

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 30765

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

Por la cual se deniega una Patente de Invención

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 24 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 20 de abril de 2022 con el No. NC2022/0004960, por DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC, entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada “MÉTODOS Y COMPOSICIONES DE RECUPERACIÓN MEJORADA DE PETRÓLEO”, que corresponde a la solicitud internacional PCT/US2020/054731 del 8 de octubre de 2020.

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial No. 960 el 29 de abril de 2022, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio No. 16522 de 10 de septiembre de 2024, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el No. NC2022/0004960 de 26 de noviembre de 2024, respondió oportunamente el requerimiento formulado sin presentar nuevo capítulo reivindicatorio. Por lo tanto, se tendrá en cuenta el capítulo reivindicatorio presentado con el radicado bajo el No. NC2022/0005047 de 22 de abril de 2022.

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

Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 7 incluidas en el radicado bajo el No. NC2022/0005047 de 22 de abril de 2022, no cumplen los requisitos indicados. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad proporcionar un método de recuperación mejorada de petróleo de un yacimiento subterráneo.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un método de recuperación mejorada de petróleo de un yacimiento subterráneo que comprende inyectar conjuntamente un gas que comprende vapor, una formulación de espuma que comprende una composición de sulfonato y un compuesto de glicol, y agua.

Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

En virtud de lo dispuesto en el artículo 30, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina que señala:

“Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. Las reivindicaciones podrán ser independientes o dependientes. Una reivindicación será independiente cuando defina la materia que se desea proteger sin referencia a otra reivindicación anterior. Una reivindicación será dependiente cuando defina la materia que se desea proteger refiriéndose a una reivindicación anterior. Una reivindicación que se refiera a dos o más reivindicaciones anteriores se considerará una reivindicación dependiente múltiple”.

Las reivindicaciones presentan las siguientes observaciones:

El capítulo reivindicatorio no se encuentra debidamente sustentado en la descripción. Se aclara que las definiciones **R**, **X**, **R**, **R₁**, **R₂** y **R₃**, comprende un sin número de posibilidades, de las cuales no han sido técnica ni experimentalmente contempladas en la solicitud, lo cual conlleva a una generalización de carácter especulativo, sin evidencia concreta de que todas las combinaciones reclamadas hayan sido efectivamente desarrolladas. Por tanto, se sugiere restringir dichas alternativas teniendo en cuenta que exista una razonable generalización y que cada una de dichas alternativas tenga soporte en la descripción, de acuerdo con la siguiente tabla 1:

Tabla 1. Ejemplo de mezclas soportadas en la descripción:

Ingrediente	Sustituyente
Sulfonato de Fórmula I, sulfonato de Fórmula II, sulfonato de Fórmula III, sulfonato de Fórmula IV,	R = grupo alquilo C16, grupo alquilo C12 X= sodio
Compuesto de glicol de fórmula: RO-[CH2-CH(R₁)O]_m-[CH2-CH(R₂)O]_n-R₃	R = butilo R ₁ =Hidrógeno m=1 R ₂ = H R ₃ = H n=1

La reivindicación 1 no es concisa porque las definiciones de **R** y **X**, **R₁**, **R₂**, **R₃**, **m** y **n** comprenden un número muy extenso de alternativas, lo que impide establecer claramente el alcance de la protección.

Las reivindicaciones 1 y 7 utilizan la expresión: “uno o más”, que precediendo una característica no es limitativa, porque hace opcional la característica y no limita el alcance de la reivindicación.



Ref. Expediente N° NC2022/0004960

Las reivindicaciones 1 a 6 mencionan un procedimiento, pero este no se define mediante las condiciones técnicas esenciales de las etapas que componen el procedimiento.

La reivindicación 7 no menciona las proporciones de los componentes de la composición. Se recuerda que un producto debe estar definido por sus componentes, los cuales constituyen características técnicas esenciales, junto con sus respectivas proporciones.

Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 10 de octubre de 2019, que corresponde a la fecha de presentación de la solicitud de prioridad.

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

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	EP0032072A1	“SURFACTANT COMPOSITIONS USEFUL IN ENHANCED OIL RECOVERY PROCESSES”	15 de julio de 1981
D2	WO2016176385A1	“CO-SURFACTANT FOAM-FORMING COMPOSITION FOR ENHANCED OIL RECOVERY”	03 de noviembre de 2016

D1¹ divulga composiciones tensoactivas útiles en procesos mejorados de recuperación de petróleo. Dichas composiciones tensoactivas comprenden un éter de glicol, así mismo el documento divulga el uso de las composiciones tensoactivas en un proceso de inundación acuosa para eliminar petróleo de un yacimiento de roca subterránea porosa (Párr. 0001).

D2² divulga una composición tensoactiva formadora de espuma y a un método de uso de esta para un proceso de recuperación de petróleo potenciado por espuma. Específicamente, la composición formadora de espuma de tensoactivo comprende un tensoactivo no iónico y un tensoactivo aniónico. Preferiblemente, el tensoactivo no iónico es un alcoxilato de alcohol y el tensoactivo aniónico es un (di)sulfonato de óxido de alquildifenilo (Pág. 1, línea 5).

Nivel Inventivo (Art. 18 Decisión 486).

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

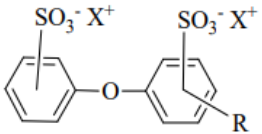
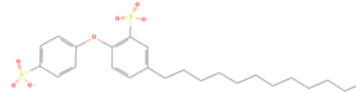
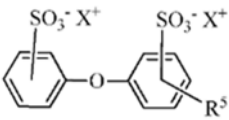
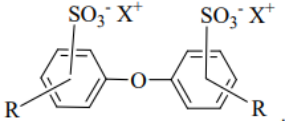
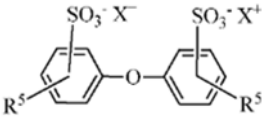
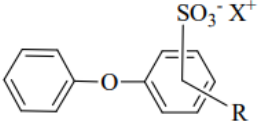
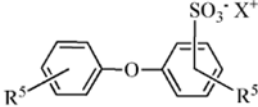
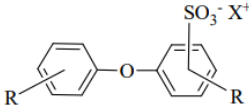
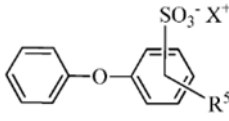
En el presente caso, el método reclamado en la solicitud no tiene nivel inventivo, teniendo en cuenta que la reivindicación independiente 1 está referida a: *“Un método de recuperación mejorada de petróleo de un yacimiento subterráneo, el método comprende: (...)”* (Radicado No. NC2022/0005047 de 22 de abril de 2022).

