

P-2022/11857

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2022/0005582**Solicitud de patente a nombre de **WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC.**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, obrando como apoderada de la sociedad WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC., domiciliada en Houston, Texas, Estados Unidos de América, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **15104** notificado mediante comunicación electrónica el 28 de agosto de 2024, relacionado con concepto técnico de fondo, atentamente me permito manifestar:

1. Modificaciones a las Reivindicaciones

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de quince (15) reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente.

En el nuevo capítulo reivindicatorio se realizaron las siguientes modificaciones:

Las modificaciones de la reivindicación 1 están respaldadas por la reivindicación original 7 y por los párrafos [0133]-[0136] de la solicitud PCT original.

Las reivindicaciones originales 2 y 7 han sido eliminadas.

La reivindicación original 8 ha sido renumerada como nueva reivindicación 2 y ha sido reescrita en forma independiente. La nueva reivindicación independiente 2 está

respaldada por las reivindicaciones originales 1 y 8 y por los párrafos [0043], [0048], [0069], [0093] y [0113] de la solicitud PCT original.

La reivindicación original 9 ha sido reenumerada como nueva reivindicación 3 para que dependa de la nueva reivindicación independiente 2.

Las reivindicaciones originales 10-14 han sido reenumeradas como nuevas reivindicaciones 9-13.

Las reivindicaciones originales 15-16 han sido reenumeradas como nuevas reivindicaciones 14-15 y para incluir las limitaciones de las reivindicaciones anteriores.

En la antigua reivindicación 13 (nueva reivindicación 12) se ha corregido la traducción de la expresión "una corrección remedio" por "una corrección correctiva" y así dar claridad a la materia reclamada.

En la antigua reivindicación 11 (nueva reivindicación 10) se ha eliminado el término "uso" y así dar claridad a la materia reclamada.

En la antigua reivindicación 15 (nueva reivindicación 14) se ha modificado el preámbulo de tal manera que la realización reivindicada, ya sea un aparato o un sistema, sea clara. Por otra parte, también se ha modificado para eliminar el término "programa".

El conjunto de reivindicaciones se ha modificado para incluir números de referencia entre paréntesis ().

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad y patentabilidad planteadas por el examinador en su concepto técnico.

2. Pago de tasas

En relación con el número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que no se adjunta tasa por reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio contiene un menor número de cláusulas que el anteriormente presentado.

Por otra parte, se aclara que con la radicación en línea se realiza el pago con el cual queda cubierta la tasa por la modificación de la solicitud, y no se adjunta recibo por concepto de examen de patentabilidad, toda vez que el nuevo pliego reivindicatorio corresponde en esencia a una limitación del pliego reivindicatorio estudiado anteriormente, según lo establecido en la Resolución 59669 del 2020.

3. Claridad y Concisión de las Reivindicaciones

Respecto a las objeciones de claridad, el solicitante manifiesta que mediante las modificaciones realizadas en el nuevo pliego reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, de modo tal que las nuevas reivindicaciones proporcionan claridad y concisión a la invención descrita.

Considerando todos los anteriores argumentos y explicaciones, se considera que se ha respondido a las observaciones hechas por el examinador en este respecto, por tanto, se superan las objeciones planteadas y, en consecuencia, las nuevas reivindicaciones 1 a 15 se ajustan a las disposiciones de la Decisión 486/00.

4. Novedad/Nivel inventivo

El examinador establece en su concepto técnico la falta de novedad de las antiguas reivindicaciones 1 a 6 y 9 a 16, a la luz de las enseñanzas técnicas del documento D1 (US 2017/363088) y la falta de nivel inventivo de las antiguas reivindicaciones 7 y 8 a la luz de la combinación de las enseñanzas de D1 en vista de D2 (US 2017/074089) y D3 (US 2019/204467).

A este respecto, me permito decir que el artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que la invención se considera nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. Si de acuerdo con el espíritu de la norma legal indicada, la invención no se considera como nueva si está "comprendida" en el estado de la técnica, dicha norma se está refiriendo, naturalmente, a la totalidad del invento y no a alguno o a algunos de los componentes.

