, por lo tanto, se solicita hacer las modificaciones respectivas. De acuerdo al decreto 3464 de 1980 se dispuso que se debe adoptar en el país el Sistema Internacional de Unidades (SI) como sistema obligatorio. [Decreto 3464 de 1980, artículo 1 "Adoptar el Sistema Internacional de Unidades, SI, como sistema obligatorio de unidades en materia de metrología en el territorio de la República de Colombia."].

Determinación del estado de la técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 31 de octubre de 2018 que corresponde a la fecha de presentación nacional.



Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

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	US20030075361	“Well system”	24 de abril de 2003
D2	US20180066513	“Drilling Dynamics Data Recorder”	08 de marzo de 2018
D3	US20180238164	“Enhancing drilling operations with cognitive computing”	23 de agosto de 2018

El documento D1¹ divulga un sistema de perforación que incluye una sarta de trabajo que soporta un conjunto de fondo de pozo. La sarta de trabajo incluye tramos de tubería que tienen una parte no metálica. La sarta de trabajo incluye preferiblemente un tubo en espiral compuesto que tiene un revestimiento impermeable a los fluidos, múltiples capas de transporte de carga y una capa de desgaste. Se pueden incrustar múltiples conductores eléctricos y conductores de transmisión de datos en las capas portadoras de carga para transportar corriente o transmitir datos entre el conjunto del fondo del pozo y la superficie. El ensamblaje del fondo del pozo incluye una broca, un paquete de instrumentos de rayos gamma e inclinómetro, un ensamblaje direccional, una sección electrónica, una transmisión y una sección de potencia para rotar la broca (resumen).

El documento D2² divulga un registrador de datos de dinámica de perforación que se coloca dentro de una ranura en una herramienta de fondo de pozo. El registrador de datos de dinámica de perforación puede incluir un paquete de sensor, incluyendo el paquete de sensor uno o más sensores de dinámica de perforación y un procesador, el procesador en comunicación de datos con uno o más sensores de dinámica de perforación. El registrador de datos de dinámica de perforación también puede incluir un módulo de memoria, el módulo de memoria en comunicación de datos con uno o más sensores de dinámica de perforación y un puerto de comunicación, el puerto de comunicación en comunicación de datos con el módulo de memoria. El registrador de datos de dinámica de perforación puede incluir además una fuente de energía eléctrica, la fuente de energía eléctrica en comunicación eléctrica con el módulo de memoria, el uno o más sensores de dinámica de perforación y el procesador (resumen).

El documento D3³ divulga un sistema de computación cognitiva para mejorar las operaciones de perforación, en algunas realizaciones, comprende: lógica de procesamiento neurosináptica; y uno o más repositorios de información accesibles a la lógica de procesamiento neurosináptico, donde la lógica de procesamiento neurosináptico realiza un análisis probabilístico de una o más mediciones de operaciones de perforación en tiempo real, uno o más recursos obtenidos de dichos uno o más repositorios de información, y uno o más más simulaciones de operaciones de perforación que tengan en cuenta dicha una o más mediciones de operaciones de perforación en tiempo real, en las que la lógica de procesamiento neurosináptica controla una operación de perforación basada al menos en parte en dicho análisis probabilístico (resumen).

Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Novedad (Art 16 Decisión 486)

¹ <https://patentimages.storage.googleapis.com/7e/6b/b1/e4c279a3a4d3cc/US20030075361A1.pdf>

² <https://patentimages.storage.googleapis.com/5f/3b/b4/dfc75831d1f9af/US20180066513A1.pdf>

³ <https://patentimages.storage.googleapis.com/5f/3b/b4/dfc75831d1f9af/US20180066513A1.pdf>

Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

Según lo dispuesto en el artículo 16 de la Decisión 486: *“Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica.*

El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida”.

En el presente caso, el sistema de medición reclamado en la solicitud no es nuevo, teniendo en cuenta que la reivindicación 1 está referida a: *“un sistema de medición de producción de fondo en tiempo real (...)”* (Radicado N° NC2018/0011818 del 31 de octubre de 2018).

