

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 89008

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

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 6 de enero de 2021 con el N° NC2021/0000038, por ECOPETROL S.A., presentó la solicitud de patente de invención titulada "MATERIAL CARBONÁCEO TRIDIMENSIONAL SUPERHIDROFÓBICO COMPUESTO Y SU MÉTODO DE PREPARACIÓN".

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 950 el 17 de enero de 2022, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio No. 7446 de 19 de mayo de 2025, 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. NC2021/0000038 el 28 de julio de 2025 respondió oportunamente al requerimiento formulado, adicionalmente mediante el radicado bajo el No. NC2021/0000038 el 19 de agosto de 2025 presenta nuevos argumentos y también mediante el radicado bajo el No. NC2025/0011188 el 19 de agosto de 2025 presentó las reivindicaciones 1 a 10 que reemplazan las originalmente presentadas. Se acepta ese último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

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 10 incluidas en el radicado bajo el No. NC2025/0011188 el 19 de agosto de 2025, no cumplen los requisitos indicados. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de buscar nuevos materiales carbonáceos tridimensionales altamente hidrofóbicos que contribuyan a la mitigación de derrames y a la remoción de hidrocarburos en matrices acuosas, que incorporen materiales de bajo costo como plantillas poliméricas y residuos industriales como fuente de carbono.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea una estructura carbonácea tridimensional, obtenida a partir de una fuente de carbono rica en compuestos

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

aromáticos y una matriz polimérica tridimensional, donde este último componente cumple las veces de plantilla.

Reivindicaciones

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:

Esta Oficina informa que, las reivindicaciones 1, 5 y 10 se refiere a las siguientes frases “(...) un polímero con tiene una porosidad entre el 10 y el 99.9%, (...)”, “(...) que forman cavidades con tamaños entre 1 nm – 10 mm, (...)”, “(...) las fibras con diámetros en un rango de 1 nm a 10 mm (...)” (Rev. 1), “(...) la plantilla tridimensional polimérica puede ser reemplazada por material tridimensional poroso (...), con densidad entre 0,1 Kg/m³ hasta Kg/m³ (0,0001 g/cm³ hasta 10 g/cm³), porosidad entre 0.1 y 99.99%.” (Rev. 6), “(...) caracterizado por que exhibe una porosidad entre el 1 y el 99.9%, una densidad en un rango de 0,1 Kg/m³ hasta Kg/m³ (0,0001 g/cm³ hasta 10 g/cm³), un ángulo de contacto entre 50 y 170 °, tamaños de poro 1 nm-100000 nm, partículas internas ancladas entre 1 nm-1000 nm., flexible (1-1000 psi de compresión) y tensión (1-1000 psi de elongamiento), un punto de fusión entre 373,15 – 1473,15 K (100 – 1200 °C), una temperatura de degradación entre 373,15 – 1723,15 K (100 – 1500 °C), un diámetro promedio de fibra entre 1 nanómetros – 1000 micrómetros, un diámetro promedio de poro entre 1 – 500 micrómetros. (...)” (Rev. 12), los cuales hacen parte de parámetros de la plantilla polimérica tridimensional cuando en la descripción deja en claro que la invención se puede definir por sus características estructurales.

Las reivindicaciones 1, 4 a 7 no son concisas porque las definiciones de “Plantilla polimérica”, “grupos polares”, comprenden un número muy extenso de alternativas. Además, teniendo en cuenta que el solicitante menciona en la descripción “(...) la plantilla polimérica (...), siendo la melamina y el poliuretano, los polímeros aptos y utilizados, entre otras definiciones (Pág. 1, línea 42-43).

Las reivindicaciones 5 y 10 menciona “Kg/m³”, lo cual no está correctamente redactado debido a que la unidad de medida de kilogramo se escribe en minúscula ambas letras.

Las reivindicaciones 5 y 10 mencionan “0,1 Kg/m³ hasta Kg/m³ (0.0001 g/cm³ hasta 10 g/cm³)” lo cual no corresponde a la conversión correcta de las unidades g/cm³ en kg/m³ debido a que esta sería 0,1 kg/m³ hasta 10,000 kg/m³.

La reivindicación 6 no se encuentra debidamente sustentada debido a que menciona “(...) a. limpiar la matriz polimérica con disolvente 1:1200; es decir por cada unidad de volumen de la plantilla polimérica, se puede lavar con un volumen equivalente entre 1 y 200 veces de agua, acetona, ácidos minerales inorgánicos, ácidos orgánicos, bases orgánicas, bases de metales alcalinos o alcalinotérreos” pero en los ejemplos mencionados en la

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

descripción (Pág. 1-15) sólo se evidencia el empleo de acetona, peróxido de hidrógeno y agua (ejemplo 1), además de que no se menciona la proporción en la que se encuentran este disolvente con respecto a la matriz polimérica.

La reivindicación 10 se refiere a las siguientes frases "(...) exhibe una porosidad entre el 1 y el 99.9%, una densidad en un rango de 0,1 Kg/m³ hasta Kg/m³ (0,0001 g/cm³ hasta 10 g/cm³), un ángulo de contacto entre 50 y 170 °, tamaños de poro 1 nm-100000 nm, partículas internas ancladas entre 1 nm-1000 nm., flexible (1-1000 psi de compresión) y tensión (1-1000 psi de elongamiento), un punto de fusión entre 373,15 – 1473,15 K (100 – 1200 °C), una temperatura de degradación entre 373,15 – 1723,15 K (100 – 1500 °C), un diámetro promedio de fibra entre 1 nanómetros – 1000 micrómetros, un diámetro promedio de poro entre 1 – 500 micrómetros", las cuales son un resultado a alcanzar y no define al material, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta en la solicitud, sino todas las alternativas presentes o futuras que permitan llegar a ese resultado. Se sugiere reemplazar por las características técnicas esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.

Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 06 de enero de 2022, que corresponde a la fecha de presentación.

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	Cho, E., et al.	"Interfacial engineering of melamine sponges using hydrophobic TiO ₂ nanoparticles for effective oil/water separation"	05 de octubre de 2016
D2	Zhao, P., et al.	"Facile fabrication of asphaltene-derived graphene-polyurethane sponges for efficient and selective oil-water separation"	20 de marzo de 2018

D1¹ divulga la modificación interfacial de la esponja de melamina con la nanopartícula de TiO₂ hidrofóbica, se logró ajustar la humectabilidad de la esponja modificada para que sea superhidrofóbica al agua y superoleófila a los aceites (Resumen).

D2² divulga la preparación de un material absorbente de aceite a base de esponja de grafeno-poliuretano (GPU) mediante un proceso sencillo y económico de carbonización por inmersión. Este proceso utilizó asfaltenos de petróleo de bajo valor como reactivo de inmersión y esponjas de poliuretano como plantilla (Resumen).

¹Cho, E.-C., Chang-Jian, C.-W., Hsiao, Y.-S., Lee, K.-C., & Huang, J.-H. (2016). Interfacial engineering of melamine sponges using hydrophobic TiO₂ nanoparticles for effective oil/water separation. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 67, 476–483. <https://doi.org/10.1016/j.jtice.2016.08.002>. Encontrado en : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876107016302772?via%3Dihub>. Fecha de consulta : 09 de septiembre de 2025.

²Zhao, P., Wang, L., Ren, R., Han, L., Bi, F., Zhang, Z., Han, K., & Weifeng, G. (2018). Facile fabrication of asphaltene-derived graphene-polyurethane sponges for efficient and selective oil-water separation. Journal of Dispersion Science and Technology, 39(7), 977–981. <https://doi.org/10.1080/01932691.2017.1379018>. Encontrado en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01932691.2017.1379018>.

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

Novedad

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 16 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2025/0011188 el 19 de agosto de 2025) se refiere a: “*Un material carbonáceo tridimensional superhidrofóbico, caracterizado porque (...)*”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D4
Un material carbonáceo tridimensional superhidrofóbico caracterizado porque comprende:	Un material tridimensional superhidrofobico (Sección 2.2)
Una fuente de carbono rica en compuestos aromáticos tipo crudo extrapesado	Una fuente de carbono como tolueno (Sección 2.2)
Una matriz (plantilla) polimérica tridimensional	Una matriz polimérica tridimensional (Sección 2.2)
Conformada por una red tridimensional compuesta por nodos y fibras	Conformada por una red tridimensional compuesta por nodos y fibras (Sección 2.2)
Carbono, oxígeno y nitrógeno que contiene metales del tipo Titanio, otro, platino, plata, hierro, metales alcalinoterréos, alcalinos, níquel, vanadio, cromo, cobre, tungsteno, cobalto	Carbono, oxígeno y nitrógeno que contiene metales del tipo titanio (Sección 2.2)
Concentraciones entre el 0 y 99.9% en peso	Concentraciones de 82.3% (Sección 3)

De acuerdo con la comparación realizada anteriormente se concluye que la materia de la reivindicación 1 no es nueva.

Reivindicación 2 a 4: un derivado de carbono con cadena alquílica protegida previamente tratado con oxidación con nanopartículas de TiO₂ (Sección 2.2).

Reivindicación 5: una matriz polimérica tridimensional que comprende poliuretano, melamina qué comprende óxido de titanio (Sección 2.2).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 5 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

De igual manera, la reivindicación 10 que menciona un material carbonáceo tridimensional superhidrofóbico de la reivindicación 1 tampoco presenta novedad, debido a que obtener un material con propiedades superhidrofóbicas y superoleófilas para emplear en la adsorción de petróleo o eliminación a gran escala de derrames de petróleo o disolventes orgánicos ya había sido previsto en D1. (Conclusiones).

