

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

ASUNTO Solicitud de Patente de Invención No. **NC2021/0013303**

Título: “HERRAMIENTA PARA OPERACIONES DE POZO QUE CUENTA CON UNA SECCION FRONTAL DE CORTE Y UNA SECCION POSTERIOR DE ENSANCHE”

Solicitante: **MAPLE OIL TOOLS S.A.S.**

Trámite: Respuesta a Requerimiento de Artículo 45

Oficio: **6037 de 28 de abril de 2025**

Yo, **RICARDO DEL CRISTO ARISTIZABAL ESCOBAR**, identificada como aparece al pie de mi firma, con domicilio en la Carrera 11B No. 97 – 56, Oficina 302B, Bogotá, D.C., obrando como apoderado de la sociedad **MAPLE OIL TOOLS S.A.S.** domiciliada en Bogotá, D.C., solicitante de la patente en cuestión, en respuesta al oficio No. 6037 notificado por comunicación electrónica del 29 de abril de 2025, y estando dentro del término legal otorgado por la ley, me permito manifestar:

1) **Modificaciones a la solicitud**

Considerando las disposiciones del artículo 34 de la Decisión 486, que establece que el solicitante puede modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, me permito adjuntar a este memorial nuevo capítulo reivindicatorio que consta de diez (10) reivindicaciones, en el cual se realizaron las siguientes modificaciones:

- a) En primer lugar, se modifica el preámbulo de la reivindicación independiente 1 con el fin precisar que el objeto de la solicitud es *“una herramienta de ensanche (2) para operaciones de pozo, diseñada para activar inicialmente una herramienta de corte conectada mecánica e hidráulicamente a ella, y sucesivamente, activarse a sí misma para realizar el ensanche de un pozo.”*
- b) Así mismo, se limitó la parte caracterizante de la reivindicación 1 a los elementos esenciales de la herramienta, haciendo énfasis en su ubicación, su configuración y la manera como ellos interactúan entre sí para activar la herramienta de corte y posteriormente, desactivarla y activar la herramienta de

ensanche.

- c) Incluso, se incluyeron en dicha primera reivindicación los tornillos (210) mencionados en la antigua reivindicación 2, los cuales son esenciales para mantener el pistón (203) en su posición inactiva inicial.
- d) Las nuevas reivindicaciones 2 y 3 corresponden a las antiguas reivindicaciones 4 y 5.
- e) Se incluye nueva reivindicación 4, que retoma la información de la antigua reivindicación 1 sobre la cámara (215) y el resorte (216) enrollado alrededor del pistón (203).
- f) La reivindicación 5 no fue modificada.
- g) Las nuevas reivindicaciones 6, 7 y 8 se limitan a precisar la ubicación de los agujeros inferiores (212), los agujeros superiores (214) y la forma de los puertos anulares superiores (213) están inclinados hacia abajo.
- h) Las nuevas reivindicaciones 9 y 10 son similares a las antiguas reivindicaciones 9 y 10.
- i) Se renumeró el capítulo reivindicatorio considerando las modificaciones mencionadas anteriormente.

Sobre estas modificaciones, el solicitante manifiesta que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la solicitud en estudio, ellas están completamente soportadas en la descripción inicial y se realizaron con el fin de superar las objeciones de nivel inventivo, planteadas por el examinador en el oficio para el cual se está presentando respuesta.

En trámite separado se presenta a esa Superintendencia la respectiva afectación con el pago de la modificación voluntaria en el capítulo reivindicatorio, esto con el fin que se tenga en cuenta únicamente las últimas reivindicaciones 1 a 10 que se adjuntan al presente escrito

2) Cumplimiento de los requisitos de patentabilidad – Falta de Nivel inventivo

a) Norma aplicable

De acuerdo con 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”*.

b) Argumentos de la Superintendencia de Industria y Comercio

El examinador concluye en su concepto técnico que las reivindicaciones 1 a 10

carecen del requisito de nivel inventivo a la luz de la combinación de los documentos D1 (WO2010054407) y D3 (US2013299200) (Ver Numerales 4 y 5 del Oficio 6037).

Para adoptar tal decisión, la Superintendencia de Industria y Comercio (en adelante SIC) indicó que el documento WO2010/054407, en adelante D1, constituye el estado de la técnica más cercano a la presente invención, toda vez que divulga una herramienta de corte extensible para uso en un pozo, la cual incluye un cuerpo tubular que tiene un orificio a través del mismo y cuchillas de corte.

Realizado el análisis comparativo, la SIC estableció que la diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el dispositivo divulgado en D1, consiste en los puertos anulares inferiores, que atraviesan el cuerpo de la herramienta desde su contorno hasta la cavidad, y los puertos anulares superiores, ubicados en la sección intermedia o en la sección superior, los cuales atraviesan el cuerpo de la herramienta desde su contorno hasta la cavidad.

Según lo expuesto en la Acción Oficial N°6037, el efecto que se logra al incluir específicamente puertos anulares inferiores y superiores es permitir que el fluido pueda ser liberado por allí hacia afuera de la sección de ensanche, para lubricar las cuchillas y mantener controlada la temperatura de estos elementos.

Considerando la información anterior y aplicando el método problema-solución, la SIC reformula el problema objetivo para afirmar que el problema que realmente soluciona la presente invención es *“¿cómo modificar el dispositivo divulgado en D1 para que el fluido pueda ser liberado por allí hacia afuera de la sección de ensanche, para generar una lubricación sobre las cuchillas para mantener controlada la temperatura de estos elementos?”*

Partiendo del problema planteado anteriormente, la SIC afirma que la inclusión de puertos anulares inferiores y superiores para que el fluido pueda ser liberado por allí hacia afuera de la sección de ensanche, ya había sido divulgado en el documento US2013299200, en adelante D3, que se refiere a una tecnología conocida como camisas deslizantes (Sliding sleeve), las cuales se ensamblan como parte de la sarta de tubería para establecer la comunicación entre esta y el espacio anular de la tubería de revestimiento. Este hecho es ignorado por la SIC, pues se centra en un elemento de D3 y afirma que el documento en cuestión se refiere a un puerto de comunicación de formación que se extiende a través de la pared pasando a través de la cámara anular y el puerto proporciona comunicación de fluido entre el orificio y la superficie exterior, que se puede colocar en comunicación con una formación cuando el sub está instalado en una sarta y la sarta está instalada en un pozo (Párr. 0058) y además menciona que

la abertura y el puerto están separados de la abertura por una longitud L de la pared interior. El manguito se coloca detrás de esa longitud de la pared interior, y la pared impide el acceso al manguito, excepto a través de las aberturas y el puerto (Párr. 0061).

