

Expediente: NC2019/0009052

Respuesta 2do Examen de Fondo

Señores

SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Expediente: NC2019/0009052

Solicitud de Patente Titulada: "PRODUCTO GRANULADO PARA ENCAPSULAMIENTO Y ABSORCIÓN DE HIDROCARBUROS Y MATERIALES LIPÍDICOS EN MATRICES ACUOSAS O SÓLIDAS"

Solicitante: PSL PROANÁLISIS LTDA

Por medio de la presente comunicación, yo, **LILIANA RINCÓN BARRIOS**, mayor de edad, identificada tal y como aparece al pie de mi firma, en mi calidad de Representante Legal de la sociedad solicitante, y dentro del término legal previsto, me permito dar respuesta al oficio número 885 del 21 de enero de 2022, en los siguientes términos:

1. En primer lugar, con el propósito de brindar mayor claridad a la presente solicitud, presento una **Memoria Técnica ajustada (ANEXO)**, la cual contiene la misma información indicada en aquella solicitud presentada el día 21 de agosto de 2019, pero ahora de forma más entendible, organizada y con un **Capítulo Reivindicatorio Modificado, para que se proceda a su estudio.**

Es preciso resaltar que los ajustes realizados a la Memoria Técnica cumplen con lo establecido en la Decisión 486, ya que de ninguna manera implican una ampliación de la materia correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud presentada inicialmente.

La **Memoria Técnica ajustada** incluye: título, campo técnico, antecedentes, breve descripción de la invención, breve descripción de las figuras, descripción detallada, reivindicaciones, resumen y figuras, de modo que la presente invención queda divulgada de manera clara y completa para su mejor comprensión y para que una persona capacitada en la materia técnica correspondiente pueda entender el problema técnico y la solución aportada por la invención.

Así, en el nuevo **Capítulo Reivindicatorio Modificado** se eliminaron las Reivindicaciones 1 a 4, y en su lugar se incluyen las nuevas Reivindicaciones 1 a 3, las cuales reclaman:

1. Un granulado biodegradable **caracterizado porque** comprende material lignocelulósico, fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*.
2. El granulado biodegradable de acuerdo con la Reivindicación 1, **caracterizado porque** es de color blanco- grisáceo y tiene un tamaño de partícula inferior a 3,0 milímetros.

3. Un proceso para elaborar un granulado biodegradable, a partir de material lignocelulósico, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:

- a) Secar el material lignocelulósico;
- b) Moler el material seco obtenido en la etapa (a);
- c) Separar el material molido de la etapa (b) con un tamaño de partícula inferior a 3,0 milímetros; y
- d) Adicionar fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*, al material obtenido en la etapa (c).

El soporte y sustento de las Reivindicaciones indicadas en el **Capítulo Reivindicatorio Modificado** se encuentra en la Descripción Detallada de la Memoria Técnica ajustada y en las Figuras, así:

- Reivindicaciones 1 y 2, en las páginas 5 y 6;
- Reivindicación 3, en las páginas 5 y 6, y en la Figura 1.

Así las cosas, las Reivindicaciones del Capítulo Reivindicatorio Modificado son claras, concisas y están enteramente sustentadas por la descripción, cumpliendo así con lo establecido en la Decisión 486.

2. a) El Despacho sostiene que *“El uso de la Reivindicación 1 no es patentable, de acuerdo con el artículo 14, teniendo en cuenta que, aunque tiene preámbulo un producto y proceso se está caracterizando únicamente por su uso toda vez que se define únicamente por su aplicación in situ”*.

b) En este punto, me permito llamar la atención del Despacho sobre el **Capítulo Reivindicatorio Modificado**, tal y como se indica en el punto 1 del presente memorial, en el cual se ha eliminado la antigua Reivindicación 1, alusiva a uso, por lo que considero superada dicha objeción.