Nivel Inventivo



Ref. Expediente N° NC2021/0000038

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 6 (NC2025/0011188 el 19 de agosto de 2025) refiere a: “*Un proceso de preparación del material carbonaceo tridimensional hidrofóbico, caracterizado porque consiste de dos etapas; (...)*”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D4	D5
Un proceso de preparación del material carbonaceo tridimensional hidrofóbico, caracterizado porque consiste de dos etapas;	Un proceso de preparación de un material hidrofóbico, que consiste en: (Sección 2)	Un proceso de preparación del material tridimensional hidrofóbico, caracterizado por: (Síntesis de GPU)
Una etapa de impregnación de la plantilla polimérica tridimensional con la fuente de carbono consiste en:	Una etapa de impregnación: (Sección 2)	---
Consiste en disolver la fuente de carbono en una mezcla de solvente orgánico y agua en proporciones que varían entre el 0% y 100% o 100% y 0%, donde la mezcla de solvente orgánico y agua.,	Disolver la fuente de carbono en tolueno (Sección 2.2)	---
b. Generar una película de la fuente de carbono sobre la plantilla polimérica a través de un proceso de impregnación mediante las siguientes etapas;	Impregnación (Sección 2.2)	---
-Limpiar la matriz polimérica con disolvente en una proporción volumétrica 1:1-200; es decir, por cada unidad de volumen de la plantilla polimérica, se puede lavar con un volumen equivalente entre 1 y 200 veces de agua, peróxido de hidrógeno o acetona.	Limpiar la matriz con etanol (Sección 2.2)	Limpiar la matriz polimérica en acetona y agua destilada (Síntesis de GPU)
- Secar la matriz polimérica en un horno a temperatura entre 323,15 y 1273,15K (50 y 1000 °C), a través de vacío a presiones entre 70 – 1 KPa (700 y 10 mbar), o en cabina de extracción a condición medioambiental 288,15 –308,15 K (15 – 35 °C),	Secar la matriz a una temperatura de 70°C (Sección 2.2)	Secar la matriz a una temperatura a 110°C (Síntesis de GPU)
- Impregnar por inmersión del material en la solución que contiene la fuente de carbono, periodo de impregnación entre 60 s y 86.400 s (1 minuto y 24 horas) durante el cual la matriz polimérica entra en contacto con la solución que contiene la fuente de carbono,	Impregnar el material por un tiempo de 30 min (Sección 2.2)	---
- Extraer la matriz polimérica y eliminar el exceso de solución por decantación a gravedad,	---	---
- Secar la matriz polimérica impregnada en horno a temperaturas entre los 303– 473	Secado de la matriz polimérica impregnada a 100°C (Sección 2)	Secado a temperatura ambiente durante 24 horas. (Síntesis de GPU)



Ref. Expediente N° NC2021/0000038

K (30 – 200 °C) o con ayuda de sistema de vacío o en cabina extractora a condiciones medioambientales 288,15 – 308,15 K (15 – 35 °C).		
Una etapa de tratamiento	---	Una etapa que conduce a la formación del material hidrofóbico (Síntesis de GPU)
Se lleva a cabo a través de una rampa de calentamiento en un horno equipado con flujo de gas inerte de nitrógeno (N2), la cual comprende;	---	Se lleva a cabo a través de una rampa de calentamiento en un horno equipado con flujo de gas inerte de nitrógeno (N2), la cual comprende: (Síntesis de GPU)
Elevación de la temperatura en una atmósfera inerte a un flujo entre 1,667e-8 - 0.000167 m³/s (1.0 - 10000 mL/min), desde la temperatura ambiente hasta una temperatura entre 423,15 – 623,15 K (150 - 350 °C) a una razón de 273.15017 - 279.817 K/s. (0.01 - 400 °C/min), una isoterma a dicha temperatura durante un periodo en el rango de 0 – 30.000 s (0- 500 minutos) para retirar humedad y residuos de disolvente.	---	---
Posterior a la isoterma, la plantilla polimérica recubierta de la fuente de carbono se somete a una rampa de calentamiento a una razón de 273.15017 - 276.483 K/s (0.01- 200 °C/min) hasta alcanzar la temperatura final de tratamiento entre 473,15 – 1723,15 K (200-1500 °C), temperatura a la cual se procede con una isoterma durante un periodo comprendido entre 0 y 172.800 s (0 y 48 horas).	---	Elevación de la temperatura en una atmósfera inerte hasta una temperatura de 800°C a una razón de 1 °C/min durante 2 horas. (Síntesis de GPU)

D4 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6, ya que divulga un proceso de preparación de un material hidrofóbico, que consiste en: una etapa de impregnación, que consiste en disolver la fuente de carbono en tolueno, y un proceso de impregnación que consiste en limpiar la matriz con etanol, secar la matriz a una temperatura de 70°C, impregnar el material por un tiempo de 30 min y secar la matriz polimérica impregnada a 100°C (Sección 2).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 6 y el método divulgado en D4, consiste en mencionar en la etapa a del proceso de impregnación la proporción volumétrica 1: 1-200 de la matriz con el disolvente, en la etapa b que se seca la matriz a través de vacío a presiones entre 700 y 10 mbar y la etapa d de la extracción de la matriz polimérica y eliminación del exceso de solución por decantación a gravedad y en el proceso de tratamiento la etapa de elevación de la temperatura en una atmósfera inerte a un flujo entre 1.0 - 10000 mL/min, desde la temperatura ambiente hasta una temperatura entre 150 – 350°C a una razón de 0.01 - 400°C/min, una isoterma a dicha temperatura



Ref. Expediente N° NC2021/0000038

durante un periodo en el rango de 0-500 minutos y someter la plantilla polimérica a una rampa de calentamiento a una razón de 0.01-200 °C/min hasta alcanzar la temperatura final de tratamiento entre 200- 1500 °C, entre 0 y 48 horas.

No hay evidencia de que el mencionar en la etapa a del proceso de impregnación la proporción volumétrica 1: 1-200 de la matriz con el disolvente, en la etapa b que se seca la matriz a través de vacío a presiones entre 700 y 10 mbar y la etapa d de la extracción de la matriz polimérica y eliminación del exceso de solución por decantación a gravedad y en el proceso de tratamiento la etapa de elevación de la temperatura en una atmósfera inerte a un flujo entre 1.0 - 10000 mL/min, desde la temperatura ambiente hasta una temperatura entre 150 – 350°C a una razón de 0.01 - 400°C/min, una isoterma a dicha temperatura durante un periodo en el rango de 0-500 minutos y someter la plantilla polimérica a una rampa de calentamiento a una razón de 0.01-200 °C/min hasta alcanzar la temperatura final de tratamiento entre 200- 1500 °C, entre 0 y 48 horas, proporcione un método con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D4, puesto que obtener un material con propiedades superhidrofóbicas y superoleófilas para emplear en la adsorción de petróleo o eliminación a gran escala de derrames de petróleo o disolventes orgánicos ya había sido previsto en dicho documento (Conclusiones).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D4 con el fin de proporcionar otro método alternativo?

