

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9162 de 29 de agosto de 2019

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

Señor(a)
THE ENERGY AND RESOURCES INSTITUTE, OIL AND NATURAL GAS
CORPORATION LIMITED

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “MICROBIOS PARA REDUCIR LA VISCOSIDAD DEL PETRÓLEO PESADO Y SU PROCESO”

NÚMERO DE SOLICITUD INTERNACIONAL: PCT/IN2016/050382

FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL: 4 de noviembre de 2016.

PRIORIDAD(ES): IN 3608/DEL/2015 04 de noviembre de 2015.

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada al momento de realizar el examen de patentabilidad consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 12 del radicado N° NC2018/0005777 del 1 de junio de 2018.

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de diseñar metodologías más rentables que permitan reducir la viscosidad del petróleo pesado y, por lo tanto, mejorar la recuperación del petróleo residual.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un proceso para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un pozo petrolero, donde dicho proceso comprende: (a) obtener una población enriquecida de un consorcio de microbios, la cual comprende un microbio que tiene el número de entrada MTCC 5983; (b) poner en contacto dicha población enriquecida del consorcio de microbios con el petróleo en un pozo petrolero, tras lo cual el agua se pone en contacto con el petróleo en el pozo petrolero; y (c) permitir que dicha población enriquecida del consorcio de microbios prolifere en el pozo petrolero, donde dicho proceso reduce la viscosidad del petróleo pesado.

2. No es una invención (Art. 15 Decisión 486 literal (b))

El objeto de las reivindicaciones 9 y 10 no se considera una invención, de acuerdo con el artículo 15 de la Decisión 486, toda vez que hacen referencia a un microorganismo aislado no modificado genéticamente o consorcio de microorganismos que tiene el número de depósito MTCC 5983. Por lo tanto, el objeto reivindicado corresponde una excepción a la patentabilidad de acuerdo con el artículo citado.

3. Reivindicaciones relativas a un uso (Art. 14 Decisión 486)



Oficio N° 9162 de 29 de agosto de 2019

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

El uso de las reivindicaciones 11 y 12 no es patentable, de acuerdo con el artículo 14, teniendo en cuenta que reclaman un microorganismo aislado o consorcio de microorganismos que tiene el número de depósito MTCC 5983 con el fin de usarlo para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un 70-98 %.; y para usarlo en mejorar la recuperación del petróleo en un 15-30%.

4. De la solicitud de patente

4.1. Título

El nombre de la invención de que se trata en el artículo 27 literal d) de la Decisión 486 deberá reflejar el objeto y el campo industrial con el cual se relaciona la misma y ser concordante con la materia descrita y las reivindicaciones de la solicitud. El nombre no podrá referirse a nombres personales, marcas de productos o nombres de fantasía.

El solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2018/0005777 el 1 de junio de 2018, tituló la invención como: “MICROBIOS PARA REDUCIR LA VISCOSIDAD DEL PETRÓLEO PESADO Y SU PROCESO”. Este título se relaciona con microorganismos aislados que no han sido modificados genéticamente, lo cual corresponde a una excepción a la patentabilidad de acuerdo con el Art. 15 literal (b) D 486, por lo cual se sugiere el título siguiente: “PROCESO PARA REDUCIR LA VISCOSIDAD DEL PETRÓLEO PESADO EN UN POZO PETROLERO”.