La siguiente tabla presenta la comparación entre las características técnicas esenciales de la solicitud estudiada, mencionadas en la reivindicación 1, y las reveladas en los documentos D1 y D2 que representan el estado de la técnica:

¹ <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/022274021/publication/EP0032072A1?q=EP0032072A1>
² <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/056134546/publication/WO2016176385A1?q=WO2016176385A1>



Ref. Expediente N° NC2022/0004960

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Método de recuperación mejorada de petróleo de un yacimiento subterráneo.	Método para la recuperación del petróleo	Método para para mejorar la recuperación de petróleo de una formación petrolera
Inyectar conjuntamente un gas (vapor)	-	Bombeo de CO ₂
Inyectar una formulación de espuma que comprende: Un primer sulfonato de Fórmula I:	Una primera composición que comprende Adicionar 0,20 partes de DOWFAX 2AI	Pág. 5, líneas 15 a 19 Una composición formadora de espuma que comprende Un tensoactivo aniónico es uno o más compuestos de formula:
 R es grupo alquilo C₃ a C₂₄ X es un metal alcalino, entre otros	 Corresponde a	 R⁵ es un radical alquilo C₃ a C₂₀ X es un metal alcalinotérreo
y uno o más de		
Un segundo sulfonato de Fórmula II:		
		
Un tercer sulfonato de Fórmula III:		
		
Un cuarto sulfonato de Fórmula IV:		
 R es grupo alquilo C₃ a C₂₄ X es un metal alcalino, entre otros	20 partes de disulfonatos de éter de difenilo C₁₂ di ramificados de sodio C₁₂ Sodio	 R⁵ es un radical alquilo C₃ a C₂₀ X es un metal alcalinotérreo
Un compuesto de glicol que tiene una fórmula:	Adicionar 9 partes de Etilengicol monobutileter.	Adición de
RO-[CH2-CH(R ₁)O] ^m -[CH2-CH(R ₂)O] ⁿ -R ₃		(C ₆ H ₁₃ O)-(C ₃ H ₆ O) ₂ - (C ₂ H ₄ O) ₁₀ -H;
R, R ₁ es un grupo alquilo (...)	Pág. 15, líneas 26 a 29, pág. 16, líneas 1 a 11	Rev. 4
R ₂ es H (...)	Cuando m es 0 R y R ₁ no están presentes	Hexil, Metilo
R ₃ es independientemente H, un grupo alquilo (...)	Hidrógeno	Hidrógeno
m es 0 a 3;	Butilmetilo	Hidrógeno
n es 1 a 3	0	2
	1	10
Agua	Inyectar Agua	Agua
	Pág. 13, línea 30	Pág. 5, líneas 15 a 19



Ref. Expediente N° NC2022/0004960

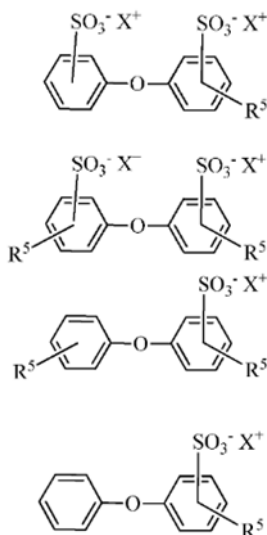
D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un método para la recuperación de petróleo que emplea un tensoactivo y un éter de glicol en un proceso de inundación acuosa, con el fin de extraer petróleo de un yacimiento de roca subterránea porosa (pág. 1, líneas 1 a 7). D1 describe en el ejemplo 1 una formulación que comprende una primera composición que contiene un 0,47% en peso de una mezcla 75:25 de Witco TRS 10-80 (sulfonato de petróleo) y un producto de condensación A (obtenido al condensar 1 mol de un alcohol C₁₀–C₁₂ con 5 moles de óxido de etileno), en combinación con 0,20 partes de DOWFAX 2A1 (una mezcla 80:20 de disulfonatos de difeniléter de C₁₂ mono- y di ramificados). A partir de esta primera composición, se preparó una segunda mezcla compuesta por 91,9 partes en peso de dicha primera composición y 8,1 partes de éter monobutílico de etilenglicol (pág. 15, líneas 26 a 29; pág. 16, líneas 1 a 11). En el ejemplo 2, se describe una formulación que contiene una primera composición formada por 11,5 partes en peso de una mezcla en proporción 50:40:10 de Witco TRS 18 (sulfonato de petróleo), Witco TRS 40 (sulfonato de petróleo) y producto de condensación A, en combinación con 2,1 partes en peso de DOWFAX 2A1. A partir de esta primera composición, se prepara una segunda composición mediante la adición de 91 partes en peso de la misma y 9 partes en peso de éter monobutílico de etilenglicol (pág. 16, líneas 27 a 31, pág. 17, líneas 1 a 8).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el método divulgado en D1, consiste en la etapa de inyectar conjuntamente un gas en forma de vapor.

No hay evidencia de que el incluir específicamente una etapa de inyección de un gas en forma de vapor proporcione un método con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba D1.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar método conocido en D1 con el fin proporcionar un método alternativo?