Sin embargo, el incluir la carbonización de la plantilla polimérica elevando la temperatura en una atmosfera inerte hasta una temperatura de 800°C a una razón de 1°C/min durante 2 horas para proporcionar un material superhidrofóbico, ya está divulgado en D5 que se refiere a un proceso de preparación del material tridimensional hidrofóbico, caracterizado por: limpiar la matriz polimérica en acetona y agua destilada, secar la matriz a una temperatura a 110°C y secar a temperatura ambiente durante 24 horas y una etapa que conduce a la formación del material hidrofóbico y se lleva a cabo a través de una rampa de calentamiento en un horno equipado con flujo de gas inerte de nitrógeno (N₂), la cual comprende: la elevación de la temperatura en una atmósfera inerte hasta una temperatura de 800°C a una razón de 1°C/min durante 2 horas (Síntesis de GPU). Por otro lado, mencionar la proporción volumétrica de la matriz con el disolvente, la presión a la que se seca la matriz, la etapa de eliminación de exceso de solución son modificaciones rutinarias llevadas a cabo por una persona versada en la materia.

Además, con respecto a especificar la proporción volumétrica 1:1-200 de la matriz con el disolvente, en la etapa b secar la matriz a través de vacío a presiones entre 700 y 10 mbar y en la etapa d la extracción de la matriz polimérica y eliminación del exceso de solución por decantación a gravedad, en la etapa de elevación de la temperatura en una atmósfera inerte a un flujo entre 1.0 - 10000 mL/min, desde la temperatura ambiente hasta una temperatura entre 150 – 350°C a una razón de 0.01 - 400°C/min, una isoterma a dicha temperatura durante un periodo en el rango de 0-500 minutos para la eliminación de agua o de disolvente, una persona versada en la materia emplearía esta etapa como una característica diferencia con los métodos ya reportados debido a que, un técnico de laboratorio tendría en cuenta que en la etapa de carbonización mencionada en D5 por las altas temperaturas empleadas no quedarían residuos de agua o solvente.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la carbonización de la plantilla polimérica elevando la temperatura en una atmosfera inerte hasta una temperatura de 800°C a una razón de 1°C/min durante 2 horas del D5 en el método de D4 junto con modificaciones rutinarias realizadas por una persona versada en la materia, para así llegar al objeto de la reivindicación 7. Por lo cual se considera obvia.

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

Adicionalmente, D4 menciona que comprenden polímeros como poliuretano, esponjas de poli(alcohol vinílico)-formaldehído (Introducción), el secado de la matriz polimérica impregnada a 100°C (Sección 2).

Adicionalmente, D5 menciona que se emplea un gas inerte como nitrógeno para la carbonización (Síntesis de GPU).

Las reivindicaciones dependientes 7 a 9 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 6, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

Respuesta a los argumentos del solicitante

Argumentos con respecto a las modificaciones

El solicitante afirma que “(...). En la reivindicación 1 se retiró el término “contiene una”. En la reivindicación 2 los artículos: “Un”, “Una” se dejaron en minúsculas. En la reivindicación 3 se retiraron las siguientes expresiones: “por moléculas con diversos átomos” y “contiene un número significativo y diverso de grupos”, así como las comillas del número 200.000. Igualmente se retiró el subíndice “n”. En las reivindicaciones 1, 3 y 7 se ajustó el alcance y se acotaron los componentes a proteger a aquello demostrable. En la reivindicación independiente 1 se incluyeron las características de la plantilla polimérica tridimensional. Con respecto a la reivindicación 7 se realizaron todos los ajustes recomendados por el despacho, correspondientes a claridad, corrección del error ortográfico, eliminación de términos impresos y sustentación de los componentes presentados en los ejemplos. (...)”

Esta Oficina aclara que, se aceptan las modificaciones presentadas mediante el radicado bajo el No. NC2025/0011188 el 19 de agosto de 2025 debido a que se ajustan a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

Argumentos con respecto a novedad.

El solicitante afirma que “(...). La Fuente de carbono: El despacho incurre en la imprecisión de señalar que la fuente de carbono empleada en la anterioridad D4 es un compuesto aromático, el tolueno; cuando realmente dicha fuente es un ácido graso de tipo oleico; mientras que la fuente de carbono de la presente solicitud sí consiste en unas moléculas ricas en compuestos aromáticos tipo crudos extrapesados que después de su dispersión y tratamiento térmico se transforman para formar un nuevo conjunto de estructuras sobre la plantilla polimérica otorgando resistencia mecánica, resistencia a la combustión e hidrofobicidad.

Según el despacho, hace referencia a la sección 2.2 de la anterioridad D4, en el apartado “The comercial melamine sponge was cut into blocks (2 ×2 cm 2) and ultrasonically cleaned in ethanol. Then, the blocks were rinsed with distilled water and dried at 70 °C. After routine sol- vent cleaning, the sponges were treated with UV ozone for 30 min. The sponges were then dipped into the OC-TiO 2 or FOC-TiO 2 so- lution, and finally dried in the vacuum oven at 100 °C. Finally, the treated sponge was immersed into a dilute toluene solution which contains PDMS (0.2 mg/ml) followed by drying at 120 °C overnight to enhance the adhesion between the as-prepared TiO 2 and the sponge.”, donde el toluene cumple el papel de dispersar el PDMS (polidimetilsiloxano) que tiene la función de cohesionar mejor las nanopartículas de TiO2; pero no la misma función que la fuente de carbono señalada en la

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

presente invención, la cual no se está cohesionando con nanopartículas la plantilla polimérica impregnada. Por tanto, no es comparable.”