Aplicando lo anterior al caso concreto, para que las razones que aduce ese Despacho para desvirtuar la novedad fuesen ciertas, sería forzoso que se demostrara que la invención de mi mandante esté comprendida en el estado de la técnica, específicamente

en el documento D1, de forma TOTAL, lo cual no sucede con la materia reclamada en el nuevo capítulo reivindicatorio.

Por otra parte, me permito decir que el artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que *"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"*.

Lo anterior significa que el análisis de nivel inventivo **NO** es una comparación de los objetos de las anterioridades y la solicitud en estudio. El análisis de nivel inventivo **debe demostrar** la obviedad de la invención y establecer cómo ésta no contiene un salto cualitativo, que demuestre su altura inventiva, teniendo en cuenta que se hace **necesario demostrar** que la invención analizada carece de nivel inventivo y hubiese sido obvia para una persona versada en la materia.

Considerando las anteriores definiciones y teniendo en cuenta las modificaciones realizadas al capítulo reivindicatorio, es deseo del solicitante manifestar su desacuerdo con dichas objeciones y presentar argumentos que demuestran la novedad y el nivel inventivo de la invención que se reclama en las nuevas reivindicaciones 1 a 15.

En primer lugar, se llama la atención al examinador sobre las nuevas modificaciones realizadas al capítulo reivindicatorio adjunto con este memorial.

Por lo tanto, el solicitante respetuosamente sostiene que el arte previo citado como D1 a D3 no enseña ni sugiere todas y cada una de las características técnicas de las reivindicaciones independientes por las siguientes razones.

Reivindicación independiente 1

La reivindicación independiente 1 se ha modificado para incluir limitaciones de la reivindicación original 7. Como se señaló anteriormente, la reivindicación 7 supuestamente carece de actividad inventiva ya que se espera que se logre contando con D1 (US2017/0363088) en combinación con D3 (US2017/0074089).

La reivindicación independiente 1, tal como se modificó, se refiere a un método para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial en una pluralidad de sitios de pozo. Las unidades de elevación artificial tienen bombas de chorro accionadas

por unidades de potencia de superficie. El equipo de procesamiento distribuido está interconectado (interfaz) con los controladores instalados y los sistemas de comunicación instalados en la pluralidad de los sitios de pozo, y el equipo de procesamiento distribuido está conectado entre sí con una o más redes. Los parámetros de operación de cada una de las unidades de elevación artificial se obtienen en el equipo de procesamiento distribuido, a partir del equipo de detección instalado en los sitios de pozo en tiempo real.

Las tendencias de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificial se analizan con funciones de modelado del equipo de procesamiento mediante el seguimiento de las disminuciones en la producción de las bombas de chorro de las unidades de elevación artificial en los sitios de pozo. Las condiciones de las unidades de elevación artificial se predicen, con aprendizaje automático del equipo de procesamiento, en función de las tendencias analizadas, prediciendo que las bombas de chorro entrarán en cavitación en función de las disminuciones rastreadas. Se determinan controles automatizados, con el equipo de procesamiento, para la condición determinada de las unidades de elevación artificial determinando las salidas de las unidades de potencia de superficie de las bombas de chorro configuradas para mitigar la predicción de que las bombas de chorro entrarán en cavitación. Las condiciones determinadas se contrarrestan configurando instrucciones para implementar los controles automatizados y comunicando las instrucciones configuradas desde el equipo de procesamiento distribuido a los controladores instalados.

El documento D1 divulga un método de operación de una bomba sumergible eléctrica (ESP) de modo que se puedan generar fallas de la bomba y advertencias y alarmas. Como máximo, D1 revela que se reciben señales de datos que indican valores para parámetros (por ejemplo, frecuencia de accionamiento, corriente del motor, presión de descarga, presión de admisión y temperatura del motor) con respecto al funcionamiento del sistema de bombeo sumergible eléctrico (sistema ESP). En D1, se proporciona una red 101, y un controlador 103 del ESP 110 puede transmitir y recibir información con la red 101. Ver los párrafos [0047], [0050] de D1. Un evento del ESP 110 puede presentarse a uno o más usuarios a través de la red 101. Ver los párrafos [0053]-[0054] de D1.