En consecuencia, en opinión de la SIC, una persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir los puertos de D3 en el dispositivo de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

c) **Incorrecta aplicación de método problema solución**

i) **Paso 1: Identificar el estado de la técnica más cercano a la invención reivindicada.**

Según la búsqueda realizada por la SIC, el estado de la técnica está constituido por los documentos WO2010054407 y US2013299200, siendo la solicitud WO2010/054407, en adelante D1, el documento más cercano a la presente invención, toda vez que divulga una herramienta de corte extensible para uso en un pozo, la cual incluye un cuerpo tubular que tiene un orificio a través del mismo y reúne alguna de las características mencionadas en la reivindicación 1.

En relación con esta afirmación, el solicitante considera necesario aclarar que la esencia de la presente invención **no es una herramienta de corte**, la esencia de la invención de la reivindicación 1 **es una herramienta de ensanche (2)**, que si bien es cierto que en un primer momento activa una herramienta de corte (1), ella en si tiene la función de ensanche.

En procura de hacer énfasis en esta diferencia, se ha modificado el preámbulo de la reivindicación 1, para que ahora indique que el objeto reclamado es *“Una herramienta de ensanche (2) para operaciones de pozo, diseñada para **activar inicialmente una herramienta de corte** conectada mecánica e hidráulicamente a ella, y **sucesivamente, activarse a sí misma** para realizar el **ensanche** de un pozo.”*

Respetuosamente, el solicitante llama la atención sobre el hecho que una herramienta de corte es diferente a una herramienta de ensanche, aunque las dos se utilicen en la perforación de pozos, la herramienta de corte se utiliza para romper y remover roca, creando el agujero inicial, mientras que la herramienta de ensanche se usa para aumentar el diámetro de una sección específica del pozo, a menudo después de que se ha perforado una sección inicial con la herramienta de corte. Siendo así, aunque las dos herramientas comprenden cuchillas para romper roca, no es correcto compararlas como si ellas fueran iguales o sin discriminación alguna, como lo hace el examinador.

Sumado a lo anterior, es importante que el examinador tenga en cuenta que, previo a la existencia de la presente invención, el proceso de corte y ensanche de un pozo se realizaba de forma independiente, con dos herramientas distintas, que requerían de dos pasadas o viajes, en una primera pasada la herramienta de corte era introducida al pozo para que esta rompiera y removiera la roca y seguido, era extraída del pozo, dejándolo libre para iniciar la segunda pasada o viaje en que se introduce la herramienta de ensanche que aumenta el diámetro del pozo.

Diferente a lo reportado en el estado de la técnica, la presente invención se refiere a una herramienta de ensanche (2) capaz de activar, en un primer momento, una herramienta de corte (1) a la cual se encuentra unida mecánica e hidráulicamente y en un segundo momento, ella desactiva la herramienta de corte (1) y se activa a sí misma para realizar el proceso de ensanche, **sin necesidad de extraer la herramienta de corte (1) e introducir una nueva herramienta en el pozo.** Por lo tanto, se reducen las etapas que se deben realizar para abrir el pozo, **puesto que con la presente invención las herramientas de corte y ensanche se introducen simultáneamente en una única pasada.**

D1 de ninguna manera divulga una herramienta que realice tal acción, pues se refiere a una herramienta de corte, que se caracteriza por ser extensible y es utilizada para ampliar el pozo por debajo de una sección de pozo previamente entubada, creando un diámetro de mayor tamaño que el diámetro de la tubería de revestimiento, lo que proporciona una mayor área de flujo para la producción de petróleo y/o gas.

Según el estado de la técnica de D1, es común emplear más de una cadena de revestimiento en un pozo. Lo usual es que la primera profundidad se realice con una broca de perforación en una sarta de perforación, se retire la sarta de perforación, se efectúe la primera cadena de revestimiento en la porción perforada del pozo y se hace circular cemento en el anillo detrás de la sarta de revestimiento. A continuación, el pozo se perfora hasta una segunda profundidad designada, se dispone una segunda cadena de revestimiento y se fija a una profundidad tal que la porción superior de la segunda cadena de revestimiento se superpone a la porción inferior de la primera cadena de revestimiento. La cadena de revestimiento puede entonces fijarse, o "colgarse" de la carcasa existente mediante el uso de cuñas que utilizan miembros de deslizamiento y conos para fijar por fricción la nueva cadena de revestimiento en el pozo. A continuación, se cementa la segunda tubería de revestimiento. Este proceso se repite típicamente con tuberías de revestimiento adicionales hasta que el pozo se ha perforado hasta la profundidad total. De esta manera, los pozos se forman típicamente con dos o más cadenas de revestimiento/revestimiento de un diámetro cada vez menor para encajar dentro de la sarta de revestimiento. En consecuencia, la broca para

taladrar a la siguiente profundidad determinada debe volverse progresivamente más pequeña, por lo que normalmente son necesarias múltiples brocas de perforación de diferentes tamaños. A medida que se instalan cadenas de revestimiento de diámetro sucesivamente más pequeño, se reduce el área de flujo para la producción de petróleo y gas.

Por lo tanto, para aumentar el área de flujo de producción, a menudo es deseable agrandar el pozo debajo del extremo terminal del agujero previamente revestido. Al ampliar el pozo de sondeo, se proporciona un anillo más grande para instalar y posteriormente, cementar una sarta de revestimiento más grande de lo que habría sido posible de otro modo. Por consiguiente, ampliando el pozo de sondeo por debajo del pozo de sondeo previamente revestido, la parte inferior de la formación se puede alcanzar con una envoltura o revestimiento de diámetro comparativamente más grande, proporcionando de este modo más área de flujo para la producción de petróleo y/o gas.

El problema técnico que aborda D1 es la obtención de una herramienta extensible que permita realizar la perforación de un pozo mayor que el orificio de la carcasa o revestimiento. Siendo así, es evidente que este problema técnico es absolutamente diferente al que se aborda en la presente solicitud que busca desarrollar una única herramienta que realice el corte y ensanche del pozo.