Esta Oficina aclara que, contrario a lo que afirma el solicitante, en D4 se evidencia la presencia de diferentes fuentes de carbono como diesel, eter, hexano y aceite de motor (Pág. 481, Fig. 7), lo cual cumple con lo divulgado en D4 cuando se refiere a “una fuente de carbono rica en compuestos aromáticos (...)”. Además, D4 también menciona que el material muestra una gran absorbancia y alta selectividad para la separación de aceite/agua (Pág. 481).

El solicitante afirma que “Estructura con metales: El despacho señala tanto en la sección 2.2 como en la tabla comparativa de la novedad, que la anterioridad D4 “Carbono, oxígeno y nitrógeno que contiene metales del tipo titanio” y la presente solicitud de patente “Carbono, oxígeno y nitrógeno que contiene metales del tipo Titanio, otro, platino, plata, hierro, metales alcalinotérreos, alcalinos, níquel, vanadio, cromo, cobre, tungsteno, cobalto” son similares; es importante mencionar que estos metales en la presente invención, son inherentes a la fuente de carbono y varían con respecto a la característica químicas de cada fuente, por lo que no son incorporados al proceso de elaboración del material tridimensional hidrofóbico, como si ocurre en D4.”

Esta Oficina aclara que, de acuerdo con la amplia generalización que se mantiene en la reivindicación 1 con respecto a los metales que hacen parte del material, D4 también menciona que el material comprende carbono, oxígeno y nitrógeno que contiene metales del tipo titanio (Sección 2.2), por lo tanto persiste la objeción de novedad.

El solicitante afirma que “Características de hidrofobicidad: Si bien, el material objeto de protección de la anterioridad D4 y el de la presente solicitud de patente poseen la misma característica de hidrofobicidad, también tienen diferencias: la invención acá reclamada presenta otras características como la resistencia mecánica y la resistencia al fuego como retardante de la propagación de la llama, las cuales NO se presentan en el material hidrofóbico de la anterioridad D4, que está recubierto con derivados de ácido oleico (ácido graso con bajo punto de chispa o combustión) y dióxido de titanio.”

Esta Oficina aclara que, D4 menciona que “el material obtenido está listo para su uso en la adsorción de petróleo con alta capacidad, selectividad y reciclabilidad. Se cree que este material es un candidato prometedor para la eliminación a gran escala de derrames de petróleo o disolventes orgánicos, la recuperación de productos químicos y la separación por barreras.” (Conclusiones), además, menciona que este material presenta propiedades mecánicas que reflejan directamente su reciclabilidad, con naturaleza elástica y una gran durabilidad a la compresión (Pág. 481, Col. 2). Por lo cual, contrario a lo que afirma el solicitante, este material divulgado en D4 cumple con las características presentadas en esta solicitud.

El solicitante afirma que “(...). Respuesta 3 No es correcta la conclusión del Despacho pues en las reivindicaciones 5 a 6, pues no está teniendo en cuenta los múltiples compuestos que conforman la matriz polimérica tridimensional en la presente invención, sino su única coincidencia con D4 como si solo fuere una matriz polimérica de poliuretano, melamina y óxido de titanio. Tampoco compartimos lo señalado, en las reivindicaciones 2 a 4, pues un derivado de carbono con cadena alquílica, no cubre todos los compuestos que se están reclamando ni presenta los elementos suficientes para afectar la novedad de la presente invención, adicionalmente, estamos reivindicando otras condiciones y compuestos.”

Esta Oficina aclara que, debido a la amplia generalización que se mantiene en las reivindicaciones, los componentes divulgados en D4 se encuentran dentro de las opciones

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

que se presentan en estas mismas y por lo tanto, se mantiene la objeción de novedad para las reivindicaciones 1 a 10.

Argumentos con respecto a nivel inventivo

El solicitante afirma que *“Respetuosamente no compartimos lo expuesto por el despacho, pues la característica de oleofilicidad de un material polimérico tridimensional se puede alcanzar por varias vías; en la anterioridad D4, emplean un material de tipo ácido oleico que es un ácido carboxílico de cadena ramificada (no aromático) el cual lo anclan a una nanopartícula de dióxido de titanio. Con esta premisa se presentan dos observaciones; i) las nanopartículas no son objeto de discusión ni reivindicación de la presente solicitud de patente y ii) el emplear ácido oleico en el recubrimiento de las nanopartículas es un método ampliamente descrito en la literatura para otorgar oleofilicidad sin necesidad de calentamiento, ahora, si bien parte de la característica técnica buscada en D4 también es la oleofilicidad, el material resultante al no ser sometido a un tratamiento térmico y, por ende al no ser carbonizado, solo consiste en unas fibras con un anclaje físico de las nanopartículas decoradas con ácido oleico y esto no es lo que ocurre en la presente invención.*

Como se expresó en la respuesta al primer requerimiento de fondo, en la presente solicitud de patente la carbonización de la plantilla polimérica impregnada con los materiales provenientes de fondos del petróleo y sus derivados, producen estructuras de carbono altamente resistentes a la temperatura, inclusive, cuando una llama externa irradia el material en presencia de oxígeno (como se aprecia en la figura 1).