4.2. Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

- La reivindicación 1 no es clara porque no define un proceso para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un pozo petrolero en términos de sus características técnicas esenciales, es decir indicando una serie de etapas y condiciones específicas que le permitan a la persona normalmente versada en la materia la implementación del método. En este sentido, en la etapa (a) no se señala como se obtiene la población enriquecida del consorcio de microbios mencionando el medio de cultivo utilizado (Por ejemplo, medio MSM) donde se han inoculado los microorganismos; las condiciones de pH; el número de ciclos de enriquecimiento para obtener un consorcio estable; el intervalo de tiempo requerido para dicho proceso; y en general las condiciones de cultivo del consorcio de microorganismos obtenidos a partir del fluido de formación. En la etapa (b) no se señalan las etapas de contacto entre dicha población enriquecida de microorganismos con el petróleo en un pozo petrolero (Por ejemplo, se debe (i) inyectar una predescarga del medio de nutrientes; (ii) inyectar dicha población enriquecida del consorcio de microbios en un pozo petrolero, permitiendo que esta prolifere en el pozo petrolero; y (iii) inyectar una posdescarga del medio de nutrientes; seguida por la persecución del agua). Finalmente, en la etapa (c) no se mencionan las condiciones ni el tiempo que se requiere para que dicha población enriquecida del consorcio de microorganismos prolifere en el pozo petrolero (Por ejemplo, 10 días). Se le recuerda al solicitante, que la reivindicación independiente debe ser autosuficiente y comprender todas las características técnicas esenciales de la materia reclamada. Por lo tanto, se le sugiere al solicitante incluir en la reivindicación independiente las características técnicas esenciales del proceso reivindicado con el objetivo de poder distinguir inequívocamente la invención del estado de la técnica.



Oficio N° 9162 de 29 de agosto de 2019

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

- Las reivindicaciones 1 y 4 no son concisas porque a pesar de estar encabezadas en términos de “*Un proceso para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un pozo petrolero (...)*” y “*Un proceso para optimizar la recuperación del petróleo pesado a partir de un pozo petrolero (...)*” dichos procesos comprenden las mismas etapas y condiciones técnicas, por lo cual el objeto reivindicado es redundante. Se le sugiere al solicitante unificar la materia reclamada en una misma reivindicación independiente.
- Las reivindicaciones 1, 4 y 6 no son claras porque hacen referencia a “*un microbio que tiene el número de entrada MTCC 5983*”, sin embargo, el término microbio corresponde a una definición muy general que constituye cualquier **Organismo unicelular solo visible al microscopio**¹ tales como bacterias, algas, hongos, y protozoos. Agregado a lo anterior, la caracterización del microorganismo a partir del número de depósito del material biológico MTCC 5983, indica que este no corresponde a ningún organismo unicelular tal como el consorcio bacteriano descrito en la memoria descriptiva (Radicado N° NC2018/0005777 del 1 de junio de 2018), sino por el contrario hace alusión a un organismo fotosintético multicelular tal como una planta del género *Morella sp.* perteneciente a la familia Myricaceae que evidentemente no sería capaz de degradar las fracciones más pesadas de los hidrocarburos del petróleo. Se le sugiere al solicitante realizar las aclaraciones pertinentes.
- La reivindicación 6 no es clara porque no define un proceso para aumentar la población de un consorcio de microbios en términos de sus características técnicas esenciales, es decir indicando una serie de etapas y condiciones específicas que le permitan a la persona normalmente versada en la materia la implementación del método. En este sentido, no se señalan las condiciones de inoculación; el volumen de la alícuota del fluido de formación; el medio de cultivo utilizado (Por ejemplo, medio MSM); las condiciones de pH del medio de nutrientes; la concentración de oxígeno entre otras condiciones anaeróbicas de cultivo. Se le recuerda al solicitante, que la reivindicación independiente debe ser autosuficiente y comprender todas las características técnicas esenciales de la materia reclamada. Por lo tanto, se le sugiere al solicitante incluir en la reivindicación independiente las características técnicas esenciales del proceso reivindicado con el objetivo de poder distinguir inequívocamente la invención del estado de la técnica.
- La reivindicación 7 no es clara porque el término: “*al menos*”, es impreciso. Se sugiere sustituirlos por los componentes exactos del medio de cultivo empleado para el enriquecimiento del consorcio de los microorganismos aislados del fluido de formación.