3. a) El Despacho eleva las siguientes objeciones con respecto a la claridad de las Reivindicaciones:

- *“Las reivindicaciones 1 a 4 no son claras, porque no es congruente que tengan dos objetos distintos, puesto que un producto y un proceso se definen por características técnicas distintas”;*
- *“La Reivindicación 1 si bien tiene por objeto un producto y un proceso, no es clara porque no presenta características técnicas que definan algunos de ellos y por lo tanto no se puede comparar con el estado de la técnica”;*
- *“El capítulo reivindicatorio no es claro, ya que presenta 3 reivindicaciones donde en cada una de éstas reclaman un elemento diferente de la invención. Lo anterior se fundamenta en que el capítulo descriptivo ilustra que todos los elementos de las reivindicaciones independientes hacen parte de la misma invención. De acuerdo con lo anterior, el solicitante debe replantear el capítulo reivindicatorio, de manera que en la reivindicación independiente se incluyan las características esenciales de la invención que el solicitante desea proteger, y en las reivindicaciones dependientes se describan características particulares de algún elemento de la reivindicación independiente”;*
- *“El capítulo reivindicatorio no es conciso, porque tiene cuatro (4) reivindicaciones independientes de proceso. El solicitante debe definir una única reivindicación independiente por categoría, tal como se indicó anteriormente, dado que el concepto inventivo debe tener un mismo alcance.”*

- El término “necesidad determinada” (reiv. 4), así como la expresión “de acuerdo a necesidad” son imprecisos;
- El término “matriz” (reiv. 3) no es claro porque no establece adecuadamente a qué componentes químicos se refiere;
- La Reivindicación 3 no está debidamente sustentada en la descripción. Se sugiere incorporarla en ella para dar sustento;
- Las reivindicaciones se refieren a: “promueve la biodegradación de suelos contaminados” (reiv. 2), los cuales corresponden a resultados a alcanzar, ventajas o efectos esperados y no definen el producto o proceso;
- La expresión: “se agregan los nutrientes o bacterias adquiridos en el mercado” (reiv. 4) es amplia, no menciona los componentes químicos constitutivos.

b) En este punto, me permito nuevamente llamar la atención del Despacho sobre el **Capítulo Reivindicatorio Modificado**, tal y como se indica en el punto 1 del presente memorial, **el cual reemplaza en su totalidad a aquel presentado inicialmente y estudiado por el Despacho.**

El nuevo **Capítulo Reivindicatorio Modificado** está dirigido a proteger un granulado biodegradable, definido por sus características técnicas, así como un proceso, definido por una secuencia ordenada de etapas, para obtener el granulado biodegradable de la invención.

En este punto es preciso resaltar, que las nuevas Reivindicaciones están enteramente soportadas en la descripción y están redactadas con una estructura adecuada (preámbulo, frase de transición y parte caracterizante), indicando claramente las características técnicas de la invención que se desea proteger. De igual manera, en las nuevas Reivindicaciones se han eliminado los términos imprecisos y los resultados a alcanzar.

De esta manera, considero que el **Capítulo Reivindicatorio Modificado** cumple con los requisitos de claridad y concisión, permitiéndole a la persona medianamente versada en la materia comprender inequívocamente el alcance de la materia reclamada.

4. a) Con respecto a la Descripción, el Despacho señala: *“la descripción no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa para que la persona normalmente versada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla (o reproducirla). Se le aclara al solicitante que las modificaciones no deberán ampliar el alcance de la materia divulgada inicialmente”*.

b) En respuesta a la objeción del Despacho con respecto a la descripción, me permito llamar la atención sobre la **Memoria Técnica ajustada**, en la cual **se describe la invención de forma clara y suficiente** para que la persona normalmente versada en la materia pueda comprender el problema técnico y la solución aportada por la invención.

