

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

Señores

TENARIS CONNECTIONS B.V.

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “SISTEMA, MEDIO DE ALMACENAMIENTO LEGIBLE POR COMPUTADORA NO TRANSITORIO Y MÉTODO DE MONITOREO DE INSTALACIONES TUBULARES”

NUMERO DE SOLICITUD INTERNACIONAL: PCT/US2022/019791

FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL: 10 de marzo de 2022.

PRIORIDAD: 10/03/2021, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 63/159,298

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 9 de abril de 2026 bajo el número NC2023/001191, y teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, esta oficina acepta las modificaciones presentadas por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de diseñar e implementar sistemas y métodos asociados que permitan acceder a yacimientos de hidrocarburos.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un sistema de monitoreo de instalación de encamisado que monitorea el equipo de superficie (es decir, la plataforma de perforación), proporciona información sobre las operaciones de instalación de encamisado (por ejemplo, carga de gancho, torque, RPM y fatiga acumulada) en varios momentos y profundidades, proporciona pautas para la instalación inicial del encamisado y proporciona alarmas antes y durante la operación de instalación del encamisado.

3. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 9 de abril de 2026.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 10 de marzo de 2021, que corresponde a la fecha de presentación de prioridad de la solicitud.

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

Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D3	US2020/355063	“System and method for optimizing tubular running operations using real-time measurements and modelling”	12 de noviembre de 2020
D5	WO2017223154	“Drill pipe monitoring and lifetime prediction through simulation based on drilling information”	28 de diciembre de 2017

D3¹ divulga un sistema para optimizar una operación de corrida tubular (TRO), en la que se dispone una sarta de perforación en un pozo, incluye sensores ubicados en el pozo, además de uno o más procesadores, pantallas y dispositivos de entrada de usuario, que pueden estar en el pozo o en otro lugar. Los sensores están configurados para medir parámetros de la sarta de perforación, incluyendo la posición de la sarta de perforación dentro del pozo, las velocidades de perforación y rotación, y las cargas que actúan en la parte superior de la sarta de perforación. Con base en esta información, los procesadores realizan un análisis de torque y arrastre (TDA) descendente para estimar las cargas de fondo de pozo en los componentes de la sarta de perforación seleccionados por el usuario, considerando las incertidumbres de medición y modelado. Con base en las cargas estimadas, los procesadores calculan uno o más indicadores de daño, que se comunican al usuario a través de las pantallas, permitiéndole tomar medidas correctivas para prevenir o gestionar daños en la sarta de perforación (Resumen).

D5² divulga un aparato para perforar un pozo en una formación terrestre incluye: varias tuberías de perforación acopladas entre sí para formar una sarta de perforación que transporta un dispositivo desintegrador de la formación terrestre a medida que avanza en ella; un medio de comunicación instalado en la sarta de perforación y configurado para transmitir una señal; y uno o más procesadores. Estos procesadores están configurados para: recibir información de perforación; determinar la distribución de esfuerzos a lo largo de al menos una parte de la sarta de perforación utilizando dicha información; determinar el daño por fatiga acumulado de al menos una parte de una tubería de perforación en la sarta de perforación utilizando la distribución de esfuerzos; y almacenar el daño por fatiga acumulado de dicha parte de la tubería de perforación en una memoria (Resumen).

5. 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.

5.1. Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2023/001191 del 9 de abril de 2026) refiere a: *“Un medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio que tiene un código ejecutable almacenado para monitorear una instalación de encamisado, caracterizado porque el código ejecutable comprende un conjunto de instrucciones que hacen que un procesador realice operaciones que comprenden. (...)”*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

¹ <https://patentimages.storage.googleapis.com/b9/44/83/85dc66b86cc0d5/US20200355063A1.pdf>
² <https://patentimages.storage.googleapis.com/24/4d/da/d9e4ba2a7951e2/WO2017223154A1.pdf>



Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

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

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D3	D5
Un medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio que tiene un código ejecutable almacenado para monitorear una instalación de encamisado, caracterizado porque el código ejecutable comprende un conjunto de instrucciones que hacen que un procesador realice operaciones que comprenden.	(...) medios de almacenamiento para almacenar los resultados de los cálculos realizados por el procesador (...) (Párr. 0071). (...) Es típico instalar uno o más tubulares en el pozo (...) el término “tubular” puede entenderse como una referencia a cualquier tipo de tubería, incluidas las tuberías comúnmente conocidas como revestimiento, revestimiento (...) (Párr. 0003).	El dispositivo de memoria (21) está configurado para almacenar datos en un medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio y para proporcionar datos cuando sea necesario, como en respuesta a una señal de solicitud. La unidad electrónica puede incluir un repetidor (no mostrado). En una o más realizaciones, el dispositivo de memoria tiene una dirección única que identifica la tubería de perforación en la que se encuentra el dispositivo de memoria (21). El repetidor está configurado para repetir, retransmitir o amplificar una señal recibida de un extremo de la tubería de perforación al otro extremo de la tubería de perforación para proporcionar información bidireccional (Párr. 0016).
Recibir datos asociados con una plataforma de perforación, en donde los datos comprenden datos del registrador electrónico de perforación (EDR) (204), comprendiendo los datos de EDR la carga del gancho, la profundidad de la sarta, las revoluciones por minuto (RPM), el torque y la altura del bloque.	(...) En muchas plataformas, las lecturas de los diversos sensores se introducen en un sistema central de adquisición de datos conocido como registrador electrónico de datos o registrador perforación (“EDR”) (...) (Párr. 0012).	(...) Los procesadores, uno o más, están configurados para: recibir información de perforación; determinar una distribución de esfuerzos a lo largo de al menos una parte de la sarta de perforación utilizando la información de perforación; determinar un daño por fatiga acumulada de al menos una parte de una tubería de perforación en la sarta de perforación utilizando la distribución de esfuerzos; y escribir el daño por fatiga acumulada de al menos una parte de una tubería de perforación en una memoria (...) (Resumen). No menciona el EDR.
Determinar, usando los datos de EDR, un estado de plataforma de perforación asociado con la plataforma de perforación (210).	Para cada componente de la sarta de transmisión, se determina un estado de tensión (o deformación) que corresponde a las estimaciones de carga axial, par y carga lateral obtenidas mediante el análisis termodinámico (TDA), además de las tensiones (o deformaciones) inducidas por presión o temperatura, si procede. En esta especificación, el término «estado de tensión» (o «estado de deformación») se refiere a la distribución espacial	(...) El estado generalmente se relaciona con factores que afectan a la sarta de perforación (9) mientras se perfora el pozo (2), a modo de ejemplo no limitativo, como perforación rotativa, perforación en modo deslizante, rotación fuera del fondo, extracción del pozo, entrada del pozo, circulación fuera del fondo, escariado inverso, etc. El bloque (42) requiere recibir cargas superficiales medidas, como las medidas con el sensor de

Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

	de la tensión (o deformación) en un componente (Párr. 177). No menciona el estado de la plataforma.	superficie (11) u otra información de perforación medida en superficie (...) (Párr. 0019).
Determinar, usando el estado de la plataforma de perforación y los datos de EDR, una fatiga acumulada asociada con el encamisado (212).	(...) Los métodos y sistemas descritos en las secciones anteriores de esta divulgación pueden ampliarse para obtener una estimación del daño por fatiga al que se ven sometidos los componentes de la sarta de rodaje durante una operación de corrida tubular. En una implementación, el sistema TRO estima el daño por fatiga acumulado por los componentes de la sarta de rodaje mediante el siguiente método (...) (Párr. 0175). (...) La determinación de cargas variables en el tiempo y estados de tensión (o deformación) asociados para las conexiones roscadas en una cadena de ejecución, de acuerdo con los métodos descritos en esta especificación (...) (Párr. 0219)	(...) Determinar el daño acumulado por fatiga de al menos una parte de una tubería de perforación (8) en la sarta de perforación (9) utilizando la distribución de esfuerzos; y registrar el daño acumulado por fatiga de al menos una parte de una tubería de perforación (8) en una memoria (Reiv. 1).
Detener o modificar la instalación del encamisado (222) o activar una alarma con base en la determinación de que la fatiga acumulada supera un umbral de fatiga.	(...) El sistema TRO alerta al usuario si las cargas estimadas exceden el límite de carga local en cualquier ubicación a lo largo de la cadena de ejecución (Párr. 0154).	(...) Una ventaja es que se puede proporcionar una advertencia, también conocida como señal de alerta, al usuario cuando una tubería de perforación específica se acerca a un límite de fatiga preseleccionado, de modo que dicha tubería pueda retirarse del servicio y desecharse o repararse antes de que falle durante la operación. A modo de ejemplo, un límite de fatiga preseleccionado podría ser el 70 % del límite. Si el daño acumulado por fatiga alcanza el 70 % del límite, se emite una advertencia. Otra ventaja es que se puede realizar un seguimiento continuo del historial, como el historial de daño acumulado por fatiga, de cada tubería de perforación específica a medida que se utiliza en diferentes trabajos de perforación (Párr. 0037).

D3 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un sistema y método para optimizar las operaciones de funcionamiento de tubos mediante mediciones y modelado en tiempo real (Título).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el medio de almacenamiento legible por computadora divulgado en D3, consiste en que la solicitud incluye la etapa de determinar un estado de plataforma de perforación.



Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

El efecto que se logra al incluir la etapa de determinar un estado de plataforma de perforación es aumentar la eficiencia operativa reduciendo el tiempo para las decisiones relacionadas con la operación de instalación y aumentar la producción basada en el modelado de los indicadores de fatiga.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el medio de almacenamiento legible por computadora divulgado en D3 para aumentar la eficiencia operativa reduciendo el tiempo para las decisiones relacionadas con la operación de instalación y aumentar la producción basada en el modelado de los indicadores de fatiga?