4.3 Descripción (Art. 28 Decisión 486 literal (e))

- La descripción no divulga la invención de manera suficientemente completa para que la persona normalmente versada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla (o reproducirla), dado que el capítulo descriptivo (Radicado N° NC2018/0005777 del 1 de junio de 2018) hace referencia explícita a un “*un microbio*”

1 <https://dle.rae.es/?id=PBTNZZm>



Oficio N° 9162 de 29 de agosto de 2019

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

que tiene el número de entrada MTCC 5983”, el cual como lo indica el certificado de depósito de material biológico, adjunto en la presente solicitud de patente, no corresponde a ningún “consorcio bacteriano” como lo señala el solicitante en la memoria descriptiva (Ejemplo 1 - Sección: Caracterización de la comunidad microbiana), sino por el contrario lo designa taxonómicamente dentro del género *Morella* sp. En este sentido, vale aclarar que dicho género no pertenece a ningún género bacteriano reconocido, sino en cambio hace alusión a un género de plantas dicotiledóneas perteneciente a la familia Myricaceae². Agregado a los anterior, el solicitante manifiesta que: “(...) El ADN extraído se usó como plantilla y se amplificó mediante PCR el gen 16S rRNA (...)” y “(...) el análisis de secuencias de los clones usando BLAST, ubicó todas las secuencias en el género *Morella* sp. CF4, con una similitud que variaba de 94 a 97 % (números de entrada del NCBI KF500024-KF500028) (...)”, lo cual en primer lugar va en contra de los resultados obtenidos, dado que la amplificación se realizó precisamente para el gen 16s rRNA (empleando cebadores específicos bacterianos) el cual corresponde a un componente de los ribosomas de procariotas; y en segundo lugar los porcentajes de identidad entre un 94 y 97% son bajos e inadecuados para asociar las secuencias de polinucleótidos obtenidas como productos de PCR a un determinado microorganismo de referencia. En este caso, se esperaría una identidad mayor al 99%, debido a, que a pesar de que la secuencia del gen 16s rRNA cuenta con regiones altamente conservadas, esta contiene regiones hipervariables que generan secuencias específicas que permiten discriminar taxonómicamente hasta el nivel de especie³. Se le sugiere al solicitante realizar las aclaraciones pertinentes.

5. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 4 de noviembre de 2015 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	Shibulal, B. <i>et al.</i> , The Scientific World Journal.	“Microbial Enhanced Heavy Oil Recovery by the Aid of Inhabitant Spore-Forming Bacteria: An Insight Review”	16 de enero de 2014
D2	Al-Sayegh <i>et al.</i> , Microb Cell Fact.	“Microbial enhanced heavy crude oil recovery through biodegradation using bacterial isolates from an Omani oil field”	16 de septiembre de 2015
D3	US5529930	“Biocatalytic process for reduction of petroleum viscosity”	25 de junio de 1996

El documento D1⁴ divulga un método de recuperación de petróleo terciario MEOR (recuperación microbiana de petróleo mejorada), que representa una tecnología rentable y amigable con el ambiente para impulsar el petróleo residual atrapado en los yacimientos (Resumen).

² https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=500932#null

³ Kolbert, C. P. & Persing, D. H. 1999. Ribosomal DNA sequencing as a tool for identification of bacterial pathogens. *Current Opinion in Microbiology*, Vol. 2, Issue 4, Pag. 452.

⁴ Shibulal, B. *et al.*, 2014. Microbial Enhanced Heavy Oil Recovery by the Aid of Inhabitant Spore-Forming Bacteria: An Insight Review. *The ScientificWorld Journal*, 12 Pag. Recuperado desde: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/309159/>.

Oficio N° 9162 de 29 de agosto de 2019

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

El documento D2⁵ divulga un estudio en donde fueron aisladas las bacterias presentes localmente en un campo petrolero de Omán que pueden biodegradarse y biotransformar el petróleo pesado HCO para mejorar su recuperación (Pág. 2, Col. 1, Párr. 1).

El documento D3⁶ divulga un método para reducir la viscosidad de los líquidos de petróleo viscosos, como el crudo pesado y el betún (Resumen)

6. Examen de Patentabilidad (Art. 14 Decisión 486)

6.1. Nivel Inventivo (Art. 18 Decisión 486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Un proceso para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un pozo petrolero, donde dicho proceso comprende: a. obtener una población enriquecida de un consorcio de microbios, la cual comprende un microbio que tiene el número de entrada MTCC 5983; b. poner en contacto dicha población enriquecida del consorcio de microbios con el petróleo en un pozo petrolero, tras lo cual el agua se pone en contacto con el petróleo en el pozo petrolero y c. permitir que dicha población enriquecida del consorcio de microbios prolifere en el pozo petrolero, donde dicho proceso reduce la viscosidad del petróleo pesado”* (Radicado N° NC2018/0005777 del 1 de junio de 2018).