Específicamente, **el problema técnico planteado es la necesidad de diseñar un producto que permita la biodegradación de suelos y cuerpos de agua contaminados con hidrocarburos y/o material lipídico, sin necesidad de transportar el suelo a otro lugar o planta de tratamiento para ser descontaminado. Para ello, la solución que aporta la invención es un granulado biodegradable, así como su proceso de elaboración, el cual, al ser aplicado en el suelo o cuerpo de agua contaminado, absorbe y encapsula los hidrocarburos y/o el material lipídico, permitiendo que éstos sean más susceptibles de ser metabolizados.**

Ahora bien, con relación a la información suficiente para ejecutar la invención, es preciso resaltar que la Memoria Técnica ajustada describe la invención con el lenguaje técnico adecuado, e incluso ilustra con una figura las etapas del proceso, de forma tal que es entendible para cualquier persona con conocimientos en el área técnica, con lo que considero superada la objeción alusiva a la descripción.

5. a) El Despacho señala que “los documentos *US8236085 (D2)* y *WO2018/170561 (D4)* afectan la novedad de la invención”.

El Despacho presenta una tabla comparativa de las características esenciales de la invención y aquellas divulgadas en D2 y D4, concluyendo que “*las características del producto de las reivindicaciones 2 y 3 ya habían sido divulgadas previamente por D4 y D2 de forma independiente, por lo tanto, la invención no es nueva*”.

b) En este punto, me permito nuevamente llamar la atención del Despacho sobre el nuevo Capítulo Reivindicatorio Modificado, el cual ahora está dirigido a reclamar un granulado biodegradable **caracterizado porque** comprende material lignocelulósico, fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*; así como el proceso para obtener el granulado biodegradable, a partir de material lignocelulósico, mediante las siguientes etapas: a) secar del material lignocelulósico; b) moler el material seco obtenido en la etapa (a); c) separar el material molido de la etapa (b) con un tamaño de partícula inferior a 3,0 milímetros; y d) adicionar fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos al material obtenido en la etapa (c).

De esta manera, la materia ahora reclamada **no se encuentra de manera alguna anticipada** por las divulgaciones de D2 y D4, dado que éstos documentos **NO divulgan todas** las características del granulado biodegradable ni su proceso de obtención, veamos:

El documento D2 describe un proceso para permitir que el carbón vegetal sea adecuado como agente de crecimiento del suelo, el cual comprende las siguientes etapas: (i) crear el carbón vegetal, (ii) expulsar los agentes perjudiciales dentro del carbón vegetal; (iii) permitir que el área de la superficie interna del carbón vegetal sea hidrófila; y (iv) agregar nutrientes y microorganismos al carbón vegetal.

En contraste, el granulado biodegradable de la invención es de material lignocelulósico (v.g. celulosa, hemicelulosa) y comprende fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos. De igual manera, el proceso indicado en D2 es totalmente distinto al aquí reclamado, dado que no involucra etapas de secado, molido y separación del material lignocelulósico para obtener un granulado biodegradable.

Así las cosas, **es evidente que D2 no describe todas las características del granulado biodegradable de la presente invención** ni tampoco describe todas y cada una de las etapas del proceso de obtención del granulado biodegradable aquí reclamado.

Por su parte, el documento D4 divulga un producto desarrollado a partir de materiales secos y triturados de materiales a base de celulosa, y adición de bacterias oxidantes del género *Thiobacillus Ferroxidans*, *Thiobacillus Thiooxidans*, así como de enzimas poliméricas tipo oxirredutasas, hidrolasas, ligasas e isomerasas. En contraste, el granulado biodegradable de la invención es de un material

lignocelulósico (v.g. celulosa, hemicelulosa) y comprende fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*.

Así, el documento D4 **no describe todas las características del granulado biodegradable aquí reclamado** ni tampoco describe **todas y cada una** de las fases y etapas del **proceso de obtención del granulado biodegradable de la presente invención**.

En este punto es preciso resaltar que, como es de entero conocimiento por el Despacho, **para fundamentar una afectación válida contra la novedad de una invención, el Manual Andino de Patentes¹ exige que el arte previo debe divulgar explícitamente todas y cada una de las características de la invención**. En este caso, **los documentos D2 y D4 no divulgan de manera independiente todas las características del granulado biodegradable ni el proceso de obtención aquí reclamado, por lo que su novedad debe ser reconocida**.