La siguiente tabla presenta la comparación entre las características técnicas esenciales de la solicitud estudiada, mencionadas en la reivindicación 1, y las reveladas en el documento D1 que representa el estado de la técnica:

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
Un hardware.	La información y los datos en tiempo real recibidos en la superficie y procesados por computadora permitirían dar instrucciones al ensamblaje del fondo del pozo. (Párr. 0017).
Un diseño mecánico.	(...) los sellos (29) se colocan en las superficies del conector de extremo macho (56) y el anillo giratorio (27), respectivamente. Sin embargo, los sellos también podrían colocarse en el conector 58 de extremo hembra. Los sellos mismos están compuestos de un material elastomérico que permitirá que se forme un sello de compresión contra las presiones hidráulicas encontradas en el pozo (Párr. 0150).
Un equipo de monitoreo de fondo de pozo en múltiples puntos.	Los pozos inteligentes incluyen sensores y conductores para transmitir a la superficie los datos y la información medida y recopilada por los sensores de fondo de pozo (...) Los pozos inteligentes también pueden controlar varios fluidos y zonas del yacimiento. Además, la instalación del pozo inteligente se puede integrar con la tubería flexible compuesta (20) para el monitoreo y la gestión del proceso dinámico del yacimiento en tiempo real a largo termino. (Párr. 0114).
Un equipo de registro de superficie.	(...) el procesador de superficie (514) incluye conductos de transmisión de datos (542), (544) conectados a conductos de transmisión de datos también alojados en la pared de la tubería en espiral compuesta (20). Debe apreciarse que los conductos de alimentación (538), (540) y los conductos de transmisión de datos (542), (544) alojados dentro de la pared de la tubería compuesta se extienden a lo largo de toda la longitud de la tubería flexible compuesta (20) y están conectados al módulo de supervisión (580), dispuesto en el conjunto del orificio inferior (30) (Párr. 0071). Los conductores (42) de transmisión de datos pueden ser conductores de datos eléctricos, de fibra óptica, hidráulicos o de otro tipo. Debe apreciarse que los conductores (42) incluyen cables eléctricos, de fibra óptica, coaxiales y cualquier otro medio por el cual se puedan entregar información o comandos de instrumentos. La fibra óptica puede transmitir rápidamente en tiempo real una gran cantidad de datos e información a la superficie (...) (Párr. 0114).
Una telemetría.	(...) el sistema de perforación por gravedad (300) puede incluir o no telemetría para la comunicación entre la superficie (11) y el conjunto del fondo del pozo (310). En una realización básica, no se proporciona telemetría para el sistema de perforación por gravedad (302). Si fuera deseable un medio de telemetría, los medios de telemetría pueden incluir telemetría de pulsos de lodo, telemetría acústica, telemetría electromagnética (EM), telemetría de columna de fluido o telemetría de conductor eléctrico (línea E) (Pág. 16, Párr. 0197).

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del sistema de medicación de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 3: Los pozos inteligentes incluyen sensores y conductores para transmitir a la superficie los datos y la información medida y recopilada por los sensores de fondo de pozo (...) Los pozos inteligentes también pueden controlar varios fluidos y zonas del yacimiento. Además, la instalación del pozo inteligente se puede integrar con la tubería flexible compuesta (20) para el monitoreo y la gestión del proceso dinámico del yacimiento en tiempo real a largo termino (Pág. 8, Párr. 0114).
El conjunto de fondo de pozo también puede incluir otros sensores para proporcionar otra información, como datos de levantamiento giroscópico, mediciones de resistividad, temperaturas de fondo de pozo, presiones de fondo de pozo, tasas de flujo, velocidad de la sección de potencia, mediciones de rayos gamma, identificación de fluidos, muestras de formación y presión. , choque, vibración, peso en la broca, par en la broca y otros datos del sensor (Pág. 2, Párr. 0011).
- Reivindicación 4: Tanto el conector de extremo macho (56) como el conector de extremo hembra (58) incluyen un alojamiento cónico exterior (44) y un faldón interior (87). El faldón interior circundante (87) en los alojamientos macho y hembra es la cuña de anillo dividido (85). El diámetro exterior de la cuña de anillo dividido (85) es recto y el interior el diámetro es cónico. La carcasa cónica (44) tiene un diámetro exterior recto y un diámetro interior ahusado. El faldón interior (87) tiene un diámetro interior recto y un diámetro exterior ahusado. La propia cuña de anillo dividido (85) está fabricada con un material que muestra resistencia a un esfuerzo elevado y, sin embargo, es relativamente flexible. Se ha utilizado cobre berilio como material adecuado. Los otros componentes de los conectores de extremo hembra y macho (56), (58) están construidos de cualquier material de alta resistencia, tal como acero, y preferiblemente de un material que resista la corrosión (Pág. 13, Párr. 0157).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 8, 10 y 11 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

En el presente caso, el sistema de medición reclamado en la solicitud no es nuevo, teniendo en cuenta que la reivindicación 12 está referida a: *“Un sistema de medición de producción en fondo de pozo en tiempo real caracterizado por que (...)”* (Radicado N° No NC2018/0011818 del 31 de octubre de 2018).