Además, como se mencionó en la descripción de la solicitud en estudio, el sistema propuesto en D1 presenta un inconveniente y una desventaja, dado que no se especifica que dichas herramientas correspondan a secciones de una única herramienta que haga la función de corte y la función de ensanche en un único recorrido, pues la invención de D1 es para crear una perforación de mayor tamaño debajo del extremo terminal de un agujero previamente revestido.

Así las cosas, el documento citado, aunque realiza una de las funciones mencionadas en la presente invención, la de corte, la herramienta que allí se menciona no resuelven el mismo problema técnico, ni tiene una actividad semejante a la que presenta la invención aquí reivindicada.

ii) Paso 2: Determinar la diferencia entre la invención y estado de la técnica más cercano.

Ahora bien, la revisión del análisis comparativo efectuado por la SIC deja en evidencia muchos errores, pues pasa por alto elementos fundamentales de la invención, los cuales, aunque fueron mencionados en la antigua reivindicación 1, no fueron tenidos

en cuenta o fueron asimilados a otros que no tienen la misma configuración, no interactúan de la misma manera o no funcionan de la forma prevista para solucionar el problema técnico que aquí se plantea.

Según la SIC, la diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el dispositivo divulgado en D1 consiste en los puertos anulares inferiores, que atraviesan el cuerpo de la herramienta desde su contorno hasta la cavidad, y los puertos anulares superiores, ubicados en la sección intermedia o en la sección superior, los cuales atraviesan el cuerpo de la herramienta desde su contorno hasta la cavidad.

Si bien dichos puertos y cavidades marcan una diferencia entre la presente invención y la herramienta de D1, existen otras diferencias fundamentales para la invención bajo estudio que fueron ignoradas por el examinador, como se muestra a continuación:

- El pistón (203) tiene un canal interno (231) que a su vez cuenta en su parte más superior con una abertura de recepción de una esfera de activación (202) que viaja a lo largo de dicho canal (231), y una cabeza de pistón (204) ubicada en la parte frontal donde se detiene la esfera (202).

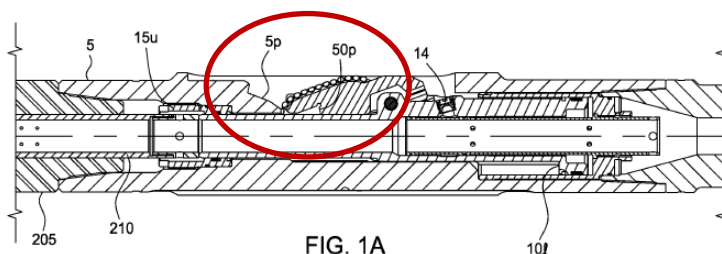
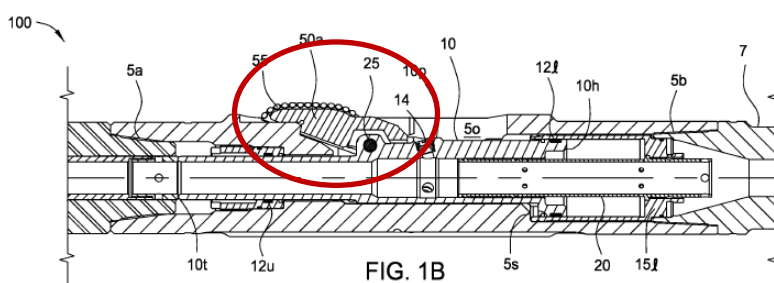
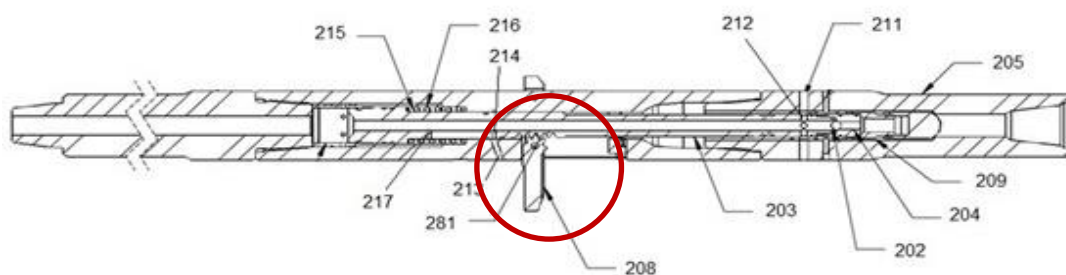
La comparación efectuada por la SIC pasa por alto que D1 no menciona ninguna esfera (202), menos que dicha esfera sea de activación de la herramienta de ensanche (2), tampoco divulga que la sección tubular interna del pistón se estreche en la cabeza y que en dicha sección o reducción de diámetro se ubique la esfera de activación (202), cerrando el paso de flujo hacia la herramienta de corte (1), lo que desactiva dicha herramienta de corte (1) y aumenta la presión dentro de la herramienta de ensanche (2).

En consecuencia, la presencia de la esfera (202) y la sección de cabeza donde se reduce el diámetro del espacio tubular interno en el pistón son diferencias evidentes entre la herramienta reivindicada y D1.

Aunque dichas diferencias son claras, el solicitante ha modificado la redacción de la primera reivindicación para hacer énfasis en este hecho y ahora se indica que la herramienta comprende *“una esfera de activación (202), la cual es soltada junto con el fluido, viaja a lo largo del canal (231) y se ubica en la cabeza de pistón (204) de la herramienta o sección de ensanche (2), donde el diámetro interno del canal (231) se reduce de forma significativa a un diámetro menor al diámetro de la esfera (202), cerrando el paso de fluido hacia la herramienta de corte (1)”*.

- Las cuchillas (208) de la herramienta de ensanche (2) de la presente invención son pivotantes alrededor de un punto de pivote (281) y presentan un mecanismo de engranaje (282) que encaja con una cremallera (283) ubicada en la parte media del pistón (203).