6. a) El Despacho sostiene que “los documentos US4959154 (D3) y WO2018/170561 (D4) afectan el nivel inventivo de la invención”

El Despacho señala que “D4 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la Reivindicación 4 porque divulga un proceso para biorremediación adsorción (Pág. 1), secado de materiales basados en celulosa, derivados de madera suave, posterior molienda del material con una granulometría entre 3,0 y 8,0mm, luego de dicha molienda adición de bacterias en un 2-5% y luego un procesamiento final”.

¹ Comunidad Andina de Naciones, Manual Andino de Patentes, 2004

Adicionalmente, el Despacho argumenta que *“La diferencia entre la invención, definida en la Reivindicación 4 y el proceso de biorremediación de D4 es que primero se lleva a cabo la etapa de secado en un horno rotatorio entre 120-150°C y la etapa de empaque y almacenamiento, pero que no se evidencia un efecto técnico asociado a la diferencia”*.

El Despacho concluye que *“incluir un secado en un horno rotatorio entre 120-150°C ya está divulgado en D3 que se refiere a un método para contener y recolectar hidrocarburos sobre una superficie (Reiv. 1), donde se secan hojuelas de madera a una temperatura entre 121°C, 149°C a 177° C en un horno rotatorio (kiln) a una humedad de 30% en peso. Donde, las hojuelas empleadas tienen un tamaño de 20 mallas, hasta 2, y que es de conocimiento general que dentro de cualquier línea de producción se encuentra una etapa de empaquetado y almacenamiento, por lo cual, la invención se considera obvia”*.

b) En este punto me permito nuevamente llamar la atención sobre el **Capítulo Reivindicatorio modificado**, el cual ahora está dirigido a reclamar un granulado biodegradable caracterizado porque comprende material lignocelulósico, fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*; así como el proceso para obtener el granulado, a partir de material lignocelulósico, mediante las siguientes etapas: a) secar del material lignocelulósico; b) moler el material seco obtenido en la etapa (a); c) separar el material molido de la etapa (b) con un tamaño de partícula inferior a 3,0 milímetros; y d) adicionar fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos al material obtenido en la etapa (c).

Ahora bien, con respecto al análisis de nivel inventivo, me permito resaltar que los documentos citados (D4 y D3) no afectan el nivel inventivo de la presente invención.

Así, teniendo claro el alcance de la materia ahora reclamada, y en vista del arte previo citado, **me permito realizar el análisis de nivel inventivo** de acuerdo con la Guía para Examen de Solicitudes de Patente y Modelos de Utilidad de la SIC (en adelante, Guía de la SIC)².

La Guía de la SIC señala que *“Durante el examen de nivel inventivo debe hacerse un juicio de valor y un análisis objetivo de las divulgaciones previas del estado de la técnica, no influenciados por el conocimiento que ya se tiene de la Invención que se está evaluando. Por tanto, con el fin de minimizar la subjetividad y evitar que se realice un análisis en retrospectiva (“hindsight” o “a posteriori”), el examen debe relacionar la invención con la solución de un problema técnico, mediante el Método “problema-solución” (subrayado fuera de texto).*

A. Identificar el estado de la técnica cercano a la invención reivindicada.

El Estado de la técnica más cercano, de acuerdo con lo indicado por el Despacho, es el documento (D4), el cual describe un proceso para biorremediación adsorción, secado de materiales basados en celulosa, derivados de madera suave, posterior molienda del material con una granulometría entre 3,0 y 8,0mm, luego una adición de bacterias (2-5%) y por último un procesamiento final.

El proceso divulgado en D4 contempla la adición de proporciones predefinidas de bacterias, hongos y enzimas al sustrato polimérico (maderas ligeras derivadas de restos de poda y turba), previamente triturado y seco, con una posterior adición de enzimas al sustrato.

² Superintendencia de Industria y Comercio, Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad de la SIC, 2014, sección 2.13.5, páginas 131-134.