En D1, se establece una señal de referencia asociada para al menos algunos de los parámetros, y se detecta una desviación de uno de los parámetros con respecto a la señal de referencia asociada con ese parámetro. Ver los párrafos [0040]-[0042] de D1 y el Resumen. Si la desviación tiene una tasa de cambio por debajo de un umbral

predeterminado, el valor de la señal de referencia puede actualizarse para reflejar la desviación. Si la desviación tiene una tasa de cambio por encima del umbral predeterminado, se detecta un evento (por ejemplo, funcionamiento contra una válvula cerrada, funcionamiento por debajo de la frecuencia mínima, bloqueo de gas o evento que induce daños) y se genera una indicación del evento. Ver los párrafos [0006]; [0093]-[0094] de D1 y el Resumen.

Como se puede ver, D1, en el mejor de los casos, detecta un evento y genera una indicación del evento. En consecuencia, D1 no enseña ni sugiere cómo se pueden obtener los parámetros operativos de las bombas de chorro operadas por unidades de energía de superficie en tiempo real utilizando equipos de procesamiento distribuido, de modo que se puedan rastrear las disminuciones en la producción de las bombas de chorro, se puedan predecir las bombas de chorro que entran en cavitación en función de las disminuciones rastreadas y se puedan determinar los resultados de las unidades de energía de superficie para mitigar la cavitación prevista, como se exige en la reivindicación 1.

Por su parte, el documento D3 parece ser similar a D1. D3 describe cómo monitorear una indicación de un evento y ajustar al menos un parámetro de un sistema de elevación artificial si el evento se detecta de manera aislada en un solo pozo. Ver los párrafos [0042]-[0047] y Fig. 5 de D3. Para hacer esto, D3 enseña el uso de un controlador de superficie 107 y un sensor 108 en una unidad de elevación artificial en un solo pozo para monitorear y ajustar un parámetro del sistema de elevación artificial. Ver el párrafo [0034] y Fig. 1 de D3.

Un experto en la materia que observe el sistema de D1 simplemente incorporaría el controlador de superficie 107 y el sensor 108 de D3 en la arquitectura de D1 como un ejemplo de una unidad de elevación artificial. En ese sentido, la descripción de D3 no agrega nada al sistema de D1 más allá de revelar otro tipo de sistema de elevación artificial (por ejemplo, bomba de chorro hidráulica) diferente de lo que ya se describe en D1 (por ejemplo, sistema ESP). En consecuencia, D3 al igual que D1 **no enseña ni sugiere** cómo se pueden obtener los parámetros de operación de las bombas de chorro operadas por unidades de potencia de superficie en tiempo real empleando equipos de procesamiento distribuido, de modo que se puedan rastrear las disminuciones en la producción de las bombas de chorro, se puedan predecir las bombas de chorro que entran en cavitación en función de las disminuciones rastreadas y se puedan determinar las salidas de las unidades de potencia de superficie como se reclama en las reivindicación independiente 1.

Reivindicación independiente 2

La reivindicación original 8 ha sido reescrita como nueva reivindicación independiente 2. Como se señaló anteriormente, la reivindicación 8 supuestamente carece de actividad inventiva ya que son predecibles con respecto a D1 (US2017/0363088) en combinación con D3 (US2019/0204467).

Según las modificaciones, la nueva reivindicación independiente 2 se refiere a un método para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial en una pluralidad de sitios de pozo. Las unidades de elevación artificial tienen unidades de elevación de varillas reciprocantes. El equipo de procesamiento distribuido está interconectado (interfaz) con los controladores instalados y los sistemas de comunicación instalados en la pluralidad de sitios de pozo, y el equipo de procesamiento distribuido está conectado entre sí con una o más redes. Los parámetros de operación de cada una de las unidades de elevación artificial se obtienen, en el equipo de procesamiento distribuido, a partir del equipo de detección instalado en los sitios de pozo en tiempo real.