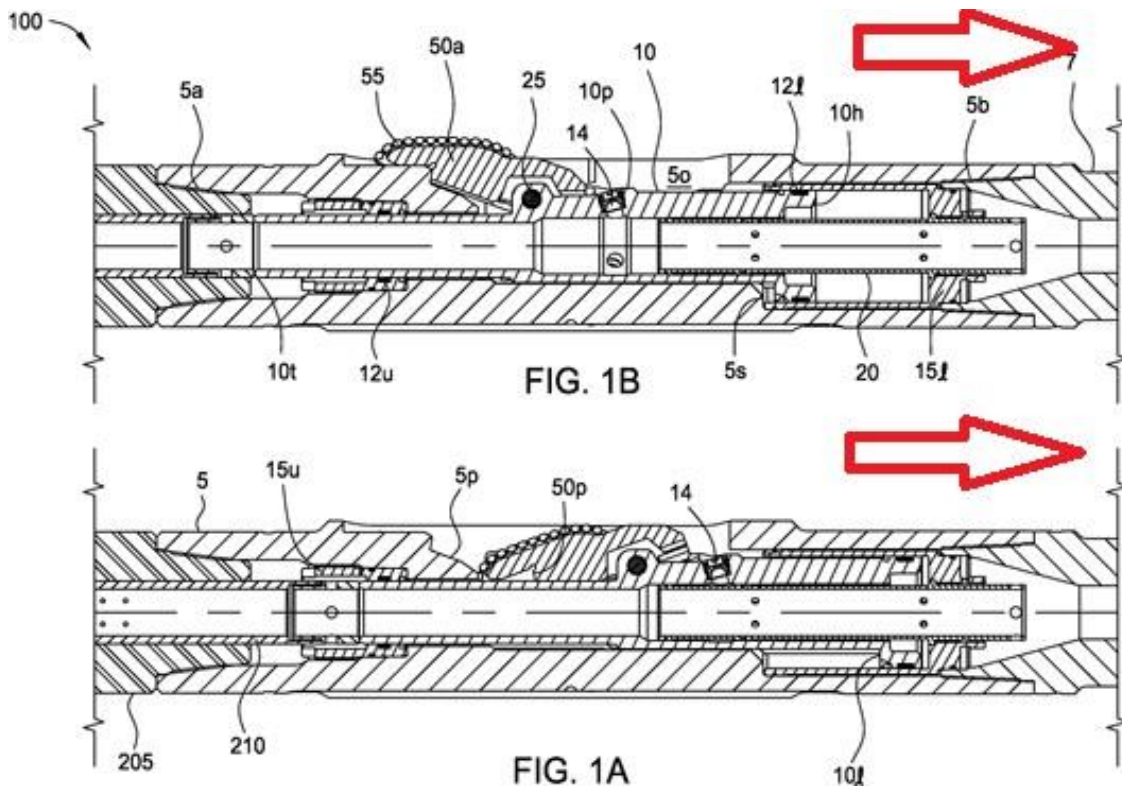
Estas características de ninguna manera son iguales a las reportada en el párrafo [0036] de D1, donde no hay mención de un mecanismo de engranaje y de una cremallera ubicado sobre el pistón. Es más, el análisis del mecanismo de apertura de las cuchillas de D1 deja en evidencia que las cuchillas no abren completamente los brazos (50a), que corresponden a las cuchillas o elementos que hacen el ensanche del pozo, se extienden hacia arriba (afuera) de la superficie de la herramienta al activar un pistón que mueve un perfil de accionamiento 5p que se inserta en la parte inferior de dicho brazo 50a y lo levanta para permitir que se haga el ensanche. Esto de ninguna manera se parece al objeto de la invención, cuyas cuchillas abren completamente como resultado de un proceso de acople entre un mecanismo de engranaje (282) que encaja en la cremallera (283) y al moverse el pistón (203), como resultado del rompimiento de los tornillos (210), el pistón (203) baja y con él la cremallera descende lo que genera la apertura completa de las cuchillas (208).



Considerando lo expuesto, es claro que el mecanismo de engranaje (282) y la cremallera (283) no fueron divulgados o previstos en D1, por lo tanto, son diferencias existentes entre la presente invención y D1 que fueron ignoradas por la SIC en el Oficio 6037.

Además, el solicitante retoma los argumentos expuestos en la respuesta al Oficio N° 3114, la cual retoma lo dicho en la descripción sobre las cuchillas de D1 e indica que “su apertura es en sentido contrario al viaje de la herramienta, lo que no permite que las cuchillas se traben en una posición deseada y debido a la fuerza de empuje de dichas cuchillas con el revestimiento del pozo, no es posible abrir la ventana y no se asegura que el diámetro logrado sea el deseado, ya que las cuchillas pueden ser empujadas de regreso hacia adentro, lo anterior se hace más evidente gracias a que la anterioridad no indica que el proceso con la herramienta se lleve a cabo debido a diferencial de presión”, tal como sí lo hace la herramienta de la presente invención y definida en la reivindicación independiente 1.

Lo anterior también fue explicado de manera gráfica en la respuesta al Oficio N° 3114, donde se mostraba que la operación de las dos herramientas, es decir, la herramienta de D1 y la de la presente invención, difiere en gran medida en la manera como se pliegan las cuchillas y, por lo tanto, un experto en la materia no se vería motivado, a partir de dicha divulgación de D1, a utilizar un mecanismo de engranaje (282) que encaja con una cremallera (283) ubicada en la parte media del pistón (203), como se define en la reivindicación independiente 1.