B. Determinar la diferencia entre la invención y el estado de la técnica más cercano.

Contrario a la opinión del Despacho, la diferencia entre el proceso de la presente invención y aquel divulgado en D4, no consiste solamente en la etapa inicial de secado del material y el almacenamiento y empaque. En este sentido, me permito listar las diferencias:

D4 describe un producto desarrollado a partir del uso de bacterias, hongos y enzimas para la biopolimerización de un medio específico con características adsorbentes/biodegradables utilizando como sustrato un medio constituido por materiales de celulosa, el cual se obtiene siguiendo etapas de secado, trituración y adición de las bacterias y enzimas al material.

En este punto, muy respetuosamente considero totalmente desacertada la opinión del Despacho al indicar que D4 es un antecedente relevante, cuando es evidente que D4 se refiere a un proceso para obtener un sustrato bacteriano, fúngico y enzimático, en tanto que la presente invención se refiere a un proceso para elaborar un granulado biodegradable. En este sentido, si bien las acciones de secado y trituración del material de partida pueden llegar a ser comparables, de ninguna manera se realizan a las mismas condiciones, precisamente por lo diferentes que son las propiedades del material de origen.

Así, D4 ni siquiera indica las condiciones de temperatura y humedad a las que se realiza el secado, dando a entender que el secado del derivado de celulosa (madera blanda y restos de poda) se puede realizar de cualquier manera. Entenderá el Despacho que, si bien muchos procesos pueden incluir etapas de secado y trituración de un material de partida, eso no significa que dichos procesos sean

similares o idénticos al de la presente invención, pues la naturaleza del material de partida del proceso aquí reclamado, por ser diferente al de D4, conlleva necesariamente a que la etapa de secado y la etapa de trituración se realicen en condiciones totalmente distintas.

Otra diferencia no menos importante, es que el proceso de la presente invención contempla una etapa de adición de fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium* al material lignocelulósico seco y molido con un tamaño de partícula inferior a 3,0 milímetros, en tanto que el proceso de D4 no se adiciona fósforo ni nitrógeno ni potasio.

C. Definir el efecto técnico causado y atribuible al elemento diferencial.

En este punto, me permito diferir respetuosamente de la opinión del Despacho cuando afirma que no se evidencia efecto técnico asociado a las diferencias entre el proceso de la presente invención y el descrito en D4.

De nuevo, las condiciones particulares de las etapas de secado, molienda y adición de fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium* al material lignocelulósico en el proceso aquí reclamado, son las que permiten que el granulado obtenido sea completamente biodegradable y pueda ejercer su acción al ser aplicado en el suelo o cuerpo de agua contaminado, absorbiendo y encapsulando los hidrocarburos y/o el material lipídico, convirtiéndose así en una opción más favorable para los usuarios y para el medio ambiente, lo que, a todas luces, evidencia un efecto técnico atribuible a los elementos diferenciales del proceso de la invención.

D. Deducir el problema técnico a solucionar.

En cuanto a la formulación del problema técnico, la Guía de la SIC establece que el problema técnico debe ser formulado de la siguiente manera: “¿cómo modificar o adaptar el estado de la técnica cercano para obtener el efecto técnico que la invención proporciona?”³. Adicionalmente, de acuerdo con el Manual Andino de Patentes (MAP) “se debe definir el problema sin incluir elementos de la solución, porque entonces la solución sería evidente⁴” (énfasis fuera del texto).

Dado que el Despacho no consideró todos los efectos técnicos logrados por el proceso reivindicado, formula el problema técnico de manera equivocada, así: “Cómo obtener un método alternativo al revelado en D4?”.

No obstante, atendiendo lo estipulado por la Guía de la SIC y por el MAP, considero que el problema técnico objetivo de la presente invención es: ¿cómo modificar el proceso revelado en D4 para obtener, a partir de material lignocelulósico, un granulado biodegradable para absorber y encapsular hidrocarburos y/o material lipídico presente en el suelo o en un cuerpo de agua contaminado?