Las tendencias de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificial se analizan con funciones de modelado del equipo de procesamiento mediante el monitoreo del equilibrio de las unidades de elevación de varilla reciprocantes de las unidades de elevación artificial. La condición de las unidades de elevación artificial se predice, con aprendizaje automático automatizado del equipo de procesamiento, con base en las tendencias analizadas mediante la predicción de condiciones de desequilibrio para las unidades de elevación de varilla reciprocantes con base en el equilibrio monitoreado. Se determinan controles automatizados, con el equipo de procesamiento, para la condición determinada de las unidades de elevación artificial mediante la determinación de ajustes a las unidades de elevación de varillas para contrarrestar las condiciones de desequilibrio. Las condiciones determinadas se contrarrestan mediante la configuración de instrucciones para implementar los controles automatizados y comunicar las instrucciones configuradas desde el equipo de procesamiento distribuido a los controladores instalados.

Nuevamente, D1 divulga un método para monitorear el funcionamiento de una bomba sumergible eléctrica (ESP) de modo que se puedan generar fallas de la bomba y advertencias y alarmas. Como máximo, D1 revela que se reciben señales de datos que indican valores para parámetros (por ejemplo, frecuencia de accionamiento,

corriente del motor, presión de descarga, presión de admisión y temperatura del motor) con respecto al funcionamiento del sistema de bombeo sumergible eléctrico. En D1, se proporciona una red 101, y un controlador 103 del ESP 110 puede transmitir y recibir información con la red 101. Ver los párrafos [0047], [0050] de D1. Un evento del ESP 110 puede presentarse a uno o más usuarios a través de la red 101. Ver los párrafos [0053]-[0054] de D1.

En D1, se establece una señal de referencia asociada para al menos algunos de los parámetros, y se detecta una desviación de uno de los parámetros con respecto a la señal de referencia asociada con ese parámetro. Ver los párrafos [0040]-[0042] de D1 y el Resumen. Si la desviación tiene una tasa de cambio por debajo de un umbral predeterminado, el valor de la señal de referencia puede actualizarse para reflejar la desviación. Si la desviación tiene una tasa de cambio por encima del umbral predeterminado, se detecta un evento (por ejemplo, operación contra una válvula cerrada, operación por debajo de la frecuencia mínima, bloqueo de gas o evento que induce daño) y se genera una indicación del evento. Ver los párrafos [0006]; [0093]-[0094] de D1 y el Resumen.

Como se puede ver, D1 en el mejor de los casos detecta un evento y genera una indicación del evento. En consecuencia, D1 no enseña ni sugiere cómo se pueden obtener los parámetros operativos de las unidades de elevación de varillas recíprocas en tiempo real utilizando un equipo de procesamiento distribuido de modo que se pueda monitorear el equilibrio de las unidades de elevación de varillas recíprocas, se puedan predecir las condiciones de desequilibrio de las unidades de elevación de varillas recíprocas en función del equilibrio monitoreado y se puedan determinar los ajustes a las unidades de elevación de varillas para contrarrestar las condiciones de desequilibrio, como se exige en la reivindicación 2.

Por su parte, el documento D3 divulga el monitoreo de pozos de petróleo y gas basado en la nube. Un concentrador 200 está ubicado eléctricamente en un lado de entrada de un motor de accionamiento de elevación artificial 108 o bomba 102 para medir voltaje, corriente y potencia. Un receptor de elevación artificial inteligente 500 interactúa con varios sensores 106 y se conecta al concentrador 200 a través de una interfaz. El concentrador 200 envía información de estado y medición a un sistema de servidor 400, que procesa y almacena los datos y proporciona una interfaz web, gráficos, informes y una interfaz de usuario basada en mapas que muestra el estado general de los dispositivos y pozos. El sistema de servidor 400 puede configurar alertas basadas en condiciones. Véase, por ejemplo, el Resumen y Figuras 1-2, 4 y 5 de D3.

Cuando se utiliza con un sistema de elevación de varillas de succión, el concentrador 200 puede calcular el caudal de producción de petróleo basándose en el análisis de la forma de onda de la corriente del motor y el conocimiento del diámetro interior y la carrera de la bomba. La información se puede enviar al sistema de servidor 400 e incluir en informes y estados gráficos y basados en texto.