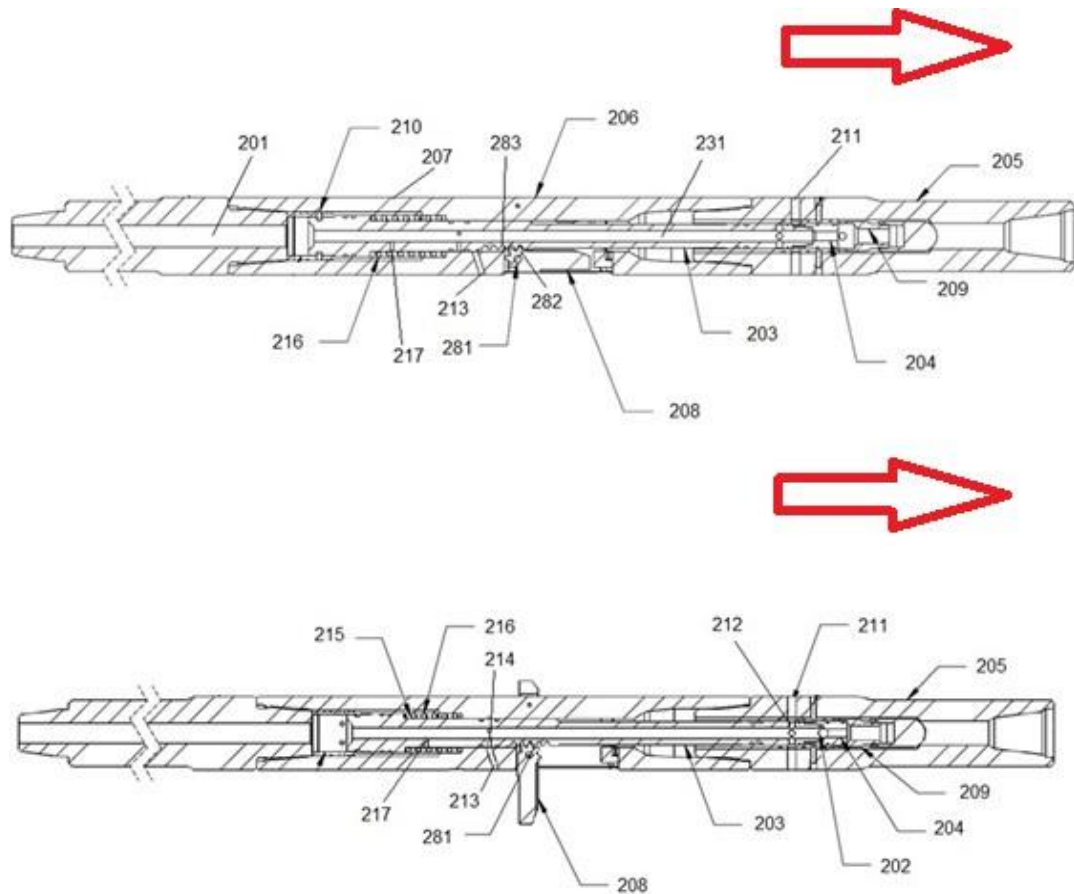
De las figuras anteriores del documento D1, se evidencia que los brazos (50a), que corresponden a las cuchillas o elementos que hacen el ensanche del pozo, se extienden hacia arriba (afuera) de la superficie de la herramienta al activar un pistón que mueve un perfil de accionamiento 5p, el cual se inserta en la parte inferior de dicho brazo 50a y lo levanta para permitir que se haga el ensanche. Todo esto ocurre mientras la herramienta está en **movimiento hacia el fondo de pozo**, es decir, en el sentido de la flecha color rojo mostrada en la Figura anterior.

Además, se debe tener en cuenta que el perfil 5p del documento D1 no cuenta con la forma geométrica que permita que la cuchilla quede completamente enganchada, mientras que en la presente invención, debido al movimiento de rotación del mecanismo de engranaje (282) que encaja con una cremallera (283) ubicada en la parte media del pistón (203), se logra un enganche adecuado y evita que la cuchilla se siga moviendo cuando llega a su final de carrera, hecho que le otorga una clara ventaja a la presente invención sobre el estado del arte.

Sumado a lo anterior, el experto en la materia puede ver que el levantamiento de los brazos 50a se hace como un movimiento de desplazamiento en el mismo sentido del movimiento de la herramienta, lo cual lleva a que no se asegure que los brazos se bloqueen y lleven a cabo su función de ensanche.

Contrario a lo anterior, la presente invención tiene un movimiento de las cuchillas que es **contrario al movimiento de la herramienta**, es decir, las cuchillas se bloquean en su posición abierta y gracias al movimiento contrario,

se mantienen en dicha posición para que siempre se asegure el ensanche del pozo a la dimensión deseada. Además, el movimiento de las cuchillas de la presente invención es causado por rotación del engranaje (282), con respecto al pistón (203). Lo anterior se evidencia más claramente a partir de las siguientes figuras:



En la figura anterior se puede ver que las cuchillas (208) se abren en un movimiento contrario a la dirección de la herramienta (flecha roja), todo esto gracias al mecanismo de engranaje (282) que las mueven de forma adecuada y se bloquean en la posición deseada, asegurando de este modo el diámetro de ensanche del pozo, hecho que no es posible de obtener con la herramienta definida en el documento D1.

No obstante, para mayor claridad y facilitar la concesión, el solicitante ha reescrito la reivindicación 1 indicando que la herramienta (2) comprende “*unas cuchillas (208), dispuestas en el contorno del cuerpo de la herramienta (2), donde las cuchillas cuentan con un pivote (281) y presentan un mecanismo de engranaje (282) que encaja con una cremallera (283) ubicada en la parte media del pistón (203), cuando el pistón (203) es liberado, la cremallera (283) se desplaza, el mecanismo de engranaje gira sobre el pivote y las cuchillas (208) se abren*”

- La válvula (209) ubicada en la sección inferior (205) en la parte frontal de la cabeza de pistón (204), dicha válvula (209) crea un espacio entre el pistón (203) y el canal (201) de flujo de fluido.

Si bien D1 menciona una válvula, dicha válvula es solenoide, su ubicación, modo de accionamiento y función son absolutamente distintas a las precisadas en la presente invención, es decir, dicha válvula hace parte del mamparo (365). Sumado a lo anterior, cualquier persona versada en la materia sabe que las válvulas solenoides son dispositivos electromecánicos para el control de fluidos y su principio de funcionamiento es la inducción eléctrica. Por consiguiente, este tipo de válvulas requieren de una señal o pulso eléctrico para que su accionamiento, lo que implica que la herramienta cuente al menos con una conexión eléctrica.

Además, la válvula de D1 es una válvula de retención operable entre una posición cerrada, donde la válvula funciona como una válvula de retención orientada a impedir el flujo de la cámara inferior a la superior y permitir el flujo inverso a través de esta, bloqueando así el ensanchador (100) en la posición retraída, y una posición abierta, donde la válvula permite el flujo a través del conducto (en cualquier dirección).

Lo anterior es diferente a la característica definida en la reivindicación 1, puesto que la válvula (209) está ubicada en la parte frontal del pistón, para crear un espacio entre el pistón (203) y el canal (201), no necesita de ninguna conexión ni pulso eléctrico y su función es permitir el paso de fluido hacia la sección de acople (3) y de allí a la herramienta o sección de corte (1). Adicionalmente, esta válvula (209) se cierra cuando la esfera cae en la cabeza de pistón (204) donde el diámetro interno es menor al diámetro de la esfera (202), reduciendo el paso de fluido, lo que origina que la presión aumente, ejerciendo fuerza sobre los tornillos (210) al punto que estos se rompen y el pistón (203) se libera, desplazándose hacia abajo y sellando el paso de fluido hacia la herramienta de corte (1).