Es pertinente aclarar y con base en la literatura, que el ácido oleico, el cual se compone la plantilla polimérica de la anterioridad D4, es susceptible a la llama externa con un punto de ignición o “flash point” de 188.5 °C y de auto ignición de 350 °C (Sajjad Karimi, Jorge A. Ferreira, Mohammad J. Taherzadeh, 13 - Filamentous fungi as animal and fish feed ingredients, Editor(s): Mohammad J. Taherzadeh, Jorge A. Ferreira, Ashok Pandey, Current Developments in Biotechnology and Bioengineering, Elsevier, 2023, Pages 399-433, ISBN 9780323918725.). Lo que indica el estado del arte es que dicho material cuando se encuentra sometido a temperaturas altas tiene la susceptibilidad de combustionar el ácido oleico, perdiendo su propiedad de oleofilicidad. Por tal razón, la característica de oleofilicidad es distinta en cuanto a la resistencia del material, lo que también se evidencia en la anterioridad D4, en donde se pierde su capacidad de absorción con el número de ciclos, lo que indica directamente una pérdida de la “oleofilicidad” probablemente por migración de las partículas de TiO2 recubiertas de ácido oleico de la estructura de la plantilla polimérica (ver figura 8 de la anterioridad D4).

Las etapas de absorción de la fuente de carbono sobre la matriz polimérica son claves para que se generen capas del material que van a crear una superficie homogénea después del proceso de tratamiento térmico. Las etapas de carbonización previa a 200 °C que se reclaman en la presente solicitud de patente, tienen el efecto de eliminar algunos componentes volátiles de la fuente de carbono que, de no hacerse, generarían un hinchamiento de dicha fuente cuando se someta a mayor temperatura, deformando el material. El proceso y material que se reclama en la presente invención, es un conjunto de condiciones para que la superficie del material sea homogénea y presente resistividad, características que observamos durante los ensayos de resistencia a la temperatura que se evidencia en la figura 1, por tal razón, este conjunto de condiciones son las que conllevan a obtener un material con características de oleofilicidad, resistencia a la compresión y temperatura, suficientes para su aplicación industrial, y que NO están presentes en la anterioridad D4, pues por la naturaleza de sus compuestos no es posible aplicarle esas mismas condiciones de tratamiento térmico.”

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

Esta Oficina aclara que, contrario a lo que afirma el solicitante D4 menciona que el material obtenido presenta propiedades mecánicas que reflejan directamente su reciclabilidad, con naturaleza elástica y una gran durabilidad a la compresión (Pág. 481, Col. 2), además de que menciona que este material está listo para su uso en la adsorción de petróleo con alta capacidad, selectividad y reciclabilidad. Por lo que se cree que este material es un candidato prometedor para la eliminación a gran escala de derrames de petróleo o disolventes orgánicos, la recuperación de productos químicos y la separación por barreras (Conclusiones). Además, en la Figura 8 en la gráfica d se evidencia que la capacidad de absorción tienen a mantenerse a medida que aumenta el número de ciclos contrario a lo que afirma el solicitante.

El solicitante afirma que “(...). *Disentimos totalmente de lo señalado por el despacho, pues el conjunto de condiciones que se mencionan en la presente solicitud de patente, son el resultado de un análisis experimental exhaustivo con base en las distintas características de la fuente de carbono a emplear. Por ejemplo, si se utilizan asfaltenos, el conjunto de moléculas de los asfaltenos que componen la fuente de carbono son distintas entre sí, lo que implica que parámetros como la solubilidad, retención de disolventes, comportamiento térmico, entre otras variables, no son obvias ni predecibles, por lo tanto, para una persona medianamente versada en la técnica no es intuitivo solo disolver la fuente de carbono y aplicar sobre la plantilla para luego realizar el tratamiento. Además, si el asfalteno se emplea como fuente de carbono, dichos materiales cambian en sus propiedades químicas entre pozos de un mismo campo petrolero o dietas de petróleo de las refinerías; este comportamiento fisicoquímico y térmico está muy bien descrito en una reciente publicación sobre características de asfaltenos colombianos (ver Juan S. Ramírez-Pradilla, Johanna Rubiano, Fernando A. Rojas-Ruiz, Jorge A. Orrego-Ruiz, Architecture of miscellaneous asphaltenes: A molecular odyssey, Fuel, Volume 371, Part B, 2024, 132081). Por consiguiente, el efecto térmico en cada asfalteno es distinto y su solubilidad; por lo tanto, los tratamientos térmicos de estos no se tratan solo de tomar la matriz impregnada y llevarla a 800 °C, como se señala en la anterioridad D5; se requiere un análisis estructural que implica un proceso distinto para cada material. Por ejemplo, el proceso de oxidación que conlleva a la formación de óxidos de asfalteno o fuentes de carbono oxidadas como las que se mencionan en la presente solicitud de patente, no es igual para dos asfaltenos diferentes, y esta propiedad también ha sido estudiada en la literatura (ver Ruiz, F. A. R., Arenas, D. R. M., Estupiñán, S. V., Pradilla, J. S. R., & Ruiz, J. A. O. (2024). Structural insights of asphaltenes through mild oxidation reactions and MID infrared spectroscopy. CT&F-Ciencia, Tecnología y Futuro, 14(2), 29-44.). Por ende, el conjunto de procesos descritos, es una consecuencia de las características del material y se debe adaptar en los rangos mencionados, de temperatura, presión y tiempos, para lograr el efecto técnico deseado.*