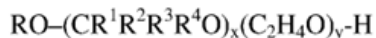
Sin embargo, el incluir una etapa de inyección de un gas como el CO₂ (en forma de vapor) y agua para obtener un método de recuperación de petróleo ya está divulgado en D2, que se refiere a un método que utiliza una composición formadora de espuma para la recuperación mejorada de petróleo, la cual comprende un tensioactivo no iónico y un tensioactivo aniónico. Dicha composición promueve la formación de una espuma estable en presencia de un gas y agua (pág. 5, líneas 15 a 19). El tensioactivo aniónico es uno o más compuestos de (di)sulfonato de alquil difenilóxido que tienen la fórmula: (Rev. 4).



Resolución N° 30765

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

donde, **R**⁵ es un radical alquilo C₃ a C₂₀ y **X** es un metal alcalinotérreo. El tensoactivo no iónico es un alcohol alcóxilado de fórmula:



donde, donde **R** es un grupo alquilo lineal, alquilo ramificado, alquilo cíclico y alcarilo que tienen de 1 a 30 átomos de carbono; **R**¹, **R**², **R**³ y **R**⁴ se seleccionan independientemente del grupo de H, alquilo ramificado, alquilo lineal, alquilo cíclico o grupos alcarilo que tienen de 1 a 6 átomos de carbono, **x** es de 1 a 20, **y** es un número entero de 0 a 99 (Rev. 4).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la etapa de inyección de un gas sugerido en D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

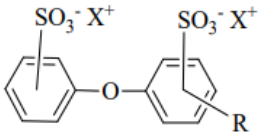
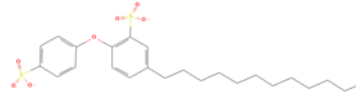
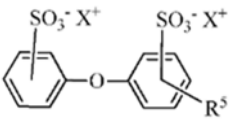
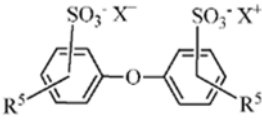
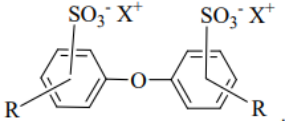
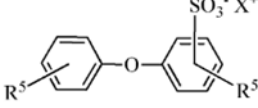
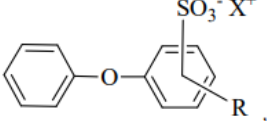
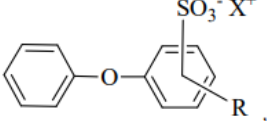
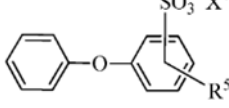
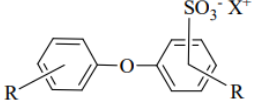
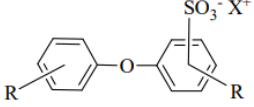
Adicionalmente, D1 menciona que la composición tensioactiva contiene sulfonato de óxido de alquildifenilo, indicando que en algunas circunstancias, se requiere más éter de glicol, así mismo menciona la composición tensioactiva de 100 partes en peso de una mezcla acuosa de: 0,005 a 3,0, partes de sulfonato de óxido de difenilo alquilado, 0,1 a 12, partes, sulfonato de petróleo, 0,01 a 5 partes de producto de condensación de alcanol/óxido de alquilenol, 4,5 a 13,5 partes de éter de glicol, y las partes restantes de agua. (pág. 13, líneas 22 a 30). Así mismo D1 menciona que la composición usada en el método de recuperación reduce la absorción de tensioactivo (pág. 15, líneas 26 a 29; pág. 16, líneas 1 a 11).

De igual manera, D2 menciona un ejemplo en el cual utiliza: cloruro de litio al 1 % en peso; un tensioactivo no iónico, un tensioactivo aniónico, dodecilsulfato de sodio (Pág. 14, línea 20-30). Así mismo D2 realiza un ejemplo, en el cual se hace una comparación en la cual una fórmula contiene el tensioactivo aniónico hexadecil difenilóxido del ácido disulfónico y otra no, encontrando que la formulación que tiene el tensioactivo aniónico hexadecil difenilóxido del ácido disulfónico presenta mejores propiedades (Pág. 15, tabla 1).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 6 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

De igual manera, la reivindicación independiente 7 (NC2022/0005047 de 22 de abril de 2019) refiere a: *“Una composición de recuperación mejorada de petróleo que comprende: vapor; y una formulación de espuma que comprende: (...)”*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Una composición de recuperación mejorada de petróleo que comprende:	Composición	Composición
Vapor	-	Bombeo de CO ₂ Pág. 5, líneas 15 a 19
Una formulación de espuma que comprende:	Una primera composición que comprende	Una composición formadora de espuma que comprende
Un primer sulfonato de Fórmula I:	Adicionar 0,20 partes de DOWFAX 2AI	Un tensoactivo aniónico es uno o más compuestos de formula:
		
R es grupo alquilo C ₃ a C ₂₄ X es un metal alcalino, entre otros	Corresponde a	R ⁵ es un radical alquilo C ₃ a C ₂₀ X es un metal alcalinotérreo
y uno o más de	80 partes de disulfonatos de éter de difenilo C ₁₂ mono ramificados de sodio	Rev. 4
Un segundo sulfonato de Fórmula II:	20 partes de disulfonatos de éter de difenilo C ₁₂ di ramificados de sodio	
		
Un tercer sulfonato de Fórmula III:		
		