La siguiente tabla presenta la comparación entre las características técnicas esenciales de la solicitud estudiada, mencionadas en la reivindicación 12, y las reveladas en el documento D3 que representa el estado de la técnica:

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D3
El sistema permite la conectividad de varias herramientas de registro conectadas a la misma línea, que monitorea los parámetros de yacimiento a diferentes profundidades y los transmite a la superficie en tiempo real y cuenta con la transmisión a la nube (internet) mediante un	Una interfaz de superficie (826) sirve como un concentrador para comunicarse a través del enlace de telemetría y para comunicarse con los diversos sensores y mecanismos de control en la plataforma (802). Una unidad de procesamiento de datos (mostrada en la figura 8 como una tableta (828)) se comunica con la interfaz de superficie (826) a través de un enlace (830) cableado o inalámbrico, recolectando y procesando datos de medición (por ejemplo, señales ópticas de cable de fibra óptica) para generar registros y otras representaciones visuales de los datos adquiridos y los modelos derivados para facilitar el análisis por parte de un usuario. La unidad de procesamiento de datos puede adoptar muchas formas adecuadas, incluidas una o más de: un procesador integrado, una computadora de escritorio, una computadora portátil, una instalación de

Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

programa especial.	computacional	procesamiento central y una computadora virtual en la nube. En cada caso, el software en un medio de almacenamiento de información no transitorio puede configurar la unidad de procesamiento para llevar a cabo el procesamiento, modelado y generación de visualización deseados (Párr. 0051).
--------------------	---------------	--

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del sistema de la reivindicación 12 habían sido divulgadas previamente en el documento D3, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Nivel Inventivo (Art. 18 Decisión 486)

Según lo dispuesto en el artículo 18 de la Decisión 486: “Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”.

En el presente caso, el sistema de medición reclamado en la solicitud no tiene nivel inventivo, teniendo en cuenta que la reivindicación dependiente 9 está referida a: “Un sistema de medición de producción de fondo en tiempo real caracterizado por que el equipo de registro en superficie presente en la reivindicación 1 (...)” (Radicado N° NC2018/0011818 del 31 de octubre de 2018).

La siguiente tabla presenta la comparación entre las características técnicas esenciales de la solicitud estudiada, mencionadas en la reivindicación dependiente 9, y las reveladas en los documentos D1 y D3 que representan el estado de la técnica:

Tabla 3. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D3
1	Ver tabla 1.	Ver tabla 1.	No menciona.
9	Un panel de registros, un ordenador portátil y un programa especializado para visualizar la información, que encuesta las mismas, registrar, procesar y almacenar la información y transmitirla a la nube en tiempo real.	No menciona.	Una interfaz de superficie (826) sirve como un concentrador para comunicarse a través del enlace de telemetría y para comunicarse con los diversos sensores y mecanismos de control en la plataforma (802). Una unidad de procesamiento de datos (mostrada en la figura 8 como una tableta (828)) se comunica con la interfaz de superficie (826) a través de un enlace (830) cableado o inalámbrico, recolectando y procesando datos de medición (por ejemplo, señales ópticas de cable de fibra óptica) para generar registros y otras representaciones visuales de los datos adquiridos y los modelos derivados para facilitar el análisis por parte de un usuario. La unidad de procesamiento de datos puede adoptar muchas formas adecuadas, incluidas una o más de: un procesador integrado, una computadora de escritorio, una computadora portátil, una instalación de procesamiento central y una computadora virtual en la nube. En cada caso, el software en un medio de almacenamiento de información no transitorio puede configurar la unidad de procesamiento para llevar a cabo el procesamiento, modelado y generación de visualización deseados. (Párr. 0051).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación dependiente 9 porque divulga un sistema de perforación que incluye una sarta de trabajo que soporta un conjunto de fondo de pozo. La sarta de trabajo incluye tramos de tubería que tienen una parte no metálica. La sarta de trabajo incluye preferiblemente un tubo en espiral compuesto que tiene un revestimiento impermeable a

Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

los fluidos, múltiples capas de transporte de carga y una capa de desgaste. Se pueden incrustar múltiples conductores eléctricos y conductores de transmisión de datos en las capas portadoras de carga para transportar corriente o transmitir datos entre el conjunto del fondo del pozo y la superficie. El ensamblaje del fondo del pozo incluye una broca, un paquete de instrumentos de rayos gamma e inclinómetro, un ensamblaje direccional, una sección electrónica, una transmisión y una sección de potencia para rotar la broca (resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación dependiente 9 y el sistema divulgado de D1 consiste en que no menciona un panel de registros, un ordenador portátil y un programa especializado para visualizar la información, que encuesta las mismas, registrar, procesar y almacenar la información y transmitirla a la nube en tiempo real.