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

Características esenciales	D1	D2
Proceso para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un pozo petrolero	Método para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un yacimiento MEOR (Pág. 2, Col. 2, Párr. 3 – Numeral 5).	Proceso para degradar y transformar HCO (petróleo crudo pesado) (Pág. 2, resultados y discusión).
a. obtener una población enriquecida de un consorcio de microbios, la cual comprende un microbio que tiene el número de entrada MTCC 5983.	Cultivos bacterianos enriquecidos mixtos de <i>Bacillus</i> , <i>Bacteroides</i> , <i>Eubacterium</i> , <i>Fusobacterium</i> , <i>Pseudomonas</i> ; Bacterias formadoras de limo: <i>Brevibacterium viscogenes</i> , <i>Corynebacterium gumiform</i> , <i>Xanthomonas campestris</i> (Pág. 5, Tabla 1).	Cultivos bacterianos de <i>Bacillus subtilis</i> y <i>B. licheniformis</i> capaces de biodegradar el petróleo crudo pesado (Pág. 2, resultados y discusión).
b. poner en contacto dicha población enriquecida del consorcio de microbios con el petróleo en un pozo petrolero, tras lo cual el agua se pone en contacto con el petróleo en el pozo petrolero.	En el método MEOR <i>in situ</i> , las bacterias inoculadas con agua en el pozo progresarán a zonas de alta permeabilidad al principio (Pág. 2, Col. 2, Párr. 1).	Bacterias formadoras de esporas capaces de crecer en un medio mínimo M2 que contiene solo petróleo crudo pesado como fuente de carbono (Pág. 2, resultados y discusión).
c. permitir que dicha población enriquecida del consorcio de microbios prolifere en el pozo petrolero.	En una etapa posterior, las bacterias crecerán y ocluirán las zonas de alta permeabilidad debido a su tamaño y a la carga negativa en su superficie celular. Este escenario ayuda a aumentar la eficiencia del barrido y, por lo tanto, se puede lograr una recuperación de petróleo más eficiente (Pág. 2, Col. 2, Párr. 1).	Aplicación de un consorcio de bacterias que podría mejorar aún más la biodegradación y la recuperación del petróleo crudo pesado (Pág. 8, conclusiones).

⁵Al-Sayegh *et al.*, 2015. Microbial enhanced heavy crude oil recovery through biodegradation using bacterial isolates from an Omani oil field. *Microb Cell Fact.* Vol. 14:141, 11 Pag. Recuperado desde: DOI 10.1186/s12934-015-0330-5.

⁶<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=5529930A&KC=A&FT=D>



Oficio N° 9162 de 29 de agosto de 2019

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un método denominado MEOR (recuperación microbiana de petróleo mejorada), para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un yacimiento. Dicho proceso es una técnica terciaria de recuperación de petróleo. La recuperación de petróleo generalmente requiere tres etapas. En la recuperación primaria, solo se recupera del 12% al 15% del petróleo en el pozo sin la necesidad de introducir otras sustancias en este. El pozo se inunda con agua u otras sustancias para expulsar un aceite adicional (15% a 20%) de este, que se conoce como recuperación secundaria. La recuperación terciaria es la última fase que se logra a través de diferentes métodos, incluido MEOR, para la extracción adicional de petróleo atrapado del pozo. En principio, el proceso de MEOR produce algunos efectos beneficiosos, como la formación de emulsiones estables de aceite-agua, la reducción de la tensión interfacial y la obstrucción de las zonas de alta permeabilidad. En el método MEOR *in situ*, las bacterias inoculadas con agua en el pozo progresarán a zonas de alta permeabilidad al principio. Luego, en una etapa posterior, crecerán y ocluirán esas zonas debido a su tamaño y a la carga negativa en la superficie celular. Este escenario ayuda a aumentar la eficiencia del barrido y, por lo tanto, se puede lograr una recuperación de petróleo más eficiente (Pág. 2, Col. 1, Párr. 4 – Col. 2, Párr. 1). En realizaciones particulares se indica que MEOR puede emplear un sistema biológico que consiste en cultivos bacterianos enriquecidos mixtos de *Bacillus*, *Bacteroides*, *Eubacterium*, *Fusobacterium*, *Pseudomonas*; Bacterias formadoras de limo: *Brevibacterium viscogenes*, *Corynebacterium gumiform*, *Xanthomonas campestris* (Pág. 5, Tabla 1).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el proceso para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un pozo petrolero divulgado de D1 consiste en que en el proceso reivindicado se obtiene una población enriquecida de un consorcio de microbios, la cual comprende un microbio que tiene el número de entrada MTCC 5983.