Un cuarto sulfonato de Fórmula IV:		
	C ₁₂ Sodio	R ⁵ es un radical alquilo C ₃ a C ₂₀ X es un metal alcalinotérreo
R es grupo alquilo C ₃ a C ₂₄ X es un metal alcalino, entre otros	Pág. 15, líneas 26 a 29, pág. 16, líneas 1 a 11	Rev. 4
Un compuesto de glicol que tiene una fórmula:	Adicionar 9 partes de Etilengicol monobutileter.	Adición de
RO-[CH2-CH(R ₁)O] ^m -[CH2-CH(R ₂)O] ⁿ -R ₃		(C ₆ H ₁₃ O)-(C ₃ H ₆ O) ₂ - (C ₂ H ₄ O) ₁₀ -H;
	Pág. 15, líneas 26 a 29, pág. 16, líneas 1 a 11	Rev. 9
R, R ₁ es un grupo alquilo (...)	Cuando m es 0 R y R ₁ no están presentes	Hexil, Metilo
R ₂ es H (...)	Hidrógeno	Hidrógeno
R ₃ es independientemente H, un grupo alquilo (...)	Butilmetilo	Hidrógeno
m es 0 a 3;	0	2
n es 1 a 3	1	10
Agua	Injectar Agua	Agua
	Pág. 13, línea 30	Pág. 5, líneas 15 a 19



Ref. Expediente N° NC2022/0004960

D1 es el estado de la técnica más cercano a la reivindicación 7 ya que divulga una composición tensioactiva en la cual se contiene una mezcla acuosa que contiene sulfonato de petróleo y una mezcla 80:20 de disulfonatos de difeniléter C12 mono y diramificados de sodio. Así como una composición que contiene monobutiléter de etilenglicol pág. 15, líneas 26 a 29; pág. 16, líneas 1 a 11).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 7 y la composición divulgada en D1, consiste en la presencia de vapor dentro de la composición.

No hay evidencia de que el incluir específicamente vapor proporcione una composición con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba D1.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar la composición conocida en D1 con el fin proporcionar una composición alternativa?

Sin embargo, el uso de vapor (CO₂/agua) en una composición para recuperación de petróleo ya está divulgado en D2 que se refiere a una composición donde para formar la espuma estable se incluye al tensioactivo, CO₂ y agua en la formación del yacimiento a través del pozo de inyección (Pág. 20, Rev. 5). Así como en la reivindicación 8 menciona la composición formadora de espuma incluye el tensioactivo no iónico, CO₂ y agua (Pág. 20, Rev. 8).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir un gas sugerido en D2 en la composición de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 7. Por lo cual se considera obvia.

Respuesta a los argumentos del solicitante

Argumentos respecto a claridad

El solicitante argumenta respecto a la claridad de la solicitud lo siguiente:

“En cuanto a las Objeciones elevadas por el Examinador en donde asegura que, en las Reivindicaciones 1 y 7, la expresión: “uno o más”, precediendo una característica no es limitativa, porque hace opcional la característica y no limita el alcance de la reivindicación. Difiero de la opinión del Examinador toda vez que el alcance de las Reivindicaciones 1 y 7 requieren al menos dos composiciones de sulfonato: una correspondiente a la Fórmula I y una segunda seleccionada entre las Fórmulas II, III o IV. En este sentido, eliminar esta frase cambiaría completamente la reivindicación, ya que solo se requeriría una composición de sulfonato de la Fórmula I.

En relación con la inclusión de condiciones específicas del proceso tales como condiciones operativas del proceso reivindicado. Vale la pena señalar que un inventor tiene derecho a reivindicar protección para todo el concepto inventivo desarrollado, que en el presente caso corresponden al método que comprende: co-inyectar un gas y una formulación de espuma en el reservorio subterráneo, donde el gas comprende vapor y la formulación de espuma comprende: una composición de sulfonato. Además, no es necesario reclamar elementos no esenciales de la invención, sino únicamente las características que la distinguen del estado de la técnica, menos aún si el mismo Examinador reconoce la novedad de la invención. Proporcionar detalles adicionales sólo limitaría la protección de la patente y restringiría injustamente el alcance de la protección a la que el solicitante tiene equitativamente derecho.

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

Esta Oficina aclara que se mantienen las objeciones previamente formuladas en relación con el término no limitativo “uno o más” y con la falta de caracterización adecuada tanto del método como de la composición. Lo anterior, dado que el solicitante no ha abordado ni subsanado las observaciones trasladadas en el Oficio No. 16522 de 10 de septiembre de 2024.

Se reitera que la expresión “uno o más”, cuando antecede a una característica técnica en una reivindicación, introduce ambigüedad en cuanto al número mínimo requerido de elementos. Esta fórmula gramatical no representa una limitación efectiva, sino que habilita la presencia opcional o indefinida de dicha característica. En consecuencia, el uso de esta expresión impide delimitar con claridad el alcance de la protección solicitada.

Por otro lado, respecto al argumento del solicitante sobre la no necesidad de incluir condiciones operativas del método, esta Oficina aclara que, un método se caracteriza por una secuencia lógica de etapas y sus condiciones para ejecutarlas. En el presente caso, el método se limita a la etapa de inyectar, sin especificar condiciones relevantes para la ejecución técnica de dicha etapa y del método. La sola mención de la etapa de inyección resulta insuficiente para caracterizar adecuadamente el método reivindicado. De igual manera, se aclara que un producto, en particular, la composición debe estar definida por los componentes que son características técnicas esenciales y por las proporciones de estos. En este caso solo se menciona los componentes, pero no se menciona sus proporciones. Se resalta que, si bien el solicitante tiene derecho a reivindicar todo el concepto inventivo desarrollado, también es su obligación describirlo y reivindicarlo con suficiente claridad y concisión incluyendo todas las características técnicas esenciales que lo definen. En consecuencia, se mantienen dichas objeciones.

Continúa el solicitante y expone respecto a la claridad de la solicitud lo siguiente:

“En cuanto a las Objeciones elevadas para la Reivindicación 1, en primer lugar, se hace necesario aclarar la intención de dicha Objeción la cual pueden indicar que en el Capítulo Descriptivo no se hace referencia a las posibles composiciones de sulfonato reclamadas dentro de la Reivindicación 1, o que el presente Capítulo Descriptivo no presenta para todas y cada una de las modalidades preferidas de la invención con ejemplos puntuales. De acuerdo con lo anterior, respetuosamente deseo señalar que:

Si a lo que hace referencia el Examinador en su objeción es que el Capítulo Descriptivo de la presente invención no describe todas y cada una de las modalidades de la invención, difiero de la opinión del Examinador toda vez que en las páginas 2 a 14 de la memoria descriptiva de la presente invención, se encuentra soportada dicha información por lo cual el alcance de la Reivindicación 1 si cuenta con su debido soporte.