Como el examinador habrá de reconocer, son dos válvulas diferentes y su accionamiento y función son distintas. Además, el dispositivo de la presente invención no cuenta con conexiones que lleven energía a la herramienta, su actuar está basado en elementos mecánicos y en el flujo de líquidos, mientras la válvula de la herramienta de D1 requiere de una conexión eléctrica y de impulsos que determinan su accionamiento.

De otra parte, en D1, la herramienta de ensanche no está unida a una herramienta de corte y, por tanto, no se requiere de una válvula en la parte frontal del pistón para asegura un canal a través del cual fluya líquido que

activa la herramienta de corte, abriendo las cuchillas (102), siendo así, D1 no divulgaba ni enseñaba la inclusión de una válvula entre el pistón y el canal de una herramienta de ensanche.

Con el fin de hacer notoria esta situación, el solicitante ha modificado la reivindicación 1 precisando que la herramienta de ensamble (2) tiene *“una válvula (209), ubicada en la sección inferior (205) de la herramienta, esta válvula (209) crea un espacio entre el pistón (203) y el canal (201) a través del cual circula el fluido bombeado por el canal (231) hacia la sección conectora (3) y luego, a la herramienta o sección de corte (1), activándola y abriendo las cuchillas (102)”*.

- Finalmente, el solicitante ha incluido en la nueva reivindicación 1 una característica que anteriormente hacía parte de la reivindicación 2, como es que la herramienta de ensanche (2) también tiene *“unos tornillos (210) de la sección superior (207), los cuales mantienen el pistón (203) en su posición inicial e inactiva y se quiebran cuando el diferencial de presión mueve el pistón (203) hacia abajo”*. Estos tornillos no están presentes en D1, no retienen el pistón de D1 en una posición inicial inactiva y tampoco se quiebran para liberar el pistón y activar la herramienta de D1.

En vista de los argumentos expuestos, es claro que el análisis comparativo efectuado por la SIC está lleno de imprecisiones, que pasan por alto la totalidad de las características mencionadas en la reivindicación 1, y no consideran como diferencias algunas características esenciales de la presente invención como son (i) la presencia de una esfera de activación (202), (ii) una cabeza de pistón (204) donde el diámetro interno del canal (231) se reduce de forma significativa a un diámetro menor al diámetro de la esfera (202), (iii) unas cuchillas (208) con un mecanismo de engranaje (282) que encaja con una cremallera (283) ubicada en la parte media del pistón (203), (iv) la válvula (209) ubicada en la sección inferior (205) creando un espacio entre el pistón (203) y el canal (201) y (v) unos tornillos (210) de la sección superior (207), que mantienen el pistón (203) en su posición inicial e inactiva y se quiebran cuando el diferencial de presión mueve el pistón (203) hacia abajo.

En este orden de ideas no es correcto afirmar, como lo hizo la SIC que la diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el dispositivo divulgado en D1, sean sólo los puertos anulares inferiores, que atraviesan el cuerpo de la herramienta desde su contorno hasta la cavidad, y los puertos anulares superiores ubicados en la sección intermedia o en la sección superior, los cuales atraviesan el cuerpo de la herramienta desde su contorno hasta la cavidad.

iii) Paso 3: Definir el efecto técnico causado y atribuible al elemento diferencial.

Ahora bien, señaladas las diferencias, que como quedó claro en el punto anterior son muchas más de las que el Oficio 6037 señalaba, se procede a realizar el análisis para establecer el efecto técnico causado por estas diferencias o directamente atribuible a cada una de ellas.

El efecto técnico causado por dichas diferencias es la generación de una herramienta de ensanche (2) capaz de activar una herramienta de corte (1) unida mecánica e hidráulicamente a la herramienta de ensanche y posteriormente, desactivar la herramienta de corte y activarse a sí misma como herramienta de ensanche.

Esto es posible por la presencia de la válvula (209), ubicada en la sección inferior (205) creando un espacio entre el pistón (203) y el canal (201), pues ella asegura el paso de fluido hacia la sección de acople (3) y de allí a la sección de corte (1), que se activa abriendo sus cuchillas (102); y por la combinación de una esfera de activación (202) con una cabeza de pistón (204), donde el diámetro interno del canal (231) se reduce de forma significativa a un diámetro menor al diámetro de la esfera (202), lo que permite bloquear el paso de fluido hacia la sección de corte (1) y ocasiona que las cuchillas (102) de dicha sección se cierren, la sección de corte (1) se desactive y se cree un diferencial de presión que mueve el pistón (203) hacia abajo.

Sumado a los elementos diferenciales ya mencionados, los tornillos (210) ubicados en la sección superior (207), mantienen dicho pistón (203) en su posición inicial, es decir, con la sección de ensanche (2) desactivada. Con el quiebre o cizallamiento de los tornillos (210) por el movimiento del pistón (203) debido al diferencial de presión, el pistón (203) es liberado permitiendo que este se deslice hacia abajo de la herramienta y la cremallera (283), ubicada en la parte media del pistón (203), mueva de manera controlada el mecanismo de engranaje (282) que encaja en ella y mueve las cuchillas (208), abriéndolas y activando la herramienta de ensanche (2).

Además, la liberación del pistón (203) hace que se selle el paso de fluido hacia la herramienta de corte (1) y que los puertos anulares inferiores (211) ubicados en la sección inferior (205), queden alineados con unos agujeros inferiores (212) del pistón (203) con el fin de permitir que el fluido pueda ser liberado por allí hacia afuera de la sección de ensanche (2) y parte de él caiga directamente sobre las cuchillas (208) manteniendo controlada la temperatura, mientras la sección de ensanche está en operación

Teniendo en cuenta las diferencias existentes, las cuales son más que las señaladas en el Oficio 6037, y el efecto técnico causado por dichos elementos diferenciadores, que al interactuar entre ellos y de la forma calculada por el solicitante permitieron desarrollar una herramienta de ensanche que activa la herramienta de corte y una vez efectuado el corte, desactiva la herramienta de corte y se activa a sí misma para adelantar el proceso de ensanche del pozo, el solicitante encuentra que D1 no evidencia que la herramienta allí divulgada tenga un efecto igual o similar.

A la luz de lo expuesto, el solicitante encuentra que el análisis llevado a cabo por la SIC en relación con este paso del método problema solución **es equivocado**, pues aunque es cierto que el efecto que se logra al incluir específicamente puertos anulares inferiores y superiores es permitir que el fluido sea liberado hacia afuera de la sección de ensanche, para generar una lubricación sobre las cuchillas para mantener controlada la temperatura de estos elementos, el efecto lubricante **no es el efecto principal, ni el único efecto** causado por y directamente atribuible a la totalidad de las diferencias existentes entre la presente invención y los elementos divulgados en D1.