No se evidencia un efecto técnico asociado al incluir dicha diferencia, tal y como se reivindica la materia de la presente solicitud, puesto que el número de depósito de material biológico MTCC 5983, adjunto en la presente solicitud de patente, no corresponde a ningún “consorcio bacteriano” como lo señala el solicitante en la memoria descriptiva (Ejemplo 1 - Sección: Caracterización de la comunidad microbiana), sino por el contrario hace referencia explícita a una planta dicotiledónea perteneciente a la familia Myricaceae del género *Morella* sp. Por lo tanto, no es posible asociar los datos de la descripción a la materia reclamada, y establecer una supuesta degradación de alifáticos, aromáticos, resinas y asfalteno de las muestras de petróleo por la acción de un sistema biológico que consiste en cultivos bacterianos enriquecidos.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un pozo petrolero conocido en D1 con el fin de obtener un método para reducir la viscosidad del petróleo pesado alternativo?

Sin embargo, el obtener una población enriquecida de microorganismos bacterianos que se ponen en contacto con el petróleo pesado con el propósito de reducir la viscosidad de este, ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a bacterias cultivadas en el medio de sales mínimas M2 (que contiene solo petróleo crudo pesado como fuente de carbono), identificadas como *Bacillus subtilis* y *B. licheniformis*, las cuales fueron capaces de degradar y transformar HCO (petróleo crudo pesado) de manera efectiva, lo que



Oficio N° 9162 de 29 de agosto de 2019

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

resulta en características mejoradas del aceite. Durante el crecimiento microbiano, la biotransformación de HCO en hidrocarburos más livianos aumentó significativamente. Puntualmente, *B. licheniformis* AS5 aislada localmente evidenció resultados prometedores al demostrar una recuperación adicional de 16% de petróleo pesado extra después de 5 días de incubación a 40°C. Adicionalmente, se afirma que la aplicación de un consorcio de bacterias podría mejorar aún más la biodegradación y la recuperación del petróleo (Pág. 2 y 3, Resultados y discusión – Pág. 8, Conclusiones).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir las bacterias cultivadas en el medio de sales mínimas M2, identificadas como *Bacillus subtilis* y *B. licheniformis*, las cuales fueron capaces de degradar y transformar de manera efectiva el HCO (petróleo crudo pesado) en hidrocarburos más livianos (disminución de la viscosidad) del documento D2 en el método para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un yacimiento denominado MEOR (recuperación microbiana de petróleo mejorada) de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Las reivindicaciones dependientes 2 y 3, la independiente 4 y su dependiente 5, y la independiente 6 y sus dependientes 7 y 8 tampoco cumplen con el requisito de nivel inventivo.

La reivindicación 1 consiste en: “Un proceso para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un pozo petrolero, donde dicho proceso comprende: a. obtener una población enriquecida de un consorcio de microbios, la cual comprende un microbio que tiene el número de entrada MTCC 5983; b. poner en contacto dicha población enriquecida del consorcio de microbios con el petróleo en un pozo petrolero, tras lo cual el agua se pone en contacto con el petróleo en el pozo petrolero y c. permitir que dicha población enriquecida del consorcio de microbios prolifere en el pozo petrolero, donde dicho proceso reduce la viscosidad del petróleo pesado” (Radicado N° NC2018/0005777 del 1 de junio de 2018).