Sin embargo, el incluir la etapa de determinar un estado de plataforma de perforación para aumentar la eficiencia operativa reduciendo el tiempo para las decisiones relacionadas con la operación de in, ya está divulgado en D5 que se refiere a (...) (...) El estado generalmente se relaciona con factores que afectan a la sarta de perforación (9) mientras se perfora el pozo (2), a modo de ejemplo no limitativo, como perforación rotativa, perforación en modo deslizante, rotación fuera del fondo, extracción del pozo, entrada del pozo, circulación fuera del fondo, escariado inverso, etc. El bloque (42) requiere recibir cargas superficiales medidas, como las medidas con el sensor de superficie (11) u otra información de perforación medida en superficie (...) (Párr. 0019). (...) Determinar el daño acumulado por fatiga de al menos una parte de una tubería de perforación (8) en la sarta de perforación (9) utilizando la distribución de esfuerzos; y registrar el daño acumulado por fatiga de al menos una parte de una tubería de perforación (8) en una memoria (Reiv. 1). (...) Una ventaja es que se puede proporcionar una advertencia, también conocida como señal de alerta, al usuario cuando una tubería de perforación específica se acerca a un límite de fatiga preseleccionado, de modo que dicha tubería pueda retirarse del servicio y desecharse o repararse antes de que falle durante la operación. A modo de ejemplo, un límite de fatiga preseleccionado podría ser el 70 % del límite. Si el daño acumulado por fatiga alcanza el 70 % del límite, se emite una advertencia. Otra ventaja es que se puede realizar un seguimiento continuo del historial, como el historial de daño acumulado por fatiga, de cada tubería de perforación específica a medida que se utiliza en diferentes trabajos de perforación (Párr. 0037).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia al verse enfrentada al problema técnico objetivo de aumentar la eficiencia operativa reduciendo el tiempo para las decisiones relacionadas con la operación de instalación y aumentar la producción basada en el modelado de los indicadores de fatiga estaría motivada a incluir la etapa de determinar un estado de plataforma de perforación del D5 en el medio legible por computadora de D3, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D3 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 2: (...) Algunos ejemplos de información sobre la plataforma de perforación incluyen el peso del bloque, la eficiencia de la polea y la precisión y resolución de los sensores de la plataforma (Párr. 0078).
- Reivindicación 4: (...) El sistema TRO alerta al usuario si las cargas estimadas exceden el límite de carga local en cualquier ubicación a lo largo de la cadena de ejecución (Párr. 0154). (...) En muchas plataformas, las lecturas de los diversos sensores se introducen en un sistema central de adquisición de datos conocido como registrador electrónico de datos o registrador perforación ("EDR") (...) (Párr. 0012).

Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

- Reivindicación 6: (...) La carga axial en la parte superior de la sarta de tendido suele inferirse de la carga del gancho de la plataforma de perforación, que suele determinarse midiendo la tensión en la línea de corte del sistema de izado de la plataforma. Si bien este método es conveniente, su precisión se ve afectada por la fricción en el sistema de izado (...) (Párr. 0013). La figura 4 ilustra la distribución de carga real (desconocida) y la distribución de carga estimada. A continuación se muestra la gráfica de la carga.

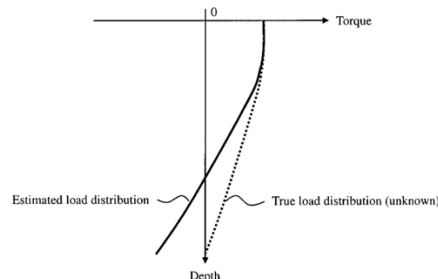


Figure 4
(Pág. 5, Fig. 4)

- Reivindicación 7: (...) Con base en las cargas estimadas, los procesadores calculan uno o más indicadores de daño, que se comunican al usuario a través de las pantallas, permitiéndole tomar medidas correctivas para prevenir o gestionar daños en la cadena de transmisión (...) (Resumen).

De igual manera, D5 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: (...) El Bloque (45) requiere la recepción de la geometría y las propiedades del material de la sarta de perforación (9). Las propiedades geométricas, entre otras, incluyen el peso, la longitud y los diámetros exterior e interior de la sarta. Las propiedades del material, entre otras, incluyen la densidad y la resistencia (Párr. 0019).

- Reivindicación 3: (...) El estado generalmente se relaciona con factores que afectan a la sarta de perforación (9) mientras se perfora el pozo (2), a modo de ejemplo no limitativo, como perforación rotativa, perforación en modo deslizante, rotación fuera del fondo, extracción del pozo, entrada del pozo, circulación fuera del fondo, escariado inverso, etc. El bloque (42) requiere recibir cargas superficiales medidas, como las medidas con el sensor de superficie (11) u otra información de perforación medida en superficie (...) (Párr. 0019).