E. Evaluar si la invención reivindicada, partiendo del estado de la técnica cercano y del problema técnico objetivo, habría sido obvia para la persona medianamente versada en la materia.

De acuerdo con la Guía de la SIC “esta etapa consiste en responder a la pregunta de si 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

³ Ibídem, página 133

⁴ Comunidad Andina de Naciones, *óp. cit.*, sección 10.2.1

versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada”⁵ (énfasis fuera del texto).

Tal y como lo mencioné anteriormente, el proceso de D4 se diferencia del de la presente invención en el material de partida y por ende las condiciones de secado y molienda, así como en la adición de elementos como el fósforo, nitrógeno, potasio y de microorganismos aeróbicos.

Por lo tanto, una persona medianamente versada en la materia basada únicamente en las enseñanzas de D4 y frente al problema de diseñar un proceso para obtener un granulado biodegradable, no estaría motivado a:

- i) establecer las condiciones de secado y molienda del material lignocelulósico;
- ii) incorporar, en el material lignocelulósico seco y molido y con un tamaño de partícula adecuado, elementos como el fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*; y
- iii) obtener, mediante dichas etapas, un granulado biodegradable (el cual, dicho sea, es **totalmente** diferente a unas hojuelas de madera).

De esta manera, ante la falta de enseñanzas en D4, la persona medianamente versada en la materia se vería motivada a consultar un segundo documento, que en este caso corresponde al documento D3 citado por el Despacho.

⁵ Superintendencia de Industria y comercio, *óp. cit.*, sección 2.13.5.1, páginas 133 - 134

No obstante, D3 hace referencia a **un método para limpiar derrames de petróleo mediante la adición de hojuelas de madera**, mas no para elaborar granulados biodegradables a partir de material lignocelulósico. Por lo tanto, la persona medianamente versada en la materia no podría encontrar en D3 **pista o sugerencia alguna que la llevara a modificar o adaptar el proceso divulgado en D4 para diseñar el proceso de la presente invención.**

Es decir, **D3 no contiene enseñanza alguna que permita remediar las deficiencias de D4 para obtener directamente el proceso de la presente invención.** Es más, a partir de las enseñanzas de D3, la persona medianamente versada en la materia a lo sumo estaría motivada a diseñar un método **para limpiar derrames de sustancias nocivas para el medio ambiente** empleando hojuelas de madera, **más no para diseñar un proceso de elaboración de un granulado biodegradable.**

Teniendo en cuenta lo anterior, en este punto es preciso resaltar que el MAP establece que para que pueda negarse la existencia de nivel inventivo, es necesario no solamente que la combinación de las enseñanzas pueda hacerse, sino también que exista una sugerencia o razón tal, que lleve al técnico con conocimientos medios a combinar las enseñanzas de los documentos⁶, lo cual, como se demostró anteriormente, no ocurre en el presente caso.

Es claro entonces, como se demostró anteriormente, que la presente invención no resulta obvia a partir de las enseñanzas de D4 y D3, y que sencillamente **el Despacho no reconoce el nivel inventivo de la invención porque realiza una búsqueda sesgada y un análisis *hindsight***, basado en la información de D4 y D3, de las características del proceso reivindicado, sin considerar si dichos documentos

⁶ Comunidad Andina de Naciones. *óp. cit.*, Sección 10.2.1

muestran sugerencias claras y evidentes que guíen inequívocamente a la persona medianamente versada en la materia a diseñar de manera obvia el proceso de la invención.

En conclusión, según la aproximación problema-solución para el análisis del nivel inventivo de la presente invención, éste se reconoce claramente, ya que cualquier persona medianamente versada en la materia reconocería que la invención presenta un efecto técnico, sumado al hecho que las enseñanzas del arte previo citado no son suficientes para brindar indicaciones concretas para desarrollar la invención aquí reclamada, por lo que el nivel inventivo debe ser reconocido.