Por otra parte, si a lo que se refiere el Examinador es a la falta de ejemplos puntuales de todas y cada una de dichas modalidades, deseo señalar que dentro del ámbito de las patentes es un hecho conocido que los ejemplos específicos son únicamente ilustrativos y de ninguna manera limitan el alcance de la invención desarrollada. Así mismo, un inventor está en todo su derecho de reclamar protección para la totalidad el concepto inventivo desarrollado, el cual en este caso corresponde a todas y cada una de las composición de sulfonato que comprende: un primer sulfonato de Fórmula I, un segundo sulfonato de Fórmula II, un tercer sulfonato de Fórmula III y un cuarto sulfonato de Fórmula IV, y no existe obligación alguna de realizar una limitación exclusivamente a las modalidades o compuestos que se encuentren probados o sustentados en los ejemplos, de hecho, la propia guía de la SIC en su numeral 2.7.2 establece que:

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

“...la presentación de ejemplos relativos a todas las especies particulares de la invención no será condición necesaria para la suficiencia, siempre y cuando dichas especies se mencionen en la descripción.” pp. 93

En este orden de ideas, restringir la materia reclamada únicamente a los componentes probados dentro de los ejemplos limitaría injustificadamente el alcance de la protección al cual el inventor tiene derecho. De hecho, reclamar que dentro de la invención se reclaman compuestos sulfonados, ya es una generalización razonable de los ejemplos específicos revelados dentro del Capítulo Descriptivo, y dichos ejemplos proporcionan soporte suficiente para toda la materia reclamada en la presente invención, lo que es aún más claro a la luz de los 7 ejemplos de composiciones de sulfonatos donde se menciona específicamente los apartes del Capítulo Descriptivo que sustentan los componentes reivindicados.

Con base en lo anterior, considero que tanto el Capítulo Reivindicatorio Modificados adjunto cumple con todos los requisitos de claridad y concisión, ajustándose así a los lineamientos del Artículo 30 de la Decisión 486, ya que cualquier persona del oficio normalmente versada en la materia está en completa capacidad de reproducir la invención sin ambigüedad alguna.”

Esta Oficina aclara que los radicales reclamados (R, R₁, R₂, R₃, X), presentados como una lista de alternativas posibles, no constituyen por sí solos un sustento técnico suficiente. El hecho de que una opción aparezca mencionada en la descripción no implica que se encuentre enteramente sustentada, si no ha sido razonablemente desarrollada a nivel técnico y/o experimental. En el presente caso, las posibles combinaciones entre los sulfonatos definidos por las Fórmulas I a IV generan una multiplicidad especulativa de composiciones, muchas de las cuales no han sido ni ejemplificadas ni descritas en términos de sus propiedades o desempeño. En consecuencia, no puede concluirse que toda la amplitud de las Reivindicaciones 1 y 7 se encuentre debidamente sustentada.

Asimismo, se aclara que, de acuerdo con lo divulgado en la descripción, las Fórmulas I a IV no se encuentran definidas de manera clara ni suficiente, ya que únicamente se indica que:

“(...) La composición de sulfonato 1 se preparó mediante la alquilación de óxido de difenilo (DPO) para proporcionar un producto alquilado, seguida de sulfonación del producto alquilado y luego neutralización utilizando una solución cáustica. La alquilación de DPO con una longitud de olefina especificada se llevó a cabo en presencia de catalizador de cloruro de aluminio entre 50 °C y 100 °C. (...) La composición de sulfonato 1 era una composición de sulfonato que comprende: un sulfonato de Fórmula I (79 por ciento en peso), un sulfonato de Fórmula II (12 por ciento en peso), un sulfonato de Fórmula III (7 por ciento en peso) y un sulfonato de Fórmula IV (2 porcentaje en peso), donde R es un grupo alquilo C16 y X es sodio);

La composición de sulfonato 2 se preparó de manera similar a la composición de sulfonato 1. La composición de sulfonato 2 era una composición de sulfonato que comprende: un sulfonato de Fórmula I (79 por ciento en peso), un sulfonato de Fórmula II (12 por ciento en peso), un sulfonato de Fórmula III (7 por ciento en peso) y un sulfonato de Fórmula IV (2 por ciento en peso), donde R es un grupo alquilo C12 y X es sodio) (...)” (pág. 9 y 10 de la descripción).

En este sentido, una persona versada en la materia que intente replicar la invención sólo podría inferir que la preparación de la composición implica la alquilación de óxido de difenilo (DPO), sin embargo, las reivindicaciones abarcan indiscriminadamente cuatro sulfonatos distintos (Fórmulas I a IV), que pueden o no estar presentes conjuntamente, sin que en la descripción se proporcione una caracterización estructural clara de cada uno, ni se explique cómo obtenerlos por separado, ni qué variaciones existen según la longitud de la olefina.

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

Por lo tanto, se mantiene la objeción relacionada con la falta de concisión y de sustento técnico suficiente del capítulo reivindicatorio.

Argumentos respecto a nivel inventivo

Referente al documento D1 el solicitante expone:

“(…) D1 por su parte se refiere a composiciones tensioactivas útiles en procesos mejorados de recuperación de petróleo. Dichas composiciones tensioactivas comprenden un éter de glicol, así mismo el documento divulga el uso de las composiciones tensioactivas en un proceso de inundación acuosa para eliminar petróleo de un yacimiento de roca subterránea porosa. (Párr. 0001 de D1). Sin embargo, es importante señalar que D1 no se refiere a la inyección de vapor ni tampoco está dirigido a resolver un problema diferente (la pérdida del sistema de tensioactivos en el reservorio de roca por adsorción, ver página 3, líneas 18-29 de D1, por ejemplo). Adicionalmente, D1 no incluye dentro de su método al menos dos compuestos sulfonados diferentes como se menciona en la presente invención. Finalmente, D1 no discute la aplicación de estos materiales a altas temperaturas.