- Reivindicación 4: (...) Una ventaja es que se puede proporcionar una advertencia, también conocida como señal de alerta, al usuario cuando una tubería de perforación específica se acerca a un límite de fatiga preseleccionado, de modo que dicha tubería pueda retirarse del servicio y desecharse o repararse antes de que falle durante la operación. A modo de ejemplo, un límite de fatiga preseleccionado podría ser el 70 % del límite. Si el daño acumulado por fatiga alcanza el 70 % del límite, se emite una advertencia. Otra ventaja es que se puede realizar un seguimiento continuo del historial, como el historial de daño acumulado por fatiga, de cada tubería de perforación específica a medida que se utiliza en diferentes trabajos de perforación (Párr. 0037).

- Reivindicación 5: (...) El estado generalmente se relaciona con factores que afectan a la sarta de perforación (9) mientras se perfora el pozo (2), a modo de ejemplo no limitativo, como perforación rotativa, perforación en modo deslizante, rotación fuera del fondo, extracción del pozo, entrada del pozo, circulación fuera del fondo, escariado inverso, etc.

Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

El bloque (42) requiere recibir cargas superficiales medidas, como las medidas con el sensor de superficie (11) u otra información de perforación medida en superficie (...) (Párr. 0019).

- Reivindicación 6: (...) El bloque (46) requiere simular la distribución de carga a lo largo de la sarta de perforación utilizando el estado del sistema de perforación (10) y/o de la plataforma de perforación (6), la correlación tiempo-profundidad asignada a cada medición, las cargas superficiales medidas, los datos del pozo y del fluido de perforación y, opcionalmente, las cargas medidas en el fondo del pozo (Párr. 0020).
- Reivindicación 7: El dispositivo receptor de la señal puede ser un monitor o una impresora para presentar el resultado al usuario. Además, se puede transmitir una señal de alerta desde el procesador a una interfaz de usuario si el resultado supera un límite preseleccionado (Párr. 0058).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 7 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al medio de almacenamiento legible 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 8 (NC2023/001191 del 9 de abril de 2026) refiere a: “Un sistema (700) para monitorear una instalación de encamisado, caracterizado porque comprende: (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

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

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D3	D5
Un sistema (700) para monitorear una instalación de encamisado, caracterizado porque comprende.	Sistema y método para optimizar las operaciones de instalación de tuberías mediante mediciones y modelado en tiempo real (Título).	(...) Los pozos pueden perforarse con componentes del sistema de perforación que están sujetos a esfuerzos mecánicos, presión y temperatura (...) (Párr. 0002).
Un procesador (702).	(...) uno o más procesadores (...) (Resumen).	(...) uno o más procesadores (...) (Resumen).
Memoria de almacenamiento legible por computadora no transitoria (704) accesible por el procesador y que tiene un código ejecutable almacenado para monitorear una instalación de encamisado, en donde el código ejecutable comprende un conjunto de instrucciones (712) que hacen que el procesador realice operaciones que comprenden	(...) medios de almacenamiento para almacenar los resultados de los cálculos realizados por el procesador (...) (Párr. 0071). (...) Es típico instalar uno o más tubulares en el pozo (...) el término “tubular” puede entenderse como una referencia a cualquier tipo de tubería, incluidas las tuberías comúnmente conocidas como revestimiento, revestimiento (...) (Párr. 0003).	El dispositivo de memoria (21) está configurado para almacenar datos en un medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio y para proporcionar datos cuando sea necesario, como en respuesta a una señal de solicitud. La unidad electrónica puede incluir un repetidor (no mostrado). En una o más realizaciones, el dispositivo de memoria tiene una dirección única que identifica la tubería de perforación en la que se encuentra el dispositivo de memoria (21). El repetidor está configurado para repetir, retransmitir o amplificar una señal recibida de un extremo de



Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

		la tubería de perforación al otro extremo de la tubería de perforación para proporcionar información bidireccional (Párr. 0016).
Recibir datos asociados con una plataforma de perforación (100), en donde los datos comprenden datos del registrador electrónico de perforación (EDR), comprendiendo los datos de EDR la carga del gancho, la profundidad de la sarta, las revoluciones por minuto (RPM), el torque y la altura del bloque.	(...) En muchas plataformas, las lecturas de los diversos sensores se introducen en un sistema central de adquisición de datos conocido como registrador electrónico de datos o registrador perforación ("EDR") (...) (Párr. 0012).	(...) Los procesadores, uno o más, están configurados para: recibir información de perforación; determinar una distribución de esfuerzos a lo largo de al menos una parte de la sarta de perforación utilizando la información de perforación; determinar un daño por fatiga acumulada de al menos una parte de una tubería de perforación en la sarta de perforación utilizando la distribución de esfuerzos; y escribir el daño por fatiga acumulada de al menos una parte de una tubería de perforación en una memoria (...) (Resumen).
		No menciona el EDR.
Determinar, usando los datos de EDR, un estado de plataforma de perforación asociado a la plataforma de perforación (100)	Para cada componente de la sarta de transmisión, se determina un estado de tensión (o deformación) que corresponde a las estimaciones de carga axial, par y carga lateral obtenidas mediante el análisis termodinámico (TDA), además de las tensiones (o deformaciones) inducidas por presión o temperatura, si procede. En esta especificación, el término «estado de tensión» (o «estado de deformación») se refiere a la distribución espacial de la tensión (o deformación) en un componente (Párr. 177).	(...) El estado generalmente se relaciona con factores que afectan a la sarta de perforación (9) mientras se perfora el pozo (2), a modo de ejemplo no limitativo, como perforación rotativa, perforación en modo deslizante, rotación fuera del fondo, extracción del pozo, entrada del pozo, circulación fuera del fondo, escariado inverso, etc. El bloque (42) requiere recibir cargas superficiales medidas, como las medidas con el sensor de superficie (11) u otra información de perforación medida en superficie (...) (Párr. 0019).
Y determinar, usando el estado de plataforma de perforación y los datos de EDR, una fatiga acumulada asociada con el encamisado.	(...) Los métodos y sistemas descritos en las secciones anteriores de esta divulgación pueden ampliarse para obtener una estimación del daño por fatiga al que se ven sometidos los componentes de la sarta de rodaje durante una operación de corrida tubular. En una implementación, el sistema TRO estima el daño por fatiga acumulado por los componentes de la sarta de rodaje mediante el siguiente método (...) (Párr. 0175).	(...) Determinar el daño acumulado por fatiga de al menos una parte de una tubería de perforación (8) en la sarta de perforación (9) utilizando la distribución de esfuerzos; y registrar el daño acumulado por fatiga de al menos una parte de una tubería de perforación (8) en una memoria (Reiv. 1).
	(...) La determinación de cargas variables en el tiempo y estados de tensión (o deformación)	

Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

	asociados para las conexiones roscadas en una cadena de ejecución, de acuerdo con los métodos descritos en esta especificación (...) (Párr. 0219)	
Detener o modificar la instalación del encamisado o activar una alarma con base en la determinación de que la fatiga acumulada supera un umbral de fatiga	(...) El sistema TRO alerta al usuario si las cargas estimadas exceden el límite de carga local en cualquier ubicación a lo largo de la cadena de ejecución (Párr. 0154).	(...) Una ventaja es que se puede proporcionar una advertencia, también conocida como señal de alerta, al usuario cuando una tubería de perforación específica se acerca a un límite de fatiga preseleccionado, de modo que dicha tubería pueda retirarse del servicio y desecharse o repararse antes de que falle durante la operación. A modo de ejemplo, un límite de fatiga preseleccionado podría ser el 70 % del límite. Si el daño acumulado por fatiga alcanza el 70 % del límite, se emite una advertencia. Otra ventaja es que se puede realizar un seguimiento continuo del historial, como el historial de daño acumulado por fatiga, de cada tubería de perforación específica a medida que se utiliza en diferentes trabajos de perforación (Párr. 0037).

D3 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 8, ya que divulga un sistema y método para optimizar las operaciones de funcionamiento de tubos mediante mediciones y modelado en tiempo real (Título).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el sistema divulgado en D3, consiste en que la solicitud incluye la etapa de determinar un estado de plataforma de perforación.

El efecto que se logra al incluir la etapa de determinar un estado de plataforma de perforación es aumentar la eficiencia operativa reduciendo el tiempo para las decisiones relacionadas con la operación de instalación y aumentar la producción basada en el modelado de los indicadores de fatiga.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el sistema divulgado en D3 para aumentar la eficiencia operativa reduciendo el tiempo para las decisiones relacionadas con la operación de instalación y aumentar la producción basada en el modelado de los indicadores de fatiga?

Sin embargo, el incluir la etapa de determinar un estado de plataforma de perforación para aumentar la eficiencia operativa reduciendo el tiempo para las decisiones relacionadas con la operación de in, ya está divulgado en D5 que se refiere a (...) (...) El estado generalmente se relaciona con factores que afectan a la sarta de perforación (9) mientras se perfora el pozo (2), a modo de ejemplo no limitativo, como perforación rotativa, perforación en modo deslizante, rotación fuera del fondo, extracción del pozo, entrada del pozo, circulación fuera del fondo, escariado inverso, etc. El bloque (42) requiere recibir cargas superficiales medidas, como las medidas con el sensor de superficie (11) u otra información de perforación medida en superficie (...) (Párr. 0019).



Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

(...) Determinar el daño acumulado por fatiga de al menos una parte de una tubería de perforación (8) en la sarta de perforación (9) utilizando la distribución de esfuerzos; y registrar el daño acumulado por fatiga de al menos una parte de una tubería de perforación (8) en una memoria (Reiv. 1). (...) Una ventaja es que se puede proporcionar una advertencia, también conocida como señal de alerta, al usuario cuando una tubería de perforación específica se acerca a un límite de fatiga preseleccionado, de modo que dicha tubería pueda retirarse del servicio y desecharse o repararse antes de que falle durante la operación. A modo de ejemplo, un límite de fatiga preseleccionado podría ser el 70 % del límite. Si el daño acumulado por fatiga alcanza el 70 % del límite, se emite una advertencia. Otra ventaja es que se puede realizar un seguimiento continuo del historial, como el historial de daño acumulado por fatiga, de cada tubería de perforación específica a medida que se utiliza en diferentes trabajos de perforación (Párr. 0037).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia al verse enfrentada al problema técnico objetivo de aumentar la eficiencia operativa reduciendo el tiempo para las decisiones relacionadas con la operación de instalación y aumentar la producción basada en el modelado de los indicadores de fatiga estaría motivada a incluir la etapa de determinar un estado de plataforma de perforación del D5 en el sistema de D3, para así llegar al objeto de la reivindicación 8. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D3 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 9: (...) Algunos ejemplos de información sobre la plataforma de perforación incluyen el peso del bloque, la eficiencia de la polea y la precisión y resolución de los sensores de la plataforma (Párr. 0078).

- Reivindicación 11: (...) El sistema TRO alerta al usuario si las cargas estimadas exceden el límite de carga local en cualquier ubicación a lo largo de la cadena de ejecución (Párr. 0154). (...) En muchas plataformas, las lecturas de los diversos sensores se introducen en un sistema central de adquisición de datos conocido como registrador electrónico de datos o registrador perforación ("EDR") (...) (Párr. 0012).

- Reivindicación 13: (...) La carga axial en la parte superior de la sarta de tendido suele inferirse de la carga del gancho de la plataforma de perforación, que suele determinarse midiendo la tensión en la línea de corte del sistema de izado de la plataforma. Si bien este método es conveniente, su precisión se ve afectada por la fricción en el sistema de izado (...) (Párr. 0013). La figura 4 ilustra la distribución de carga real (desconocida) y la distribución de carga estimada. A continuación se muestra la gráfica de la carga.

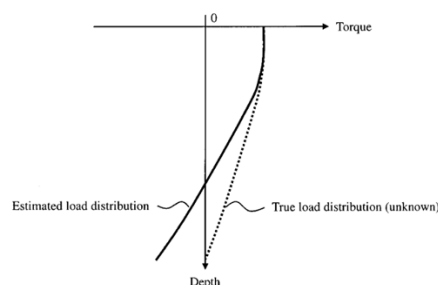


Figure 4
(Pág. 5, Fig. 4)

Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

- Reivindicación 14: (...) Con base en las cargas estimadas, los procesadores calculan uno o más indicadores de daño, que se comunican al usuario a través de las pantallas, permitiéndole tomar medidas correctivas para prevenir o gestionar daños en la cadena de transmisión (...) (Resumen).

De igual manera, D5 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 9: (...) El Bloque (45) requiere la recepción de la geometría y las propiedades del material de la sarta de perforación (9). Las propiedades geométricas, entre otras, incluyen el peso, la longitud y los diámetros exterior e interior de la sarta. Las propiedades del material, entre otras, incluyen la densidad y la resistencia (Párr. 0019).

- Reivindicación 10: (...) El estado generalmente se relaciona con factores que afectan a la sarta de perforación (9) mientras se perfora el pozo (2), a modo de ejemplo no limitativo, como perforación rotativa, perforación en modo deslizante, rotación fuera del fondo, extracción del pozo, entrada del pozo, circulación fuera del fondo, escariado inverso, etc. El bloque (42) requiere recibir cargas superficiales medidas, como las medidas con el sensor de superficie (11) u otra información de perforación medida en superficie (...) (Párr. 0019).

- Reivindicación 11: (...) Una ventaja es que se puede proporcionar una advertencia, también conocida como señal de alerta, al usuario cuando una tubería de perforación específica se acerca a un límite de fatiga preseleccionado, de modo que dicha tubería pueda retirarse del servicio y desecharse o repararse antes de que falle durante la operación. A modo de ejemplo, un límite de fatiga preseleccionado podría ser el 70 % del límite. Si el daño acumulado por fatiga alcanza el 70 % del límite, se emite una advertencia. Otra ventaja es que se puede realizar un seguimiento continuo del historial, como el historial de daño acumulado por fatiga, de cada tubería de perforación específica a medida que se utiliza en diferentes trabajos de perforación (Párr. 0037).