7. Por todo lo anterior, considero respetuosamente que la presente solicitud cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos en la Decisión 486, y por consiguiente solicito que el Despacho proceda con la concesión de la patente.

ANEXO:

- Memoria Técnica Ajustada con Capítulo Reivindicatorio Modificado.

Atentamente,

LILIANA RINCÓN BARRIOS

C.C. 63.484.828

ANEXO

PRODUCTO GRANULADO PARA ENCAPSULAMIENTO Y ABSORCIÓN DE HIDROCARBUROS Y MATERIALES LIPÍDICOS EN MATRICES ACUOSAS O SÓLIDAS

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se enmarca en el campo de la química, particularmente al sector de la agricultura y la industria extractiva del petróleo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Existen contaminaciones en suelos y aguas ocurridas debido a derrames de hidrocarburos y materiales lipídicos, los cuales pueden ser accidentales, por imprudencia, error humano, atentados terroristas o actividades de extracción ilícita de hidrocarburos.

El impacto generado por la contaminación de aguas y suelos es la afectación, parcial o total, de la posibilidad de vida animal o vegetal en el área afectada, por lo que existe la necesidad de limpiar o biorremediar y devolver estas zonas afectadas al estado anterior a la ocurrencia de las contingencias antes descritas. Adicionalmente, existen normativas que generan la obligación ambiental de restaurar los suelos que se han afectado.

En materia de biorremediación de suelos y aguas se han desarrollado diferentes soluciones técnicas que han abordado el problema de diferentes maneras. La patente RU2522354, describe un método de recolección de suelo contaminado que luego es esparcido sobre suelo no contaminado en una capa de hasta 30 cm. El sitio donde se dispone el suelo se fertiliza y se le añade aserrín manteniéndolo irrigado, para así, de esta manera, esperar que el suelo se descontamine en años o décadas sin intervención adicional, pudiendo utilizarse este suelo para algunos cultivos.

La patente EA201300822A1 divulga un proceso en el que el suelo contaminado con hidrocarburos es cargado en un tanque que utiliza un tamiz para remover el agua presente. Luego, el suelo se somete a un chorro de líquido lavador mientras está sobre una superficie vibratoria. El líquido y el sólido se separan después de pasar por una banda transportadora y el sólido separado pasa a un tanque de concreto donde se somete a un tratamiento biológico.

La patente US 4822490 provee una composición particular de bacterias no nativas del suelo (en base seca) y algunos minerales en un medio acuoso, para la recuperación de aguas y suelos contaminados con hidrocarburos. La composición se disuelve en agua antes de su aplicación y no se mezcla directamente con el hidrocarburo del suelo.

La patente US 5128262 describe un método de descontaminación que consiste en airear el suelo con oxígeno, a la vez que se añade agua y biosurfactantes sintéticos, todo esto utilizando un reactor especial, donde el suelo se mezcla con agua, oxígeno y los biosurfactantes.

La patente US 5364789 describe un sistema acuoso limpiador para ser aplicado en suelos a profundidades no mayores a 18 pulgadas (45 centímetros), el cual comprende una cepa microbiana, un surfactante no aniónico, nutrientes microbianos y algas.

En cuanto al tratamiento de derrames sobre aguas y líquidos, la patente US20180334401A1 describe un proceso en el que es necesaria la implementación de un tanque reactor externo que utiliza microorganismos anaeróbicos para la purificación del agua.

En el estado de la técnica se describen procesos para descontaminar suelos en los que es necesaria la remoción del suelo contaminado y su posterior transporte a un lugar no contaminado para ser esparcido, lo que implica contar con una infraestructura especial de transporte y almacenamiento. De igual manera, los productos divulgados para la descontaminación de suelos, en su gran mayoría, son composiciones líquidas que requieren de tratamientos previos para poder ser utilizados.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un granulado sólido de material lignocelulósico, de tamaño de partícula variado, el cual, al ser aplicado en el suelo o cuerpo de agua contaminado, absorbe y encapsula los hidrocarburos y/o el material lipídico, permitiendo que éstos sean más susceptibles de ser metabolizados por las bacterias que contiene el granulado o por las bacterias naturalmente presentes en el medio.