El efecto que se logra al incluir un panel de registros, un ordenador portátil y un programa especializado para visualizar la información, que encuesta las mismas, registrar, procesar y almacenar la información y transmitirla a la nube en tiempo real es que permite procesar y almacenar los datos obtenidos en tiempo real y transmitirlos a un servidor en la nube.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el sistema conocido en D1 con el fin de procesar y almacenar los datos obtenidos en tiempo real y transmitirlos a un servidor en la nube?

Sin embargo, el incluir un panel de registros, un ordenador portátil y un programa especializado para visualizar la información, que encuesta las mismas, registrar, procesar y almacenar la información y transmitirla a la nube en tiempo real para procesar y almacenar los datos obtenidos en tiempo real y transmitirlos a un servidor en la nube, ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a una interfaz de superficie que sirve como un concentrador para comunicarse a través del enlace de telemetría y para comunicarse con los diversos sensores y mecanismos de control en la plataforma. Una unidad de procesamiento de datos se comunica con la interfaz de superficie a través de un enlace cableado o inalámbrico, recolectando y procesando datos de medición para generar registros y otras representaciones visuales de los datos adquiridos y los modelos derivados para facilitar el análisis por parte de un usuario. La unidad de procesamiento de datos puede adoptar muchas formas adecuadas, incluidas una o más de: un procesador integrado, una computadora de escritorio, una computadora portátil, una instalación de procesamiento central y una computadora virtual en la nube. En cada caso, el software en un medio de almacenamiento de información no transitorio puede configurar la unidad de procesamiento para llevar a cabo el procesamiento, modelado y generación de visualización deseados (Pág. 7, Párr. 0051).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir un interfaz de superficie, que puede incluir un computador virtual en la nube del documento D3 en el sistema de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación dependiente 9. Por lo cual se considera obvia.

En el presente caso, el método de operación del sistema de medición reclamado en la solicitud no tiene nivel inventivo, teniendo en cuenta que la reivindicación 13 está referida a: *“Un método de operación del sistema de medición de producción de fondo en tiempo real caracterizado por que comprende las siguientes etapas (...)”* (Radicado N° NC2018/0011818 del 31 de octubre de 2018).

Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

La siguiente tabla presenta la comparación entre las características técnicas esenciales de la solicitud estudiada, mencionadas en la reivindicación 13, y las reveladas en los documentos D1 y D3 que representan el estado de la técnica:

Tabla 4. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
El hardware consiste de un sistema de telemetría de superficie (32) que recibe la información de la herramienta que es enviada a través del cable de línea (33) y envía la alimentación eléctrica para dar potencia a las herramientas.	(...) el sistema de perforación por gravedad (300) puede incluir o no telemetría para la comunicación entre la superficie (11) y el conjunto del fondo del pozo (310) (Párr. 0197). Una ventaja adicional de la presente invención es el uso de conductos de transmisión de datos, tales como alambre de cobre, cable de fibra óptica o cable coaxial, que atraviesan la pared de la tubería en espiral compuesta. Dichos conductores de transmisión de datos permiten la transmisión de datos brutos recibidos por los sensores en el conjunto del fondo del pozo para la transmisión en tiempo real directamente a la superficie sin exponer el cable que luego podría dañarse (Párr. 0042).	No menciona.
Dentro de la herramienta, la tarjeta módulo de potencia (42) en la sección de filtro (34) recibe el voltaje de alimentación mezclado con la señal de la telemetría, esta sección se encarga de filtrar el voltaje y a través del módulo de alimentación interna (35) generar los voltajes internos de la herramienta.	(...) La fuente de alimentación (512) está conectada eléctricamente mediante los conductos eléctricos (538), (540) a los conductos eléctricos en la pared de la tubería en espiral compuesta (20) (...) el procesador de superficie (514) incluye conductos de transmisión de datos (542), (544) conectados a conductos de transmisión de datos también alojados en la pared de la tubería flexible compuesta (20). Debería apreciarse que los conductos de alimentación (538), (540) y los conductos de transmisión de datos (542), (544) alojados dentro de la pared de tubería del material compuesto se extiende a lo largo de toda la longitud de la tubería en espiral compuesta (20) y está conectada al módulo de supervisión (580). (Párr. 0071).	No menciona.
El módulo de medición (44) se compone de 4 sub-módulos encargados de procesar las señales de los múltiples sensores del PLT.	El conjunto de fondo de pozo también puede incluir otros sensores para proporcionar otra información, como datos de levantamiento giroscópico, mediciones de resistividad, temperaturas de fondo de pozo, presiones de fondo de pozo, tasas de flujo, velocidad de la sección de potencia, mediciones de rayos gamma, identificación de fluidos, muestras de formación y presión. , choque, vibración, peso en la broca, par en la broca y otros datos del sensor. (Párr. 0011).	No menciona.
El módulo de comunicaciones (43) recibe y la información procedente del módulo de medición, por medio del sub-módulo de comunicación I2C (41) y la envía a la superficie mediante el sub-módulo de telemetría de fondo de pozo (40).	Los conductores eléctricos (41) permiten la transmisión de una gran cantidad de energía eléctrica desde la superficie al conjunto (30) del orificio inferior a través de esencialmente un solo conductor. Con la multiplexación, puede haber comunicación bidireccional a través de un solo conductor (41) entre la superficie y el conjunto (30) del orificio inferior. Los conductores 40 proporcionan transmisión de datos en tiempo real a la superficie. (Párr. 0125).	El sensor (118) de efecto Hall está en comunicación de datos con el procesador (105) a través del bus (172) del sensor de efecto Hall. El bus (172) del sensor de efecto Hall puede ser un bus de comunicación digital, tal como un bus SPI o I2C. En algunas realizaciones, el sensor (118) de efecto Hall está conectado directamente al procesador (105) a través de un puerto de entrada, por ejemplo, un pin de interrupción o un pin de convertidor de analógico a

Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

	No menciona específicamente comunicación I2C.	digital. En otras realizaciones, el sensor (118) de efecto Hall puede ser un sensor de efecto Hall digital o un sensor de efecto Hall analógico (métrico de relación). (Párr. 0077).
El módulo de Capacitancia, Resistividad y Temperatura (24) tiene la condición de señal para tres sensores: una fuente de alimentación de corriente constante configurable para sensor de resistencia eléctrica (9), una capacitancia (10) para convertidor de voltaje para sensor de capacitancia, y un puente de Wheatstone para sensor de temperatura (termistor).	Se pueden transmitir varios tipos de datos a la superficie utilizando los conductores (40) en la tubería flexible compuesta (20). Algunos de los tipos de datos que pueden transmitirse a la superficie incluyen inclinación, azimut, datos de levantamientos giroscópicos, mediciones de resistividad, temperaturas de fondo de pozo, fondo de pozo presiones, tasas de flujo, rpm de la sección de potencia, mediciones de rayos gamma, identificación de fluidos, muestras de formación y presión, choque, vibración, peso en la barrena, par en la barrena y otros datos del sensor. (Párr. 0238). Es ampliamente conocido por el técnico medio el uso de sensores de temperatura tipo resistivos (termistor) en combinación con una configuración de puente de Wheatstone⁴.	No menciona.
La tarjeta electrónica del medidor de flujo (23) diseñada para procesar la señal digital de 7 sensores de efecto Hall con el fin de medir la velocidad del flujo.	No menciona	El sensor (118) de efecto Hall está en comunicación de datos con el procesador (105) a través del bus (172) del sensor de efecto Hall. El bus (172) del sensor de efecto Hall puede ser un bus de comunicación digital, tal como un bus SPI o I2C. (Párr. 0077). Dicho análisis de mecánica de rocas incluye el análisis / identificación de fracturas, direcciones de fractura, resistencia a la compresión confinada/no confinada de la roca, módulo de elasticidad de Young y relación de Poisson. Dicho análisis de mecánica de rocas se puede lograr mediante la combinación con parámetros medidos en la superficie, como WOB (peso en la barrena), TOB (torsión en la barrena), RPM (revoluciones por minuto), ROP (tasa de penetración) y velocidad de flujo. (Párr. 0095).
La tarjeta electrónica HES (25) (por sus siglas en inglés, Hall Effect Sensor) es la placa circular que contiene 7 sensores de efecto Hall, esta placa debe conectarse al Módulo 1A para procesar la señal del sensor. Estos sensores de efecto Hall están simétricamente espaciados en pasos de 51,43°.	No menciona	El sensor (118) de efecto Hall está en comunicación de datos con el procesador (105) a través del bus (172) del sensor de efecto Hall. El bus (172) del sensor de efecto Hall puede ser un bus de comunicación digital, tal como un bus SPI o I2C. (Párr. 0077).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 13 porque divulga un sistema de perforación que incluye una sarta de trabajo que soporta un conjunto de fondo de pozo. La sarta de trabajo incluye tramos de

⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Resistance_thermometer

Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

tubería que tienen una parte no metálica. La sarta de trabajo incluye preferiblemente un tubo en espiral compuesto que tiene un revestimiento impermeable a los fluidos, múltiples capas de transporte de carga y una capa de desgaste (...) (resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 13 y el método divulgado de D1 consiste en que no menciona la comunicación I2C ni que la tarjeta electrónica del medidor de flujo (23) diseñada para procesar la señal digital de 7 sensores de efecto Hall con el fin de medir la velocidad del flujo, en donde a tarjeta electrónica HES (25) (por sus siglas en inglés, Hall Effect Sensor) es la placa circular que contiene 7 sensores de efecto Hall, esta placa debe conectarse al Módulo 1A para procesar la señal del sensor. Estos sensores de efecto Hall están simétricamente espaciados en pasos de 51,43°.