Aunque los concentradores en D3 pueden calcular el caudal de producción de petróleo, D3 es similar a D1 en que la información se monitorea y procesa para el sistema de elevación de varilla de bombeo. En consecuencia, D3 **no enseña ni sugiere** cómo se pueden obtener los parámetros de operación de las unidades de elevación de varilla reciprocantes en tiempo real empleando equipos de procesamiento distribuidos de modo que se pueda monitorear el equilibrio de las unidades de elevación de varilla reciprocantes, se puedan predecir las condiciones de desequilibrio de las unidades de elevación de varilla reciprocantes en función del equilibrio monitoreado y se puedan determinar los ajustes de las unidades de elevación de varilla para contrarrestar las condiciones de desequilibrio, como se exige en la reivindicación independiente2 y no se incluye en D1.

Por al menos estas razones, se cree que la reivindicación 2 y las reivindicaciones que dependen de ella son patentables con respecto a D1 en vista de D3.

El documento D2 no subsana las deficiencias de D1 y/o D3.

Además, a partir de D1, el Solicitante respetuosamente sostiene que no es obvio para la persona experta en la materia cómo llegar a la invención reivindicada con las enseñanzas de D2.

Al menos por las razones anteriores, el objeto de las reivindicaciones independientes 1, y 2 es novedoso e implica una actividad inventiva en vista de D1, D2 y/o D3.

Dado que las reivindicaciones dependientes dependen de las reivindicaciones independientes, se deduce que el objeto de las reivindicaciones dependientes también es novedoso e inventivo.

Por lo tanto, es claro las nuevas reivindicaciones 1 a 15 cumplen con los requisitos de novedad y nivel inventivo, tal como se define en los artículos 16 y 18 de la Decisión 486 y como se explica detalladamente en el Manual Andino y la Guía para Examinadores de la Superintendencia de Industria y Comercio.

5. Conclusión

Con las modificaciones introducidas y los argumentos presentados puede concluirse que:

- i) La presente solicitud es clara, concisa y está debidamente soportada en la descripción, cumpliendo así con los requerimientos del Artículo 30 de la Decisión 486; y
- ii) Las reivindicaciones 1 a 15 son patentables sobre D1, D2 y D3, cumpliendo así con los requerimientos de los Artículos 16 y 18 de la Decisión 486.

Habiendo atendido cabalmente las objeciones presentadas por ese despacho, atentamente solicitamos se conceda el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio o si el señor Examinador considera que subsisten razones para objetar la presente invención, rogamos expedir otro examen de fondo con los debidos motivos y razones que sustenten su objeción con el fin de que nuestro mandante tenga la posibilidad de exponer sus argumentos con base en la interpretación de los artículos 45 de la Decisión 486 -el cual otorga la facultad al Examinador para emitir los exámenes de fondo- y 42 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo que señala que: "*habiéndose dado oportunidad a los interesados para expresar sus opiniones, y con base en las pruebas e informes disponibles, se tomará la decisión, que será motivada. La decisión resolverá todas las peticiones que hayan sido oportunamente planteadas dentro de la actuación por el petitionario y por los terceros reconocidos*", (el subrayado es nuestro).

En consecuencia, solicitamos a ese Despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

6. Anexos

- Nuevo capítulo reivindicatorio que incluye quince (15) reivindicaciones.
- Recibo por concepto de modificación de la solicitud.