Esta Oficina aclara que D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención, dado que pertenece al mismo campo técnico y divulga un método de recuperación de petróleo, en el cual se utiliza un surfactante y un éter de glicol, en un proceso de inundación acuosa para eliminar petróleo de un yacimiento de roca subterránea porosa (pág. 1, líneas 1 a 7). Aunque D1 se centra en procesos de inundación acuosa, también reconoce que la inyección de vapor es una técnica conocida en los procesos de recuperación mejorada de petróleo (pág. 2, líneas 9 a 16). No obstante, esta característica ha sido considerada como la característica distintiva respecto a D1.

Por otro lado, D1 divulga al menos dos composiciones representativas que incluyen múltiples sulfonatos de diferente estructura química. En un primer ejemplo, D1 describe una mezcla acuosa que contiene Witco TRS 10-80 (sulfonato de petróleo, 80 % activo, PM de 405), DOWFAX 2A1 (mezcla de difeniléter disulfonatos de sodio C₁₂, mono y diramificados). Esta composición se mezcla con etilenglicol monobutiléter (pág. 15, línea 27 – pág. 16, línea 11). Una segunda formulación utiliza: Witco TRS 18 (sulfonato de petróleo, PM ~495), Witco TRS 40 (PM ~335), y DOWFAX 2A1 como componente aromático sulfonado. Dicha composición también se mezcla con etilenglicol monobutiléter (pág. 16, línea 27 – pág. 17, línea 8). Estas formulaciones combinan sulfonatos alifáticos de petróleo con sulfonatos aromáticos, configurando una mezcla de tensioactivos químicamente diferenciados y diseñados para actuar sinérgicamente. Por tanto, D1 sí enseña la coexistencia de múltiples sulfonatos distintos, lo que desvirtúa el argumento del solicitante sobre la ausencia de tal combinación.

Continúa el solicitante y manifiesta que:

“Así las cosas, deseo señalar que la presente invención describe un método para la recuperación mejorada de petróleo que introduce la inyección de vapor de agua como un componente fundamental en el proceso, combinado con formulaciones de surfactantes. La idea central detrás de la invención es que la inyección de vapor (por ejemplo, vapor de agua) en el yacimiento de petróleo puede mejorar la recuperación del petróleo al reducir la viscosidad del petróleo atrapado, mejorando así su movilidad y flujo a través de la roca porosa. La inyección de vapor no solo calienta el yacimiento, sino que también genera presión, lo que ayuda a desplazar el petróleo hacia los pozos de producción. Este proceso

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

*es particularmente efectivo en yacimientos de petróleo pesado, donde la alta viscosidad del petróleo limita su flujo natural. La presente invención emplea **vapor de agua** además de agua líquida o soluciones acuosas para la recuperación de petróleo, lo cual no se enseña en D1.”*

Esta Oficina señala que, si bien los Ejemplos 1–4 de la solicitud describen formulaciones que combinan surfactantes sulfonados (composición de sulfonato 1), compuestos glicólicos (etilenglicol o butil carbitol) y agua, evidenciando una mayor altura y estabilidad de espuma frente a ejemplos comparativos, en ningún caso se menciona la utilización de vapor de agua como componente del proceso. En consecuencia, el supuesto aporte técnico alegado por el solicitante —introducción de vapor de agua en combinación con surfactantes— no queda respaldado por los ejemplos experimentales presentados. Además, D1 ya divulga el empleo de formulaciones de surfactantes sulfonados junto con compuestos glicólicos, dirigidas a reducir la tensión interfacial y minimizar la retención de surfactantes (pág. 14, líneas 17–20), objetivos que son coherentes con los efectos reportados en la solicitud. Cabe agregar que el empleo de vapor de agua para mejorar la recuperación de petróleo, particularmente en yacimientos de crudo pesado, es una técnica conocida en el campo (pág. 2, líneas 9 a 16 de D1). En consecuencia, no se evidencia un efecto técnico inesperado frente a lo divulgado en D1, por lo que se concluye que la solicitud carece de nivel inventivo.

El solicitante insiste y argumenta respecto de D1 que:

“Por otro lado, D1 se centra en composiciones de surfactantes utilizadas en el encharcamiento acuoso para recuperar petróleo de formaciones rocosas porosas subterráneas. El método no implica la inyección de gas o vapor, sino que se basa en surfactantes para reducir la tensión interfacial entre el petróleo y el agua, facilitando el desplazamiento del petróleo. Las formulaciones de surfactantes en D1 incluyen un surfactante poliaromático alquilado sulfonado, un sulfonato de petróleo y un éter glicólico, que trabajan juntos en un medio acuoso. La innovación en D1 es la composición de la mezcla de surfactantes, diseñada para manejar alta salinidad e iones multivalentes en el yacimiento, mejorando así la recuperación de petróleo en condiciones donde los surfactantes estándar podrían fallar. Sin embargo, no utiliza inyección de vapor o gas en su proceso de recuperación, lo que limita su aplicabilidad en ciertos tipos de yacimientos de petróleo, como los que contienen petróleo pesado.”

Esta Oficina reitera que D1 menciona que los disulfonatos presentan buena tolerancia a cationes multivalentes como calcio y magnesio, así como resistencia a la hidrólisis, siendo útiles en procesos de recuperación mejorada de petróleo (pág. 9, líneas 16 a 20). Es importante señalar que la resistencia a la hidrólisis es una propiedad técnica deseable precisamente en sistemas sometidos a altas temperaturas. Asimismo, los sulfonatos descritos en D1 (tanto de petróleo como aromáticos) son conocidos en la técnica por su estabilidad térmica ³, lo cual sugiere que un experto en la materia esperaría razonablemente su uso en condiciones térmicas, como las de inyección de vapor.