El efecto que se logra al incluir la comunicación I2C y que la tarjeta electrónica del medidor de flujo (23) diseñada para procesar la señal digital de 7 sensores de efecto Hall con el fin de medir la velocidad del flujo, en donde a tarjeta electrónica HES (25) (por sus siglas en inglés, Hall Effect Sensor) es la placa circular que contiene 7 sensores de efecto Hall, esta placa debe conectarse al Módulo 1A para procesar la señal del sensor. Estos sensores de efecto Hall están simétricamente espaciados en pasos de 51,43°, es que permite comunicar un sensor de efecto Hall desde el fondo del pozo a una unidad en la superficie para controlar la velocidad de flujo.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de comunicar un sensor de efecto Hall desde el fondo del pozo a una unidad en la superficie para controlar la velocidad de flujo?

Sin embargo, el incluir Un sensor de efecto Hall comunicado por I2C para comunicar un sensor de efecto Hall desde el fondo del pozo a una unidad en la superficie para controlar la velocidad de flujo, ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a registrar y muestrear datos en tiempo real que incluyen la velocidad de flujo del fondo de pozo, mediante una serie de sensores, los cuales incluyen un sensor de efecto Hall, que se comunica con un procesador a través de un bus de datos; el sensor de efecto Hall utiliza un bus de comunicación digital, tal como el bus de comunicación I2C (Párr. 0077), (Párr. 0095).

Por otro lado, es ampliamente conocido por el técnico medio el uso de sensores de temperatura tipo resistivos (termistor) en combinación con una configuración de puente de Wheatstone⁵.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir un sensor de efecto Hall en combinación con la comunicación I2C del documento D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 13. Por lo cual se considera obvia.

Respuesta a los argumentos del solicitante

Inicialmente, es importante indicar que, la presentación del nuevo pliego reclamatorio modificación por parte de los solicitantes, correspondiente al pliego reivindicatorio

⁵ Areny, R. P. (2005). Sensores y acondicionadores de señal 4a. Marcombo. Recuperado de: https://books.google.com.co/books?id=Eevyk28_fvKc&pg=PR6&dq=wheatstone+medida+de+temperatura&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjL-_-B42AhVoQjABHWPwDCKQ6AF6BAglEAI#v=onepage&q=wheatstone%20medida%20de%20temperatura&f=false

Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

presentado bajo el radicado N° NC2022/0003418 el 11 de abril de 2022, la materia modificada no cumple con lo establecido dentro del Artículo 34 de la Decisión 486 que señala “El solicitante de una patente podrá pedir que se modifique la solicitud en cualquier momento del trámite. **La modificación no podrá implicar una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial**” - negrita y subrayado fuera de texto-, toda vez que las especificaciones relacionadas con “(...) Seguidamente se enciende el panel de superficie para conectarse las herramientas y producción en cada zona mientras el pozo esta en producción a través del sistema de levantamiento artificial (...) Finalmente se toman las mediciones de manera continua y se evalúa la producción en cada zona restando la medición de la herramienta PLT de la zona de arriba de la medición de la zona de abajo (...)” (Reiv. 6), no habían sido mencionadas desde la presentación inicial, ampliando de esta manera la materia inicialmente presentada. Por lo tanto, las mencionadas modificaciones no son aceptadas y no hacen parte del análisis comparativo frente al estado de la técnica.

Por otro lado, la solicitante argumenta que “ la presente solicitud de patente consiste en un sistema de medición de la producción de fluidos (gas, agua y petróleo) durante la fase de producción del pozo y recibe la información en superficie, en tiempo real, la cual es procesada en un computador para establecer las tasas de flujo instantáneas de gas, agua y petróleo, elementos diferenciadores (...)” sin embargo, si bien es cierto que le preámbulo de la solicitud establece un sistema de medición de producción de fondo de pozo, dentro de la reivindicación independiente 1 no se evidencia especificaciones técnicas que permitan establecer las tasas de flujo instantáneas de gas, agua y petróleo; por el contrario, la solicitante se limita a indicar una lista de partes que componen el sistema, dejando a un lado especificaciones técnicas relacionadas con dichos componentes o la relación técnica entre los mismo.