(...). *Esta observación carece de soporte técnico pues está relacionada con la característica de la fuente de carbono y su relación con las propiedades del material, ya que cuando se realizó el tratamiento térmico de plantillas poliméricas impregnadas con fuentes de carbono a temperaturas elevadas, se obtuvo materiales con una resistencia mecánica limitada como se observa en la figura 2. Para una fuente de carbono puntual (asfalteno 1, colombiano), el material tratado a 700 °C, tiene la propiedad de quebrarse, por lo tanto para dicho material el proceso aplicado es distinto que para el material (derivado de asfalteno 2, colombiano) que se observa en la figura 3.”*

Esta Oficina aclara que, de acuerdo con las reivindicaciones presentadas no se evidencia que esta aplicación sea para una fuente de carbono específica, por el contrario, teniendo en cuenta la reivindicación 1 se emplea una amplia cantidad de fuentes de carbono sin realizar una distinción en el método de obtención del material. Por lo que, una persona versada en la materia también tendría en cuenta la gran variabilidad de las fuentes de

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

carbono presentadas para someterlas a este proceso y así obtener un material con propiedades hidrofóbicas y adsorbentes.

El solicitante afirma que *“Con respecto a lo señalado por el despacho donde precisa que aplicar el método de D4 en D5, para llegar al objeto de la presente solicitud de patente, carece de soporte técnico lógico, puesto que la literatura dice que los materiales derivados de ácido oleico, cuando son sometidos a temperatura, tienden a perderse de la estructura, a volatilizarse al tratarse de un ácido carboxílico de cadena ramificada. Esto está datado en el estado del arte mediante los experimentos de análisis termogravimétrico: Por ejemplo, en el artículo (ver Buzarovska, A., Dinescu, S., Chitoiu, L., & Costache, M. (2018). Porous poly (L-lactic acid) nanocomposite scaffolds with functionalized TiO₂ nanoparticles: Properties, cytocompatibility and drug release capability. Journal of Materials Science, 53(16), 11151-11166.) se aprecia como el contenido de ácido oleico que se ha depositado sobre una nanopartícula de dióxido de titanio, se pierde de la estructura a temperatura de 300 °C y comparado con la curva del TGA del ácido oleico en atmósfera de nitrógeno, este material tiende a evaporarse antes de quedar anclado, por lo tanto, no es obvio que el material de D4 al tratarse térmicamente mediante el método expuesto en D5, tenga las características suficientes de material y proceso para acercarse al objeto de la presente solicitud de patente. Lo anterior, también con base en la premisa de que los estudios de análisis termogravimétrico realizados por los autores (...), muestran que fuentes de carbono de tipo asfalteno, producen reacciones de craqueo y formación de estructuras de tipo coque o de carbono aromático compuesto, con pérdidas que oscilan entre el 40 al 70%, pero que el remanente de carbono coquizado (que para objeto de la presente invención queda adherido termoquímicamente a la plantilla), está homogéneamente distribuido en las fibras y es lo que garantiza la hidrofobicidad/oleofilicidad, la resistencia mecánica del material y la resistencia al retardo de llama.*

Esta Oficina aclara que, en el Oficio 7446 de 19 de mayo de 2025 se reconoce la diferencia de una etapa de tratamiento de D4 con la presente solicitud, a pesar de esta diferencia, no se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente debido a que D4, como ya se mencionó anteriormente, indica que el material obtenido presenta propiedades mecánicas que reflejan directamente su reciclabilidad, con naturaleza elástica y una gran durabilidad a la compresión (Pág. 481, Col. 2), además de que menciona que este material está listo para su uso en la adsorción de petróleo con alta capacidad, selectividad y reciclabilidad. Por lo que se cree que este material es un candidato prometedor para la eliminación a gran escala de derrames de petróleo o disolventes orgánicos, la recuperación de productos químicos y la separación por barreras (Conclusiones), lo cual cumple con los objetivos de la presente solicitud, cuando se refiere a *“(...) materiales carbonáceos tridimensionales altamente hidrofóbicos que contribuyan a la mitigación de derrames y a la remoción de hidrocarburos en matrices acuosas, (...)”* (Pág. 2, línea 37-40). Por lo que, si una persona versada en la materia quisiera incorporar esta etapa en la elaboración del material tendría en cuenta lo divulgado en D4 junto con la etapa divulgada en D5, para proporcionar un método alternativo.

El solicitante afirma que *“(...). Disentimos de lo señalado por el despacho, pues en las anterioridades no se señalan plantillas poliméricas compuestas con polímeros del tipo polietilenglicol, polietilenimina, politiofeno, polioles, poliestireno o polipropileno, con el objetivo de incrementar la interacción entre el sustrato y la fuente de carbono. Tampoco se señala que un proceso de preparación del material carbonaceo tridimensional hidrofóbico como el de la presente invención, cuyo tratamiento térmico previo a la etapa de inmersión de la plantilla polimérica se pueda realizar a temperaturas entre 100 –800 °C. Finalmente, ninguna anterioridad señala en las etapas del tratamiento térmico que se lleve a cabo en atmósfera de gases inertes como el helio (He), argón (Ar), Xenon (Xe), dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO) o hidrógeno (H₂).”*