El efecto técnico principal de la presente invención es lograr una herramienta de ensanche que activa una herramienta de corte y una vez efectuado el corte, desactiva la herramienta de corte y se activa a sí misma para adelantar el proceso de ensanche del pozo. Un efecto secundario y adicional es que los puertos anulares inferiores y superiores lubrican las cuchillas y mantienen controlada la temperatura de las cuchillas durante el funcionamiento de la sección de ensanche (2).

iv) Paso 4: Deducir el problema técnico objetivo.

Con base en el estudio efectuado por la SIC, donde se obviaron diferencias fundamentales existentes entre la presente invención y D1 y se desdibujó el efecto técnico resultante de dichas diferencias, se reformuló el problema técnico objetivo de la siguiente manera: *“¿cómo modificar el dispositivo divulgado en D1 para que el fluido pueda ser liberado por allí hacia afuera de la sección de ensanche, para generar una lubricación sobre las cuchillas para mantener controlada la temperatura de estos elementos?”*

Considerando los argumentos expuestos en relación con los errores detectados durante la aplicación del método problema solución en los pasos 1 a 3, la invención revelada en D1, las diferencias entre D1 y la presente invención y el efecto técnico causado por dichas diferencias, el solicitante considera que una correcta reformulación del

problema objetivo sería *¿cómo modificar el dispositivo divulgado en D1 para que dicha herramienta realice las funciones de corte y ensanche de un pozo petrolero en una única pasada de la herramienta, es decir, sin tener que usar dos herramientas y hacer una primera pasada para la herramienta de corte y otra para la herramienta de ensanche?*

v) **Paso 5: Evaluar si la invención reivindicada, partiendo del estado de la técnica más cercano y del problema técnico objetivo, habría sido obvia para la persona medianamente versada en la materia.**

En primer lugar, el solicitante hace énfasis en que D1 se refiere específicamente a una herramienta de corte cuyo objetivo es realizar la perforación de un pozo de mayor diámetro que el orificio de la carcasa o revestimiento y para ello emplear una sarta de perforación con un escariador y un bit piloto, donde los escariadores pueden incluir una pluralidad de brazos que se mueven entre una posición retraída y una posición extendida, permitiendo que la herramienta pase a través de la carcasa o revestimiento, detrás de la broca piloto, cuando los brazos se retraen, y después de pasar a través de la carcasa, los brazos se extienden con el fin de agrandar el pozo debajo de la carcasa.

Específicamente, la herramienta de D1 consiste en un cuerpo tubular que tiene un brazo conectado de manera pivotante a un primer pistón y acoplado rotacionalmente al cuerpo, dicho brazo está dispuesto en la abertura en una posición retraída, y se mueve a una posición extendida donde una superficie exterior del brazo se extiende hacia fuera más allá de la superficie exterior del cuerpo. La herramienta incluye además un primer pistón que mueve el brazo desde la posición retraída a la posición extendida, esto en respuesta a la presión del fluido en el orificio del pistón que excede la presión del fluido en la abertura. La herramienta incluye además una cerradura operable para retener el primer pistón en la posición retraída; y un segundo pistón acoplado operativamente a la cerradura.

Considerando el problema técnico y la solución planeada en D1, es claro que las enseñanzas de D1, por sí solo, no llevan a derivar de forma evidente las diferencias existentes entre los componentes de la herramienta reivindicada y aquellos que hacen parte de la herramienta divulgada en D1.

El problema técnico planteado en D1 es diametralmente diferente del que busca resolver la presente invención. Mientras la herramienta de D1 ha sido diseñadas para agrandar el pozo debajo del extremo terminal de un agujero previamente revestido, con lo cual se aumenta el área de flujo de producción de petróleo y/o gas, proporcionar un anillo más grande y cementar posteriormente una sarta de revestimiento más

grande, la herramienta de ensanche de la presente invención tiene por objeto contar con **una única** herramienta que realice las funciones de corte y ensanche de un pozo petrolero **en una sola pasada** de la herramienta, en lugar de utilizar dos herramientas y hacer una primera pasada para la herramienta de corte y otra para la herramienta de ensanche, como se hacía este proceso en el estado de la técnica.

D1 pretenden crear un pozo inferior más grande que el orificio de la carcasa/revestimiento ya existente, la presente invención no se relaciona con carcasas y revestimientos, sino con la perforación en sí del pozo, para lo cual se ha desarrollado una única herramienta que es capaz de realizar la función de corte y seguido, efectuar el ensanche del pozo, por lo que el resultado de emplear la herramienta en cuestión es un pozo con un extremo inferior que tiene un menor diámetro que la región superior, donde actúa la herramienta de ensanche.

D1 no asocia la herramienta de corte a una herramienta de ensanche, ni tiene un efecto de activación y posterior desactivación sobre ella. D1 no se activa a sí misma, ni efectúa tras el proceso de corte un proceso de ensanche, por tanto, si bien es cierto que D1 y la presente invención comparten algunos elementos en común como son las cuchillas, el pistón, una válvula y un espacio interior por donde corre un fluido, la manera como están configuradas estas piezas, su ubicación y su interacción con otros elementos son diferencias claras y no hay forma de que ellas hubieran sido derivadas de la información contenida en el estado de la técnica.

Son muchas las diferencias entre la presente invención y D1, por lo tanto, tampoco es posible hablar de una modificación de la herramienta de D1 para desarrollar la herramienta reivindicada, pues se requiere de un diseño diferente a D1 para producir una herramienta que en una pasada logre funcionar como herramienta de corte y luego, efectuar el ensanche del pozo.

El examinador citó la solicitud US2013299200, en adelante documento D3, como segundo documento que contiene enseñanza que llevarían a la persona versada en la materia, enfrentada al problema técnico, a modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano, es decir, la herramienta de D1 para resolver el problema, de la forma reivindicada, sin realizar un esfuerzo inventivo.

Dado que el examen errado realizado por la SIC indicaba que la única diferencia entre la reivindicación 1 y el dispositivo divulgado en D1 eran los puertos anulares inferiores y superiores y que el efecto asociado a ellos era generar una lubricación sobre las cuchillas para mantener controlada la temperatura de estos elementos, el examinador consideró pertinente citar el documento D3, que divulga una herramienta

de empaquetamiento que se utilizan para controlar flujos de fluidos y para aislar y dirigir presiones de fluidos. Además, D3 enseñaba que se pueden emplear puertos de suministro de fluido para dirigir el fluido inyectado desde las tuberías de suministro hacia áreas específicas de la formación.