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

Características esenciales	D1	D3
Proceso para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un pozo petrolero	Método para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un yacimiento MEOR (Pág. 2, Col. 2, Párr. 3 – Numeral 5).	Método para reducir la viscosidad de un líquido de petróleo viscoso (Col. 13, Reiv. 1).
a. obtener una población enriquecida de un consorcio de microbios, la cual comprende un microbio que tiene el número de entrada MTCC 5983.	Cultivos bacterianos enriquecidos mixtos de <i>Bacillus</i> , <i>Bacteroides</i> , <i>Eubacterium</i> , <i>Fusobacterium</i> , <i>Pseudomonas</i> ; Bacterias formadoras de limo: <i>Brevibacterium viscogenes</i> , <i>Corynebacterium gumiform</i> , <i>Xanthomonas campestris</i> (Pág. 5, Tabla 1).	Comprende un biocatalizador bacteriano, el cual puede ser un consorcio microbiano (Col. 6, líneas 60 a 67 - Col. 13, Reiv. 1).
b. poner en contacto dicha población enriquecida del consorcio de microbios con el petróleo en un pozo petrolero, tras lo cual el agua se pone en contacto con el petróleo en el pozo petrolero.	En el método MEOR <i>in situ</i> , las bacterias inoculadas con agua en el pozo progresarán a zonas de alta permeabilidad al principio (Pág. 2, Col. 2, Párr. 1).	Combinar el líquido de petróleo viscoso con una fase acuosa que contiene un biocatalizador bacteriano que convierte los heterociclos con azufre en moléculas que tienen propiedades fisicoquímicas que dan como resultado una reducción de la

Oficio N° 9162 de 29 de agosto de 2019

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

		viscosidad del líquido de petróleo tratado (Col. 13, Reiv. 1).
c. permitir que dicha población enriquecida del consorcio de microbios prolifere en el pozo petrolero.	En una etapa posterior, las bacterias crecerán y ocluirán las zonas de alta permeabilidad debido a su tamaño y a la carga negativa en su superficie celular. Este escenario ayuda a aumentar la eficiencia del barrido y, por lo tanto, se puede lograr una recuperación de petróleo más eficiente (Pág. 2, Col. 2, Párr. 1).	No registra

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un método denominado MEOR (recuperación microbiana de petróleo mejorada), para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un yacimiento. Dicho proceso es una técnica terciaria de recuperación de petróleo. La recuperación de petróleo generalmente requiere tres etapas. En la recuperación primaria, solo se recupera del 12% al 15% del petróleo en el pozo sin la necesidad de introducir otras sustancias en este. El pozo se inunda con agua u otras sustancias para expulsar un aceite adicional (15% a 20%) de este, que se conoce como recuperación secundaria. La recuperación terciaria es la última fase que se logra a través de diferentes métodos, incluido MEOR, para la extracción adicional de petróleo atrapado del pozo. En principio, el proceso de MEOR produce algunos efectos beneficiosos, como la formación de emulsiones estables de aceite-agua, la reducción de la tensión interfacial y la obstrucción de las zonas de alta permeabilidad. En el método MEOR *in situ*, las bacterias inoculadas con agua en el pozo progresarán a zonas de alta permeabilidad al principio. Luego, en una etapa posterior, crecerán y ocluirán esas zonas debido a su tamaño y a la carga negativa en la superficie celular. Este escenario ayuda a aumentar la eficiencia del barrido y, por lo tanto, se puede lograr una recuperación de petróleo más eficiente (Pág. 2, Col. 1, Párr. 4 – Col. 2, Párr. 1). En realizaciones particulares se indica que MEOR puede emplear un sistema biológico que consiste en cultivos bacterianos enriquecidos mixtos de *Bacillus*, *Bacteroides*, *Eubacterium*, *Fusobacterium*, *Pseudomonas*; Bacterias formadoras de limo: *Brevibacterium viscogenes*, *Corynebacterium gumiform*, *Xanthomonas campestris* (Pág. 5, Tabla 1).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el proceso para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un pozo petrolero divulgado de D1 consiste en que en el proceso reivindicado se obtiene una población enriquecida de un consorcio de microbios, la cual comprende un microbio que tiene el número de entrada MTCC 5983.