Aunque D1 se centra en procesos de encharcamiento acuoso, también señala que las composiciones están formuladas para condiciones severas de yacimiento, incluyendo alta salinidad y presencia de iones divalentes, condiciones típicas en formaciones de petróleo pesado. Asimismo, D1 enseña que las composiciones exhiben una adsorción superficial notablemente baja sobre las rocas del yacimiento (pág. 4, líneas 10 a 16), lo que indica una formulación diseñada para minimizar pérdidas en el medio poroso. En consecuencia,

³ Baviere, M., Bazin, B., & Noik, C. (1988). Surfactants for EOR: Olefin Sulfonate Behavior at High Temperature and Hardness. SPE Reservoir Engineering, 3(02), 597–603. doi:10.2118/14933-pa

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

para el experto en la técnica, la aplicación de las composiciones de D1 en un proceso térmico como la inyección de vapor sería una modificación evidente, en vista de que los tensioactivos y coadyuvantes divulgados (petróleo sulfonatos, sulfonatos aromáticos, éteres de glicol) son químicamente estables, compatibles con condiciones extremas y con capacidad reconocida para formar espumas.

Respecto al documento D2 el solicitante manifiesta:

*“En segundo lugar, D2 como documento complementario no supe las deficiencias de D1, D2 presenta un método de recuperación mejorada de petróleo utilizando una composición formadora de espuma, donde se inyectan CO₂ y agua junto con surfactantes para crear espuma estable dentro del yacimiento. La espuma ayuda a controlar el flujo de los fluidos en el yacimiento bloqueando canales de alta permeabilidad y redirigiendo los fluidos de desplazamiento (CO₂ y agua) hacia las áreas donde el petróleo está atrapado. Este proceso es particularmente beneficioso en yacimientos heterogéneos, donde el desplazamiento uniforme es difícil. La espuma estabiliza la movilidad del CO₂, asegurando un barrido más efectivo del yacimiento. D2 enfatiza el uso de CO₂ como fase gaseosa para la formación de espuma. Sin embargo, D2 **no** utiliza vapor de agua. La ventaja técnica de D2 radica en su capacidad para formar y mantener espuma estable, lo que mejora la eficiencia del desplazamiento del petróleo en comparación con la simple inyección de gas o agua.*

Esta Oficina aclara que D2 se emplea como documento complementario, porque pertenece al mismo campo técnico y divulga un método de recuperación de petróleo mediante la inyección de un gas (CO₂) junto con surfactantes y agua para formar una espuma estable en el yacimiento (pág. 5, líneas 15 a 19). En este punto es importante resaltar que en el memorial reivindicatorio se reclama explícitamente lo siguiente: **“inyectar conjuntamente un gas donde el gas comprende vapor”**. Se hace hincapié en que no se especifica que dicho vapor sea necesariamente vapor de agua. Por lo tanto, D2 es relevante, ya que enseña un método que emplea un gas en forma de vapor para la formación de espuma.

Además, D2 describe la formación de espuma en formaciones de arenisca mediante la inyección de agentes espumantes junto con CO₂ y agua, con el objetivo de mejorar la recuperación de petróleo de manera eficiente. Se enfatiza la necesidad de una composición adecuada para la formación de espuma que incluya agentes espumantes con menor tendencia a adsorberse en formaciones rocosas, capaces de transportar componentes espumantes activos a través del CO₂, y que demuestren una mejor tolerancia a la salmuera y la temperatura, así como una mayor estabilidad en presencia de petróleo crudo (pág. 2, líneas 29 a 34).

El solicitante prosigue y expone:

“Adicionalmente, deseo resaltar que una de las principales distinciones de la presente invención, en comparación con D1 y D2, es su énfasis en aplicar vapor al método de extracción (vapor de agua) en lugar de depender exclusivamente de soluciones acuosas líquidas o inyecciones de gas. La presente invención sostiene que la inyección de vapor, en combinación con surfactantes, proporciona un efecto sinérgico, donde el vapor reduce la viscosidad del petróleo, mientras que los surfactantes ayudan a movilizar aún más el petróleo al reducir la tensión interfacial entre el petróleo y el agua. Este mecanismo dual tiene como objetivo optimizar el proceso de recuperación al aprovechar tanto los efectos térmicos del vapor como la acción química de los surfactantes. Además, la presente invención discute diferentes formulaciones de surfactantes que podrían utilizarse para

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

maximizar la interacción con el vapor, asegurando que la recuperación sea más eficiente en comparación con los métodos existentes.

Así las cosas, la presente invención comparte algunas similitudes con D1 en cuanto al uso de surfactantes para mejorar la recuperación de petróleo, la principal diferencia entre la presente invención y el arte previo es incluir vapor de agua además de agua líquida o soluciones acuosas, en el método de extracción convencional de petróleo. Esto podría proporcionar una ventaja en ciertas condiciones de yacimiento, como aquellas con petróleos de alta viscosidad, donde calentar el petróleo mediante vapor podría resultar en tasas de recuperación significativamente mejoradas. Además, la presente invención se diferencia de D2 al centrarse en la inyección de vapor en lugar de formar espuma con CO₂. Aunque ambos métodos tienen como objetivo mejorar el desplazamiento del petróleo, la presente invención demuestra que el vapor tiene una ventaja distintiva en ciertos yacimientos debido a sus propiedades de transferencia de calor y su capacidad para cambiar las características físicas del petróleo.”