Asimismo, con base a lo anterior, el documento del estado de la técnica D1 se encuentra relacionado con las tasas de flujo e identificación de fluidos, al señalar sensores para establecer orientación, azimut y ángulo de inclinación de broca de perforación, la anterioridad divulga también sensores para proporcionar otra información, como datos de levantamiento giroscópico, mediciones de resistividad, temperaturas de fondo de pozo, presiones de fondo de pozo, tasas de flujo, velocidad de la sección de potencia, mediciones de rayos gamma, identificación de fluidos, muestras de formación y presión (Párr. 0011). Por lo tanto, la anterioridad sí está relacionada con la solicitud de patente.

De la misma manera, la solicitante señala que “(...) Los sellos de la patente D1 son especiales para perforación de pozos, en cambio en la presente solicitud de patente son para producción en pozo. Luego no es posible utilizar la misma herramienta para producción en pozos que para procesos de perforación en la medida que son condiciones de operación muy diferentes (la vibración, la presión, el tipo de lodo o fluido, la fricción con la formación, la tensión y la comprensión sobre la herramienta, así como el tamaño de la sarta)” sin embargo, dentro del contenido de la reivindicación independiente 1 no se encuentra especificaciones técnicas que permitan establecer las características de los sellos utilizados; por el contrario, la reclamación señala de manera general que el sistema incluye un diseño mecánico. Por lo tanto, al momento de revelar los sellos (29) que se colocan en las superficies del conector de extremo macho (56) y el anillo giratorio (27), respectivamente, los sellos también podrían colocarse en el conector 58 de extremo hembra. Los sellos mismos están compuestos de un material elastomérico que permitirá que se forme un sello de compresión contra las presiones hidráulicas encontradas en el pozo (Párr. 0150), el documento D1 anticipa la materia reclamada.



Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

Continúa la solicitante argumentando que “(...) Los sensores se ubican por encima de la zona de producción dentro del revestimiento principal, en la presente solicitud de patente; mientras que en los pozos inteligentes mencionados en la anterioridad D1 los sensores controlan válvulas y se toman mediciones en la tubería de producción. • La presente solicitud de patente no está integrado el sistema de medición a la tubería flexible, como si lo está en la gestión de pozos inteligentes (anterioridad D1); pues la presente solicitud de patente no está diseñada para conectarse a la tubería flexible (...)” sin embargo, dentro de las especificaciones incluidas dentro de la reivindicación independiente 1 no se evidencia materia relacionada con la ubicación específica de los sensores ni la ausencia de la integración del sistema de medición a la tubería flexible; por el contrario, la reclamación solo revela de manera general un equipo de monitoreo de fondo de pozo en múltiples puntos. Por lo tanto, las especificaciones anteriormente señaladas no hacen parte del análisis comparativo frente al estado de la técnica.

Por otro lado, discute la solicitante que “(...) En la presente solicitud de patente, el sistema de medición es para pozos productores y no para pozos en perforación • El sistema de telemetría de la presente solicitud de patente es a través de cable eléctrico y no como en la herramienta MWD, de la anterioridad D1, que es por cambios de presión en el lodo de perforación • La presente solicitud de patente registra la información en tiempo real y no almacena memoria como si es una opción en las herramientas MWD, mencionada en la anterioridad D1. • El equipo de registro de superficie de la presente solicitud de patente permite la transmisión en tiempo real a la nube a un servidor local y el almacenamiento de la información completa para monitoreo de las condiciones de producción del pozo. En cambio, las herramientas MWD, de la anterioridad D1, recibe información por los pulsos de presión, la cual se visualiza y se almacena para control de perforación únicamente. Por consiguiente, se presentan diferencias entre las dos tecnologías (...)”, en relación a lo anterior es importante señalar que, dentro del contenido de la reclamación independiente 1 no se puede establecer el medio de comunicación del equipo de registro de superficie, así como la forma de almacenar, analizar y/o administrar los datos obtenidos por el equipo de registro; sin embargo, el documento del estado de la técnica D1 revela específicamente que el procesador de superficie (514) incluye conductos de transmisión de datos (542), (544) conectados a conductos de transmisión de datos también alojados en la pared de la tubería en espiral compuesta (20). Debe apreciarse que los conductos de alimentación (538), (540) y los conductos de transmisión de datos (542), (544) alojados dentro de la pared de la tubería compuesta se extienden a lo largo de toda la longitud de la tubería flexible compuesta (20) y están conectados al módulo de supervisión (580), dispuesto en el conjunto del orificio inferior (30) (Párr. 0071). Los conductores (42) de transmisión de datos pueden ser conductores de datos eléctricos, de fibra óptica, hidráulicos o de otro tipo. Debe apreciarse que los conductores (42) incluyen cables eléctricos, de fibra óptica, coaxiales y cualquier otro medio por el cual se puedan entregar información o comandos de instrumentos. La fibra óptica puede transmitir rápidamente en tiempo real una gran cantidad de datos e información a la superficie (Párr. 0114). Por lo tanto, la mencionada anterioridad revela las especificaciones técnica incluidas en la reclamación independiente.