No se evidencia un efecto técnico asociado al incluir dicha diferencia, tal y como se reivindica la materia de la presente solicitud, puesto que el número de depósito de material biológico MTCC 5983, adjunto en la presente solicitud de patente, no corresponde a ningún “consorcio bacteriano” como lo señala el solicitante en la memoria descriptiva (Ejemplo 1 - Sección: Caracterización de la comunidad microbiana), sino por el contrario hace referencia explícita a una planta dicotiledónea perteneciente a la familia Myricaceae del género *Morella* sp. Por lo tanto, no es posible asociar los datos de la descripción a la materia reclamada, y establecer una supuesta degradación de alifáticos, aromáticos, resinas y asfalteno de las muestras de petróleo por la acción de un sistema biológico que consiste en cultivos bacterianos enriquecidos.

Oficio N° 9162 de 29 de agosto de 2019

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un pozo petrolero conocido en D1 con el fin de obtener un método para reducir la viscosidad del petróleo pesado alternativo?

Sin embargo, el obtener un consorcio microbiano que comprende un biocatalizador bacteriano que se pone en contacto con el petróleo pesado con el propósito de reducir la viscosidad de este, ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a un método para reducir la viscosidad de un líquido de petróleo viscoso que contiene heterociclos con azufre, en el que las propiedades fisicoquímicas de dichos heterociclos contribuyen significativamente a la viscosidad del líquido de petróleo. Dicho método comprende combinar el líquido de petróleo con un biocatalizador que convierte los heterociclos que contienen azufre en moléculas que tienen propiedades fisicoquímicas que no contribuyen significativamente a la viscosidad residual del líquido de petróleo tratado. Por lo tanto, se reduce la viscosidad al actuar directamente sobre una fuente significativa de viscosidad a nivel molecular (Col. 3, líneas 9 a 26). En algunas realizaciones se indica que el biocatalizador se selecciona del grupo que consiste en: (a) una preparación de una o más bacterias que escinden selectivamente al menos un enlace carbono-azufre en dichos heterociclos, rompiendo así los anillos heterocíclicos abiertos y produciendo sitios de rotación libre en dichas moléculas; b) una preparación de extracto bacteriano, lisado, fracción o subfracción obtenida de dicha bacteria; y c) una preparación que es una mezcla de dichos organismos microbianos y dicho extracto bacteriano, lisado, fracción o subfracción. En particular, se divulga que el biocatalizador es una preparación o cultivo de la bacteria *Rhodococcus rhodochrous*, ATCC No. 53968 o un extracto, lisado, fracción o subfracción obtenida de la misma (Col. 10, líneas 53 a 67 – Col. 13 y 14, Reiv. 6 a 9).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir el consorcio microbiano que comprende la bacteria *Rhodococcus rhodochrous*, ATCC No. 53968 o un extracto, lisado, fracción o subfracción obtenida de la misma, capaz de reducir la viscosidad del petróleo pesado del documento D3 en el método para reducir la viscosidad del petróleo pesado en un yacimiento denominado MEOR (recuperación microbiana de petróleo mejorada) de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Las reivindicaciones dependientes 2 y 3, la independiente 4 y su dependiente 5, y la independiente 6 y sus dependientes 7 y 8 tampoco cumplen con el requisito de nivel inventivo.

7. Conclusión con respecto a novedad y/o nivel inventivo

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	Shibulal, B. <i>et al.</i> , The Scientific World Journal.	1 a 8	Nivel Inventivo
D2	Al-Sayegh <i>et al.</i> , Microb Cell Fact.	1 a 8	Nivel inventivo
D3	US5529930	1 a 8	Nivel inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente



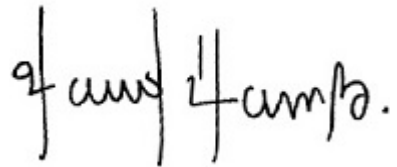
Oficio N° **9162** de **29 de agosto de 2019**

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presenta un nuevo capítulo reivindicatorio deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única y la Dirección de Nuevas Creaciones seguirá el procedimiento descrito en el numeral 1.2.2.5.1.