El granulado de acuerdo con la presente invención actúa directamente sobre el agua o sobre el suelo contaminado, sin necesidad de remover el suelo ni llevarlo a un lugar no contaminado, facilitando así su recuperación y remediación *in situ*. La invención también contempla un proceso para obtener dicho granulado a partir de material lignocelulósico.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

FIGURA 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración del granulado de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

El producto cuya patente se solicita tiene un aspecto granular, de amplio rango de tamaño de partícula, de color blanco – grisáceo, sin olor particular, cuyo origen es material lignocelulósico.

El producto granulado de acuerdo con la presente invención, puede ser tratado o aumentado con nutrientes como fósforo, nitrógeno, potasio, según necesidad, y/o bacterias adquiridas en el mercado (microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*, entre otras).

Para su uso efectivo, el granulado de la invención no requiere la adición de bacterias no nativas. Al aplicar el granulado sobre hidrocarburos y/o materiales lipídicos, éstos son absorbidos y encapsulados, actuando como un biosurfactante natural biodegradable, permitiendo el contacto entre las bacterias y la fase hidrofóbica, convirtiendo el hidrocarburo o material lipídico en dióxido de carbono y agua.

Haciendo referencia a la Figura 1, el proceso de elaboración del granulado de acuerdo con la presente invención consta de las siguientes etapas:

- a) Recepción y almacenamiento de materias primas;
- b) Secado en horno rotatorio;
- c) Molido;
- d) Separación de tamaño de partícula;
- e) Adición de ingredientes activos (bacterias, nutrientes y texturizantes);
- f) Empaque; y
- g) Almacenamiento.

Los nutrientes incorporados en el granulado de acuerdo con la invención, sirven como soporte alimenticio a las bacterias y también actúan como fertilizante para suelos.

El granulado de la presente invención es totalmente biodegradable y funciona cuando es aplicado en medios acuosos y suelos, a profundidades de hasta diez metros, sin que el suelo contaminado sea removido, y sin necesidad de emplear líquidos limpiadores ni contar con una infraestructura adicional para cumplir su objetivo.

EJEMPLO 1. Elaboración de un granulado biodegradable a partir de material lignocelulósico

Se secó el material lignocelulósico en un horno rotatorio, a una temperatura entre 120°C a 250°C, regulando la velocidad de secado.

Una vez terminada la etapa de secado, el material pasa a ser molido hasta lograr un rango de partícula de hasta 2,5 o 3 milímetros, que atienda la remediación en la matriz requerida (agua o suelo).

Posteriormente, empleando una tolva mezcladora, se agregaron los nutrientes y bacterias adquiridas en el mercado. Por último, el granulado obtenido se llevó al área de empaque y almacenamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un granulado biodegradable **caracterizado porque** comprende material lignocelulósico, fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*.
2. El granulado biodegradable de acuerdo con la Reivindicación 1, **caracterizado porque** es de color blanco- grisáceo y tiene un tamaño de partícula inferior a 3,0 milímetros.
3. Un proceso para elaborar un granulado biodegradable, a partir de material lignocelulósico, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:
 - a) Secar el material lignocelulósico;
 - b) Moler el material seco obtenido en la etapa (a);
 - c) Separar el material molido de la etapa (b) con un tamaño de partícula inferior a 3,0 milímetros; y
 - d) Adicionar fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*, al material obtenido en la etapa (c).

RESUMEN

La invención se refiere a un producto granulado para descontaminar suelos y cuerpos de agua contaminados con hidrocarburos y/o material lipídico, el cual, al ser aplicado, absorbe y encapsula el hidrocarburo o el material lipídico, permitiendo que éstos sean más susceptibles de ser metabolizados por las bacterias que contiene el granulado o por las bacterias naturalmente presentes en el medio.

FIGURA 1