Esta Superintendencia reitera en cuanto a los ejemplos proporcionados en la solicitud, se observa que las formulaciones (Ejemplos 1–4) describen formulaciones que combinan surfactantes (composición de sulfonato 1) con compuestos glicólicos (etilenglicol o butil carbitol) y agua, resultando en una mayor altura y estabilidad de espuma en comparación con los ejemplos comparativos que carecen de la mezcla de estos componentes. Sin embargo, es importante destacar que en estos ejemplos no se menciona explícitamente el uso de vapor de agua como componente o factor en el proceso. Por lo tanto, la solicitud no aborda aspectos significativamente diferentes a los enseñados en D1. El documento 1 ya divulga el uso de composiciones surfactantes sulfonatos que incluyen compuestos glicólicos para reducir la tensión interfacial entre el agua y el petróleo, así como para disminuir la retención de surfactante por adsorción y atrapamiento (pág. 14, líneas 17 a 20). Mientras que el uso de gases en forma de vapor para la formación de espuma en recuperación mejorada de petróleo está enseñado en D2. Por lo tanto, la afirmación del solicitante sobre la necesidad del uso de vapor para lograr un efecto sinérgico no se evidencia claramente, y la presente solicitud puede anticiparse bajo lo ya divulgado en D1 y D2.

Continúa el solicitante y manifiesta respecto al nivel inventivo lo siguiente:

“De acuerdo con lo anterior, una persona identificaría fácilmente que ni D1 ni D2 utilizan vapor de agua en sus procesos. D1 se basa en la inyección de una solución acuosa de surfactantes, mientras que D2 utiliza la inyección de CO₂, junto con surfactantes, para formar espuma. Esta diferencia proporciona un efecto técnico, el cual es más claro a la luz de los ejemplos de la Descripción, en donde se demuestra que la inyección de una corriente de gas, en este caso, la mezcla de vapor de agua y nitrógeno, junto con una espuma compuesta de sulfonatos revela un efecto mejorado respecto a los métodos de extracción clásicos en los que se realiza utilizando únicamente espumas. Tales resultados demuestran el efecto técnico de la presente invención.

Así las cosas, la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Bogotá, Colombia (Guía de la SIC) establece que las invenciones carecen de nivel inventivo cuando “(...) en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada, sin realizar una actividad inventiva”.¹ De acuerdo con lo anterior, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no se

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador sin llevar a cabo actividad inventiva.

En conclusión, cualquier persona medianamente versada en la materia reconocería que la presente invención es inventiva, sumado al hecho que el arte previo en efecto no es suficiente para brindar indicaciones acerca de la posibilidad de desarrollar la invención de manera específica, por lo que la presente invención reviste de nivel inventivo.”

Esta Superintendencia resalta que el análisis de nivel inventivo permite establecer si el conocimiento de artes previos conduce de manera evidente a la invención reclamada, como es el caso en cuestión, donde la combinación de las enseñanzas de D1 y D2 lleva a una conclusión obvia respecto a la materia reclamada. En este contexto, D1 constituye el estado de la técnica más cercano a la invención, dado que describe un método de recuperación mejorada de petróleo basado en la inyección de soluciones acuosas que comprenden sulfonatos en combinación con compuestos glicólicos, para mejorar la movilidad del crudo en el yacimiento (pág. 15, línea 27 – pág. 16, línea 11, pág. 16, línea 27 – pág. 17, línea 8). Por su parte, D2 divulga un método de recuperación de petróleo que implica seleccionar una composición formadora de espuma, la cual comprende un surfactante no iónico (alcohol alcoxilado) y un surfactante aniónico (disulfonato de difenilóxido de alquilo), y formar una espuma estable con CO₂ y agua en el yacimiento utilizando dicha composición (Rev. 4). Por lo tanto, D2 enseña claramente que es posible emplear un gas en combinación con surfactantes para generar espuma útil en la recuperación de crudos de alta viscosidad. A partir de estas enseñanzas, resulta evidente para la persona versada en la materia adaptar el método de D1 incorporando vapor como fase gaseosa, conforme a lo divulgado en D2, especialmente teniendo en cuenta que ambos documentos abordan el mismo problema técnico que consiste en mejorar la eficiencia de desplazamiento de crudos pesados o en yacimientos.

Respecto a los ejemplos descritos en la solicitud, se reitera que no se menciona explícitamente el uso de vapor de agua como componente activo en el proceso. Asimismo, no se presentan datos comparativos frente al estado de la técnica, por ejemplo, la inyección de espuma con CO₂ como enseña D2, por lo cual no se evidencia un efecto técnico inesperado o diferente al mencionado en dichas anterioridades. En consecuencia, la invención carece de nivel inventivo.

Finaliza el solicitante y manifiesta:

“1. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

2. De manera subsidiaria, y en caso de que su Despacho considere que la modificación introducida al Capítulo Reivindicatorio amerita revisión adicional, solicito se requiera un examen de fondo adicional de conformidad con lo dispuesto en el numeral 1.2.2.5.1. del Título X de la circular única de la Superintendencia de Industria y Comercio.”

Finalmente, esta Superintendencia advierte que, en lo relativo a la solicitud voluntaria de un segundo estudio de patentabilidad, la misma no resulta procedente, como quiera que no se han presentado modificaciones a las reivindicaciones, ni se han aportado nuevos documentos o elementos de juicio que ameriten realizar el estudio solicitado ni que en suma desvirtúen las objeciones de patentabilidad de su solicitud conforme lo expuesto en el Oficio No. 16522 de 10 de septiembre de 2024. Asimismo, no se efectuó el pago de la tasa correspondiente a un nuevo examen de patentabilidad. Cabe agregar que, dado que no se modificaron las reivindicaciones ni se aportaron elementos adicionales relevantes

Ref. Expediente N° NC2022/0004960

de la descripción, no existen fundamentos que justifiquen la realización de una nueva búsqueda documental. Por tanto, es posible seguir empleando los documentos citados en el Oficio No. 16522, ante los cuales el solicitante ya tuvo la oportunidad de exponer sus argumentos.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, la Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO 1: Denegar la patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“MÉTODOS Y COMPOSICIONES DE RECUPERACIÓN MEJORADA DE PETRÓLEO”

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

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 22 de mayo de 2025

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



Firmado digitalmente
por: CIELO ELAINNE
RUSINQUE URREGO
Fecha: 2025.05.22
12:05:01 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.