- Reivindicación 12: (...) El estado generalmente se relaciona con factores que afectan a la sarta de perforación (9) mientras se perfora el pozo (2), a modo de ejemplo no limitativo, como perforación rotativa, perforación en modo deslizante, rotación fuera del fondo, extracción del pozo, entrada del pozo, circulación fuera del fondo, escariado inverso, etc. El bloque (42) requiere recibir cargas superficiales medidas, como las medidas con el sensor de superficie (11) u otra información de perforación medida en superficie (...) (Párr. 0019).

- Reivindicación 13: (...) El bloque (46) requiere simular la distribución de carga a lo largo de la sarta de perforación utilizando el estado del sistema de perforación (10) y/o de la plataforma de perforación (6), la correlación tiempo-profundidad asignada a cada medición, las cargas superficiales medidas, los datos del pozo y del fluido de perforación y, opcionalmente, las cargas medidas en el fondo del pozo (Párr. 0020).

- Reivindicación 14: El dispositivo receptor de la señal puede ser un monitor o una impresora para presentar el resultado al usuario. Además, se puede transmitir una señal de alerta desde el procesador a una interfaz de usuario si el resultado supera un límite preseleccionado (Párr. 0058).

Las reivindicaciones dependientes 9 a 14 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 8, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

6. Conclusión

Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D3	US2020/355063	1 a 14	Nivel inventivo
D5	WO2017223154	1 a 14	Nivel inventivo

7. Respuesta a los argumentos del solicitante

Argumentos relacionados con las modificaciones y artículo 15

El solicitante indica que *“De acuerdo con lo establecido en el Artículo 34 de la Decisión 486 y en vista de las observaciones realizadas por el Examinador, se presenta en esta oportunidad un nuevo pliego reivindicatorio conformado por catorce (14) reivindicaciones. Las modificaciones introducidas son las siguientes: (...)”*

Respecto de lo anterior, es importante indicar que, las modificaciones presentadas el 9 de abril de 2026 bajo el N° NC2023/001191 definen claramente las características técnicas esenciales del medio legible por computadora y del sistema de perforación, por lo tanto, se ajustan a los requisitos legales vigentes, adicionalmente el nuevo capítulo reivindicatorio no incluye materia relacionada con métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, en consecuencia la objeción por artículo 15 trasladada en el Oficio N° 21621 de 4 de diciembre de 2025 es superada.

Argumentos relacionados con el nivel inventivo

El solicitante indica que *“El Examinador afirma que la combinación de las enseñanzas de los documentos D3 (US 2020/355063) y D4 (Ramba, V., Selvaraju, S., Subbiah, S., & Palanisamy, M.), afecta el nivel inventivo de las reivindicaciones previas 8 a 21 de la presente solicitud de patente. En respuesta a esta objeción, se desea expresar nuestro desacuerdo con la opinión del Examinador, por las siguientes razones: (...)”*.

Respecto de lo anterior, es importante indicar que, se ha realizado una nueva búsqueda del estado de la técnica en la cual se encuentra el nuevo documento D5, dicho documento junto al documento D3 sugieren la altura inventiva de la solicitud tal y como se muestra en el numeral 5.1 del presente Oficio, consecuencia se trasladan nuevas objeciones de nivel inventivo. Adicionalmente, los argumentos frente al documento D4 son procedentes, toda vez que dicho documento es sustituido por el nuevo D5.

El solicitante indica que *“Por ejemplo, “Desarrollo de un clasificador del estado de la plataforma basado en el conocimiento de expertos utilizando el algoritmo de Bayes ingenuo para la medición del tiempo de pérdida invisible”, de Riad Youcefi et al. (<https://rgu-repository.worktribe.com/OutputFile/2372706>), muestra que el “estado de la plataforma” es algo que se supervisa para cuantificar la eficiencia temporal de un equipo de perforación durante la formación de un pozo.”*

Respecto de lo anterior, es importante indicar que el documento citado por el señor solicitante no hace parte del estudio realizado, en consecuencia la Oficina no se pronuncia respecto de dicho documento.

El solicitante indica que *“Sin embargo, de la propia cita ya se desprende claramente que no se refiere a un “estado de la plataforma de perforación asociado a la plataforma de perforación” tal y como se define en las reivindicaciones independientes del nuevo pliego*



Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

*reivindicatorio. De hecho, en la cita se hace referencia a estados asociados a conexiones roscadas de tipo en una sarta de perforación, y **no a un “estado de la plataforma”**, es decir, un estado asociado a la plataforma”.*

Respecto de lo anterior, es importante indicar que, el requisito que se afecta es el de nivel inventivo, por lo tanto, se debe tener en cuenta tanto lo divulgado por los documentos D3 y D5 así como el conocimiento del técnico medio versado en la materia. Particularmente, D3 sugiere los estados de los mecanismos de perforación en el párrafo 219, así mismo, el nuevo documento D5 sugiere el estado de la plataforma además de incorporar el monitoreo de perforación rotativa, perforación en modo deslizante, rotación fuera del fondo, extracción del pozo, entrada del pozo, circulación fuera del fondo, escariado inverso u otra información de perforación medida en superficie, en el párrafo 19. En este punto es importante indicar que, el documento D5 sugiere las características técnicas asociadas al estado de la plataforma, en consecuencia, el argumento no es procedente y se trasladan nuevas objeciones de nivel inventivo.