Señora Directora,



CAROLINA DAZA MONTALVO

C.C. 66.783.790 de Palmira Valle

TP-141563 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial (100) en una pluralidad de sitios de pozo, las unidades de elevación artificial (100) tienen bombas de chorro (350) accionadas por unidades de potencia de superficie (360), las unidades de elevación artificial (100) tienen controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400), equipos de detección instalados (150, 154, 156, 158, 408b, 420) y sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414), el método que comprende:

- crear una interfaz del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) con los controladores instalados y los sistemas de comunicación instalados en la pluralidad de los sitios de pozo;
- conectar el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) junto con una o más redes (52);
- obtener, en el equipo de procesamiento distribuido (60a-d), parámetros de operación de cada una de las unidades de elevación artificiales (100) desde el equipo de detección instalado (150, 154, 156, 158, 408b, 420) en los sitios de pozo en tiempo real,
- analizar, con funciones de modelado del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), tendencias de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificiales (100) mediante el seguimiento de las disminuciones en la producción de las bombas de chorro (350) de las unidades de elevación artificial (100) en los pozos;
- predecir, con aprendizaje de máquina automatizado (270) del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), condiciones de las unidades de elevación artificial (100) con base en las tendencias analizadas mediante la predicción de las bombas de chorro (350) que entran en cavitación en función de las disminuciones rastreadas;
- determinar, con el equipo de procesamiento distribuido (60a-d), al menos un control automatizado (200) para las condiciones predecidas de la por lo menos una unidad de elevación artificial (100) mediante la determinación de las salidas de las unidades de potencia de superficie (360) de las bombas de chorro (350), estando configuradas las salidas para mitigar que

las bombas de chorro (350) entren en cavitación; y
contrarrestar las condiciones predecidas mediante configuración de instrucciones para implementar el al menos un control automatizado (200) y comunicar las instrucciones configuradas del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) a los controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400).

2. A método para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial (100) en una pluralidad de sitios de pozo, las unidades de elevación artificial (100) que comprende unidades de elevación de varilla reciprocante (100A-D), teniendo las unidades de elevación artificial (100) controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400), equipos de detección instalados (150, 154, 156, 158, 408b, 420) y sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414), comprendiendo el método:

crear una interfaz del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) con los controladores instalados y los sistemas de comunicación instalados en la pluralidad de los sitios de pozo;

conectar el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) junto con una o más redes (52);

obtener, en el equipo de procesamiento distribuido (60a-d), parámetros de operación de cada una de las unidades de elevación artificiales (100) desde el equipo de detección instalado (150, 154, 156, 158, 408b, 420) en los sitios de pozo en tiempo real,

analizar, con funciones de modelado del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), tendencias de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificiales (100) mediante monitoreo del equilibrio de las unidades de elevación de varillas reciprocantes (100A-D) de las unidades de elevación artificial (100);

predecir, con aprendizaje de máquina automatizado (270) del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), condiciones de las unidades de elevación artificial (100) con base en las tendencias analizadas mediante la predicción de condiciones de desequilibrio para las unidades de elevación de varillas reciprocantes (100A-D) en función del equilibrio monitoreado;

determinar, con el equipo de procesamiento distribuido (60), al menos un control automatizado para las condiciones determinadas de la al menos una unidad de elevación artificial determinando ajustes a las unidades de elevación de varillas reciprocantes

(100A-D) para contrarrestar las condiciones de desequilibrio; y

contrarrestar las condiciones previstas configurando instrucciones para implementar el al menos un control automatizado (200) y comunicando las instrucciones configuradas desde el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) a los controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400).

3. El método de conformidad con la reivindicación 2, en el que la implementación del al menos un control automatizado (200) en la al menos una unidad de elevación artificial (100) comprende uno de los siguientes: ajustar automáticamente un motor (130, 369), ajustar automáticamente contrapesos móviles (134) y enviar una terminal móvil al sitio del pozo.

4. El método de conformidad con las reivindicaciones 1, 2 ó 3, en donde crear la interfaz del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) comprende instalar una pluralidad de dispositivos de control (60) en una o más redes (52), teniendo cada uno de los dispositivos de control (60) al menos una primera interfaz (250) para comunicaciones de red con una o más redes (52) y teniendo al menos una segunda interfaz (230) para comunicación local con al menos uno de los sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414).

5. El método de conformidad con la reivindicación 4, las unidades de elevación artificial (100) incluyendo dos o más tipos de las unidades de elevación artificial (100) que tiene un tipo dado del controlador instalado (70, 72, 80, 160, 400), en donde crear la interfaz del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) comprende: crear la interfaz de uno de los dispositivos de control (60) dados con uno o más de los dos o más tipos de unidades de elevación artificial (100); o crear la interfaz de uno de los dispositivos de control (60) dados con un tipo dado de los dos o más tipos de unidades de elevación artificial (100).