Aunque la invención reportada en D3 es una de las muchas herramientas requeridas en la industria petrolera durante la apertura de un pozo, esta herramienta no tiene ninguna relación con el proceso de corte y ensanche que se realizan al momento de perforar un pozo.

En este orden de ideas, es evidente que D3 no ofrecía ninguna enseñanza para modificar la herramienta reportada en D1, que busca agrandar el pozo debajo del extremo terminal de un agujero previamente revestido y aumentar el área de flujo de producción de petróleo y/o gas, y que llevara a obtener una herramienta que realiza las funciones de corte y ensanche de un pozo petrolero en una única pasada dentro del pozo.

Además, D3 no divulga los elementos que diferencian la herramienta de la presente invención y D1. D3 no hace mención alguna a una esfera de activación (202), una cabeza de pistón (204) donde el diámetro interno del canal (231) se reduce de forma significativa a un diámetro menor al diámetro de la esfera (202), unas cuchillas (208) con un mecanismo de engranaje (282) que encaja con una cremallera (283) ubicada en la parte media del pistón (203), una válvula (209) ubicada en la sección inferior (205) creando un espacio entre el pistón (203) y el canal (201) y unos tornillos (210) de la sección superior (207), que mantienen el pistón (203) en su posición inicial e inactiva y se quiebran cuando el diferencial de presión mueve el pistón (203) hacia abajo.

Así las cosas, D3 no ofrecía información o motivación para incorporar a la herramienta de D1 los elementos diferenciadores mencionados en el párrafo anterior y esperar que se solucionara un problema técnico que ni D1, ni D3 solucionaban, como era la obtención de una única herramienta que realizara la doble función de corte y ensanche, lo cual se logra mediante los elementos diferenciadores que activan la herramienta de corte, luego desactivan la herramienta de corte y activan la herramienta de ensanche.

La única relación de D3 con la presente invención es que D3 menciona unos puertos 88 y unas aberturas 90 y 92, que según el examinador pueden asimilarse a los puertos anulares inferiores (211) y superiores (213) de la presente invención, puesto que por ellos pasa un fluido que se libera hacia afuera de la sección de ensanche y según el

examinador, esta información es suficiente para incorporar puertos similares en D1 y generar una lubricación sobre las cuchillas para mantener controlada la temperatura de estos elementos.

Sin embargo, dicha información no era suficiente para que una persona versada en la materia estuviera motivada a solucionar un problema técnico no evidenciado ni mencionado en D1 o en D3, como era generar una única herramienta que realice las funciones de corte y ensanche de un pozo petrolero en una única pasada, acortando el proceso que antes utilizaba dos herramientas y requería de una primera pasada para la herramienta de corte, su retiro del pozo y una segunda pasada para introducir la herramienta de ensanche. Si D1 y D3 no abordaban el problema antes señalado, menos enseñaban cómo desarrollar una solución para superarlo.

Además, dado que ni D1 ni D3 mencionan las diferencias señaladas anteriormente en el paso 2 del método problema-solución, es evidente que a partir de la información contenida en dichos documentos no era factible que una persona versada en la materia y enfrentada al problema técnico de producir una única herramienta que realice las funciones de corte y ensanche de un pozo petrolero en una única pasada se viera motivada precisamente a modificar la herramienta de D1 con el fin de incorporar los cinco elementos diferenciales antes mencionados, ni esperaba que precisamente la inclusión de la totalidad de dichas diferencias llevaría a producir la herramienta de la reivindicación 1 y que justo dicha herramienta sería la solución para un problema no planteado en D1 ni en D3, como es el desarrollo de una única herramienta que realice las funciones de corte y ensanche de un pozo petrolero en una única pasada.

d) Resumen de los argumentos en contra del análisis de nivel inventivo realizado en el 6037 de 28 de abril de 2025

Los argumentos expuestos demuestran que el examinador ha realizado una incorrecta interpretación de la invención y ha aplicado erradamente el método problema- solución, puesto que no tuvo en cuenta en el paso 1 que el documento D1 estaba dirigido a un problema técnico diferente; ignoró en el paso 2 características esenciales de la presente invención que son diferencias claves entre la invención reivindicada y D1; en el paso 3 no evidenció el efecto técnico generado por las diferencias esenciales que no tuvo en cuenta en el paso anterior; como resultado de los errores en la identificación del efecto técnico causado por las diferencias ignoradas en el paso 1, falló al establecer el problema solución objetivo en el paso 4; como consecuencia de esta falla, consideró que el documento D3, que no guarda ninguna relación ni con el problema técnico planteado ni con la solución propuesta, era relevante y permitía derivar del estado de la técnica la herramienta reivindicada, cuando D3 no divulga sino una de las 6 diferencias que existen entre la presente invención y D1; y terminó afirmando que la invención es obvia, cuando las diferencias principales que caracterizan la

presente invención no fueron tenidas en cuentas.

3) **Conclusión.**

En conclusión, la SIC ha efectuado un equivocado examen del requisito de nivel inventivo al comentar errores en la aplicación del método problema solución, por lo que es claro que las reivindicaciones anteriores cumplían con dicho requisito de patentabilidad.

No obstante, en pro de hacer aún más notorias las diferencias existentes entre la herramienta reivindicada y aquella que se divulga en D1, el solicitante ha modificado el capítulo reivindicatorio. Siendo así, las nuevas reivindicaciones 1 a 10 y los argumentos expuestos anteriormente demuestran que la presente solicitud cumple a cabalidad con la totalidad de los requisitos de patentabilidad, entre ellos, el requisito de nivel inventivo.

Por lo tanto, solicito a ese despacho reconocer estos requisitos y conceder el privilegio de patente de invención a la solicitud de mi mandante.

4) **Anexo**

- El mencionado nuevo capítulo reivindicatorio, que consta de diez (10) reivindicaciones, ha sido presentado bajo el número de la afectación junto con su respectivo pago.

Señor Superintendente,



RICARDO DEL CRISTO ARISTIZABAL ESCOBAR

C.C. 79.488.914

TP 117.919 del C. S. de la J.

Notificaciones: ricardo.aristizabal@aristizabal-law.com