El solicitante indica que *“El examinador parece haber pasado por alto el significado del término “estado de la plataforma”, que es, de hecho, un término técnico. “Estado de la plataforma” es una etiqueta utilizada en el sector para referirse a la fase concreta del proceso en la que se encuentra la plataforma en ese momento. Por ejemplo, el párrafo [0034] de la publicación de la presente solicitud como WO 2022/192566 A1 explica: “La determinación del estado de la plataforma 314 puede determinar el estado de una plataforma en un punto dado de los datos EDR recibidos 302. En algunas realizaciones, los estados de la plataforma determinados pueden incluir: en funcionamiento en el pozo (RIH), escariado de entrada, salida del pozo (TOOH), escariado inverso (Ream Out), rotación en/fuera del fondo (ROB), deslizamiento, establecimiento de conexión, estático y desconocido”.*

Respecto de lo anterior, es importante indicar que la materia citada por el señor solicitante hace parte de la reivindicaciones dependientes 3 y 10, así mismo, el nuevo documento D5 en el párrafo 19 sugiere las características reclamadas por el señor solicitante, en consecuencia la materia contenida en las reivindicaciones dependientes 3 y 10 no proporcionan una característica diferenciadora con lo establecido por el estado de la técnica de D3 y D5, ni tampoco, proporciona un efecto técnico sorprendente, por lo tanto, el argumento no es procedente y se trasladan nuevas objeciones de nivel inventivo.

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

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

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

Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911



Sandra Isabel Calderon Rodriguez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES (E)

Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2023/0011911		1°	-	2°	-	3°	X	Revoca	-
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional: (DD/MM/AÑO)							
PCT/US2022/019791		10 de marzo de 2022							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad			Presentación		
10/03/2021				X			-		
Solicitante									
TENARIS CONNECTIONS B.V.									
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 14
Palabras clave utilizadas	Non-transitory, computer-readable, storage, medium, executable, code, monitor, casing, installation, processor, receiving, data, drilling, rig, electronic, recorder, EDR, hook, load, string, depth, revolutions, minute, RPM, torque, block, height, determine, state, accumulated, fatigue, stop, modify, activate, alarm, threshold, Running in Hole (RIH), Reaming In, Tripping Out Of Hole (T'OOH), Backreaming (Ream Out), Rotating On/Off Bottom (ROB), In Slips, Making Connection, Static and Unknown.
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: E21B 43/10, E21B 7/20, E21B 23/00, E21B 33/00, E21B 33/04, E21B 33/14

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	NC2023/0000073	27/03/2023	-	-	A
WO	US2020/355063	12/11/2020	1 a 14	Todo el documento	Y
	WO2021/026632	18/02/2021	-	-	A
	Ramba, V., Selvaraju, S., Subbiah, S., & Palanisamy, M.	26/08/2020	-	-	A
	Patel Dipal Et Al	01/03/2019	-	-	A
	Zoanni R F Et Al	17/03/219	-	-	A
	Alumbaugh David ET Al	27/08/2018	-	-	A
Orbit	WO2018148618	16/08/2018	-	-	A
	EP1606490	19/07/2006	-	-	A
Patbase	US2018230751	16/082018	-	-	A
	US2015337640	26/11/2015	-	-	A
Origin	WO2017223154	28/12/2017	1 a 14	Todo el documento	Y
	WO2016025782	18/02/2016	-	-	A
⁽¹⁾ Cita completa literatura no patente (LNP)			Ramba, V., Selvaraju, S., Subbiah, S., & Palanisamy, M. (2020). A robust anomaly detection methodology using predicted hookload and neutral point for oil well drilling. <i>Journal of Petroleum Science and Engineering</i> , 195, 107787. Recuperado de : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0920410520308482		



Oficio N° 8656 de 7 de mayo de 2026

Ref. Expediente N° NC2023/0011911

Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp.	Patel, D., Thakar, V., Pandian, S., Shah, M., & Sircar, A. (2019). A review on casing while drilling technology for oil and gas production with well control model and economical analysis. <i>Petroleum</i> , 5(1), 1-12.
O	Zoanni, R. F., Everage, S. D., Wadsworth, T. M., & Cassanelli, J. P. (2009, March). Further Developments in Drill Pipe Fatigue Management: A Case Study. In <i>SPE/IADC Drilling Conference and Exhibition</i> (pp. SPE-119903). SPE.
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.	Zha, Y., & Pham, S. (2018). Monitoring downhole drilling vibrations using surface data through deep learning. In <i>SEG Technical Program Expanded Abstracts 2018</i> (pp. 2101-2105). Society of Exploration Geophysicists.
	-
(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: (30/04/2026)	