6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde obtener, en el equipo de procesamiento distribuido a partir del equipo de detección instalado en los sitios de pozo en tiempo real, los parámetros de operación de cada una de las unidades de elevación artificial comprenden comunicar los parámetros de operación de cada una

de las unidades de elevación artificiales utilizando una combinación de la una o más redes y los sistemas de comunicación instalados.

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que además comprende mediar, con el equipo de procesamiento distribuido, comunicaciones a y desde los controladores instalados entre el equipo de procesamiento distribuido y los sistemas de comunicación instalados.

8. El método de conformidad con la reivindicación 7, en donde mediar las comunicaciones comprende aportar precedente a primero las comunicaciones para los sistemas de comunicación instalados sobre una segunda de las comunicaciones para la una o más redes.

9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde analizar, con las funciones de modelado del equipo de procesamiento distribuido, la tendencia de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificial comprende uno de: analizar con modelos basados en física con base en información de los sitios de pozo y las unidades de elevación artificial, analizar con modelos creados en la ubicación en los sitios de pozo, y analizar modelos de ingeniería configurados como una representación digital de los sitios de pozo y unidades de elevación artificial.

10. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde analizar, con las funciones de modelado del equipo de procesamiento distribuido, la tendencia de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificial comprende construir canales de datos de trabajos en lotes mediante un motor de gestión de flujo de trabajo.

11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde predecir con el aprendizaje de máquina automatizado del equipo de procesamiento distribuido, la condición de la por lo menos una de las unidades de elevación artificial con base en la tendencia analizada comprende predecir la condición de por lo menos uno de: una falla de equipo de la por lo menos una unidad de elevación artificial; una falla del pozo en el sitio de pozo de la por lo menos una unidad artificial; y predecir un declive del pozo en el sitio del pozo de la por lo menos una unidad de elevación artificial que conduce a la

operación perjudicial de la por lo menos una unidad de elevación artificial.

12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde determinar, con el equipo de procesamiento distribuido, el por lo menos un control automatizado para la condición predecida de la una unidad de elevación artificial comprende determinar una temporal de por lo menos un control automatizado configurado para contrarrestar al menos una de las condiciones predecidas como una corrección correctiva por lo menos hasta que se realiza una corrección manual.

13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que además comprende implementar al menos uno de los controles automatizados de las unidades de elevación artificial con base en las instrucciones configuradas enviadas del equipo de procesamiento distribuida a los controladores instalados.

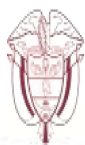
14. Un dispositivo de control (60) para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial (100) en una pluralidad de sitios de pozo, las unidades de elevación artificial (100) tienen controladores instalados (70, 72, 150, 400), equipos de detección instalados y sistemas de comunicación instalados, el dispositivo de control está configurado para realizar un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

15. Un sistema (50) para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial (100) en una pluralidad de sitios de pozos, teniendo las unidades de elevación artificial (100) controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400), equipo de detección instalado (150, 154, 156, 158, 408b, 420), y sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414), el sistema comprende:

- equipo de comunicación (62) que tiene interfaces de red (250) en comunicación con una o más redes (52) y que tiene interfaces locales (230) en comunicación con los sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414); y

- equipo de procesamiento distribuido (60) en comunicación con el equipo de comunicación (62), el equipo de procesamiento distribuido (60) instalado en la pluralidad de sitios de pozos para las unidades de elevación artificial (100), el equipo de procesamiento distribuido (60) estando configurado para

realizar un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.



**Superintendencia de
Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2022/0005582
Recibo: 24-90217
Fecha: 13/11/2024

CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO
CC: 66.783.790
Consignación No: 1039627

Patente PCT
SISTEMA Y MÉTODO PARA CONTROLAR UNIDADES DE ELEVACIÓN ARTIFICIAL

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 214,000	\$ 214,000
TOTAL					\$ 214,000