Por otra parte, la solicitante indica que “(...) La presente solicitud de patente utiliza un sistema de telemetría con confiabilidad mayor al 97% con dos frecuencias digitales la cual se adaptan a múltiples condiciones de los conductores eléctricos que se conectan a la herramienta en pozos revestidos con tubería para producción. Mientras que la mayor parte de la telemetría usada en sistemas de perforación (MWD y LWD), como se menciona en la anterioridad D1, es por pulso de presión en el lodo, que requiere una columna de fluido en pozos sin revestimiento (...)” sin embargo, dentro de la reclamación independiente 1 se evidencian especificaciones técnicas que permitan establecer las características

Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

propias del sistema de telemetría ni la confiabilidad del mismo; por el contrario, la reclamación revela de manera general que el sistema de medición incluye una telemetría. Por lo cual, el documento del estado de la técnica D1 revela de manera específica las características reclamadas al señalar el sistema de perforación por gravedad (300) puede incluir o no telemetría para la comunicación entre la superficie (11) y el conjunto del fondo del pozo (310) (...) Si fuera deseable un medio de telemetría, los medios de telemetría pueden incluir telemetría de pulsos de lodo, telemetría acústica, telemetría electromagnética (EM), telemetría de columna de fluido o telemetría de conductor eléctrico (línea E) (Pág. 16, Párr. 0197). Por lo tanto, las especificaciones técnicas ya habían sido anticipada por el documento D1, evidenciando la falta de novedad de la reclamación independiente 1.

Asimismo, la solicitante argumenta, en relación a la reclamación dependiente 3, que *“(...)en la presente solicitud de patente no se controla parámetros, sino que se miden y no se integra con tubería flexible como se ha indicado en líneas anteriores (...)”* sin embargo, dentro de la mencionada reclamación no se evidencian especificaciones técnicas en relaciona la tipo de parámetros a controlar; por el contrario, la mencionada reivindicación independiente 3 solamente revela que medidas múltiples por parte de las herramientas, lo cual es anticipado de manera concreta por el documento D1 que revela los pozos inteligentes incluyen sensores y conductores para transmitir a la superficie los datos y la información medida y recopilada por los sensores de fondo de pozo (Pág. 8, Párr. 0114). Por lo tanto, dicha reclamación carece de novedad.

Por otro lado, la solicitante revela que *“(...) La presente solicitud de patente es un equipo integrado donde las conexiones son únicamente en la parte superior de la herramienta y de los sensores, y solamente incluye un encapsulado en acero de protección, mientras en D1 el conector consta mínimo de siete piezas diferentes para condiciones extremas, adicionalmente en la presente solicitud de patente el conector usado no está sujeta a esfuerzos elevados (...)”*; sin embargo, dentro del contenido de la reivindicación independiente 4 no existen especificaciones técnicas que permitan establecer la posición de los sensores dentro del sistema. Por lo cual, el documento del estado de la técnica revela de manera específica que los pozos inteligentes incluyen sensores y conductores para transmitir a la superficie los datos y la información medida y recopilada por los sensores de fondo de pozo (Párr. 0114), en donde los otros componentes de los conectores de extremo hembra y macho (56), (58) están contruidos de cualquier material de alta resistencia, tal como acero, y preferiblemente de un material que resista la corrosión (Párr. 0157). Por lo tanto, el documento D1 revela las especificaciones técnicas reclamationas.

De acuerdo con la modificación presentada por el solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2018/0011818 el 22 de noviembre de 2021 y teniendo en cuenta el objeto de la solicitud, se acepta el título siguiente: “SISTEMA Y MÉTODO DE MEDICIÓN DE PRODUCCIÓN EN FONDO DE POZO EN TIEMPO REAL EN TÁNDEM”.

En conclusión, teniendo en cuenta que los argumentos de la solicitante no desvirtúan de manera alguna las objeciones a la patentabilidad ya sustentada, el Superintendente de Industria y Comercio,



Resolución N° 41349

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

RESUELVE

ARTÍCULO 1: Denegar la patente de invención a la creación titulada “SISTEMA Y MÉTODO DE MEDICIÓN DE PRODUCCIÓN EN FONDO DE POZO EN TIEMPO REAL EN TÁNDEM”.

ARTÍCULO 2: Notificar el contenido de la presente resolución a ECOPETROL S.A., advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 29 de junio de 2022