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



MARÍA JOSÉ LAMUS BECERRA
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES



Oficio N° 9162 de 29 de agosto de 2019

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2018/0005777		1°	X	2°		3°		Revoca	
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional: (DD/MM/AÑO)							
PCT/IN2016/050382		4 de noviembre de 2016							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
04/11/2015				X					
Solicitante									
THE ENERGY AND RESOURCES INSTITUTE, OIL AND NATURAL GAS CORPORATION LIMITED									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	11 y 12	Art. 15	9 y 10	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	
CRITERIOS DE BÚSQUEDA									
Reivindicaciones objeto de búsqueda				1 a 8					
Palabras clave utilizadas				Heavy oil, petroleum, reduc* viscosity, microbial consortium, MTCC 5983.					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda				CIP: C12R 1/00, C09K 8/582					
DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)									
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica				Categoría del documento citado ⁽²⁾	
SIPI	CO10163533	28/12/2010	-	-				A	
	CO14240738	30/10/2014	-	-				A	
	CO14246225	07/11/2014	-	-				A	
	CO15159218	09/07/2015	-	-				A	
ISA	Shibulal, B. <i>et al.</i> , 2014.	16/01/2014	1 a 8	Pág. 1, Col. 1, Párr. 4 – Col. 2, Párr. 1 - Pág. 5, Tabla 1.				Y	
	Al-Sayegh <i>et al.</i> , 2015.	16/09/2015	1 a 8	Pág. 2 y 3, Resultados y discusión – Pág. 8, Conclusiones.				Y	
	Santos R G, <i>et al.</i> , 2014.	01/09/2014	-	-				A	
	M. A. Vázquez Guevara. 2015.	08/04/2015	-	-				A	
	Shuler P. J. 2010.	/2010	-	-				A	
Patbase	GB1236688	23/06/1971	-	-				A	
	US5529930	25/06/1996	1 a 8	Col. 3, líneas 9 a 26 - Col. 10, líneas 53 a 67 – Col. 13 y 14, Reiv. 6 a 9.				Y	
	CN1566327	19/01/2005	-	-				A	
	JP2006122885	18/05/2006	-	-				A	
	CN102040311	04/05/2011	-	-				A	
	US2014038265	06/02/2014	-	-				A	
	CN104329066	04/02/2015	-	-				A	
		Shibulal, B. <i>et al.</i> , 2014. Microbial Enhanced Heavy Oil Recovery by the Aid of Inhabitant Spore-Forming Bacteria: An Insight Review. The Scientific World Journal, 20140101. Vol: 2014, Page(s): 1 – 12.							

Oficio N° 9162 de 29 de agosto de 2019

Ref. Expediente N° NC2018/0005777

(1) Cita completa literatura no patente (LNP)	Al-Sayegh <i>et al.</i> , 2015. Microbial enhanced heavy crude oil recovery through biodegradation using bacterial isolates from an Omani oil field. <i>Microb Cell Fact</i> , 20150101. Vol: 14, Nr: 141, Page(s): 1 – 11.
	Santos R G, <i>et al.</i> , 2014. An overview of heavy oil properties and its recovery and transportation methods. <i>Brazilian Journal of Chemical Engineering</i> , 20140901. Vol: 31, Nr: 3, Page(s): 571 – 590.
	M. A. Vázquez Guevara. 2015. Scientists reduce viscosity of heavy oil by 90 percent. URL: https://phys.org/news/2015-04-scientists .
	Shuler P. J. 2010. (CHEMEOR <i>et al.</i> , "Heavy Oil Production Enhancement by Viscosity Reduction", (20100000), URL: http://dx.doi.org/10.2118/132564-MS .
	(2) Categorías de documentos citados
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada. “T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.	
Fecha del reporte de búsqueda: 21/08/2019	
Examinador: MARIO ANDRÉS FORERO CUJIÑO	