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

Esta Oficina aclara que, en la presente solicitud no se menciona en la reivindicación independiente que la plantilla polimérica este compuesta con polímeros como polietilenglicol, polietilenamina, politiofeno, polioles, poliestireno o polipropileno, por lo que esta característica no se tiene en cuenta para realizar el examen de patentabilidad. Por otro lado, contrario a lo que afirma el solicitante, D5 si menciona una etapa que conduce a la formación del material hidrofóbico y se lleva a cabo a través de una rampa de calentamiento en un horno equipado con flujo de gas inerte de nitrógeno (N₂), la cual comprende: la elevación de la temperatura en una atmósfera inerte hasta una temperatura de 800°C a una razón de 1°C/min durante 2 horas (Síntesis de GPU). Además, llevar a cabo la etapa de tratamiento térmico con los gases inertes helio (He), argón (Ar), Xenon (Xe), dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO) o hidrógeno (H₂) tampoco se encuentra divulgado en el capítulo reivindicatorio presentado radicado bajo el No. NC2025/0011188 el 19 de agosto de 2025.

El solicitante afirma que “(...). Como se señaló en la respuesta al primer requerimiento de fondo, las fuentes de carbono son diferentes -también respecto a la anterioridad D4 y la presente invención-, pues la presente solicitud de patente pretende orientar hacia un material tridimensional obtenido con una fuente de carbono que es un conjunto de moléculas de origen fósil tratadas termoquímicamente sobre la superficie de la plantilla polimérica y como consecuencia se obtiene el material hidrofóbico. Como se ha señalado a lo largo del presente documento de respuesta, se reitera que a pesar de que la función hidrofóbica es similar, son dos materiales completamente distintos entre sí y por lo tanto, no es obvio para alguien medianamente versado en la técnica.

Otras pruebas como la resistencia a la propagación del fuego y a la combustión, son indicativo de que la hidrofobicidad es conferida por una red de moléculas de carbono altamente coquizadas, que para el caso de la presente solicitud de patente, solo es posible obtener mediante el método que se reclama empleando la fuente de carbono de origen fósil; considerando además que cada fuente de carbono, como se explica a lo largo de esta respuesta, debe ser tratada de manera distinta por la variación en la composición química y su característica fisicoquímica.”

Esta Oficina aclara que, no se evidencia que cada fuente de carbono deba ser tratada de manera distinta tal como afirma el solicitante debido a que, en la reivindicación independiente se presenta una amplia generalización de la fuente de carbono empleada sin distinción alguna. Además, como se mencionó anteriormente, D4 también presenta un material con una alta hidrofobicidad como se evidencia en la Fig. 5, con el ángulo de contacto y la gota de agua. Aunque no presenta pruebas de resistencia a la propagación del fuego y a la combustión, D4 evidencia que la propiedad mecánica de la esponja puede reflejar directamente su reciclabilidad. Como se muestra en la figura 8a, la esponja se puede comprimir hasta una gran deformación (50 %) con una tensión relativamente baja (16,4 kPa), lo que sugiere su naturaleza elástica. Después de 500 ciclos, la esponja solo muestra una ligera disminución en la tensión de compresión (14,6 kPa) con una deformación del 50 %, lo que indica su gran durabilidad a la compresión. Por lo que, a pesar de las diferencias presentadas no se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente en la presente solicitud.

El solicitante afirma que “(...). En línea con la respuesta anterior, se reitera que la fuente de carbono que se emplea en la anterioridad D4, es el ácido oleico, el cual se adhiere a la superficie de la plantilla mediante el uso del PDMS que está disuelto en Tolueno. Es pertinente aclarar que un compuesto es “la fuente de carbono” y otro compuesto es el “agente hidrofóbico”, pues en la presente solicitud de patente la fuente de carbono es un precursor que se convierte por tratamiento termoquímico en un “agente hidrofóbico”, que

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

es esa superficie homogénea, coquizada y depositada uniformemente sobre la superficie de la plantilla que otorga la característica de hidrofobicidad. En la anterioridad D4 no se puede hablar de fuente de carbono tipo aromático porque no existe como tal, en ella se emplea un agente que es hidrofóbico per se y el papel que cumple el tolueno es de dispersante. En la sección 2.2. de la anterioridad D4 se menciona claramente que “followed by drying at 120 °C overnight to enhance the adhesion between the as-prepared TiO₂ and the sponge.”, procedimiento que se aplica después de dispersar el PDMS en tolueno, por lo cual, para alguien medianamente versado en el arte, es obvio que el tolueno, con punto de ebullición de 110 °C, se evapora en un tratamiento como el mencionado. Es pertinente aclarar, que en la presente solicitud de patente el tolueno tampoco es una fuente de carbono, la fuente de carbono es el residuo fósil y su conjunto de derivados y, el papel que cumple el tolueno y los distintos solventes es el de dispersante homogéneo, que como se ha explicado, es uno de los pocos solventes con capacidad de dispersar estas fuentes de carbono complejas. Por tanto, la complejidad intrínseca de las fuentes de carbono depende de cada origen de ellas y en consecuencia, se debe considerar un amplio rango de condiciones en todas las etapas del proceso que conducen al material objeto de la protección, por tanto, es erróneo predicar que, para una persona versada en la técnica, mezclar A (fuente de carbono fósil) y B (tolueno u otro solvente) le permitiría llegar al objeto de la reivindicación.

Esta Oficina aclara que, dentro de la gran generalización empleada para la definición de la fuente de carbono de la presente solicitud, se encuentra tolueno, por lo que una persona versada en la materia lo tendría en cuenta para realizar los diversos experimentos debido al amplio alcance que presenta la fuente de carbono en la reivindicación 1. Además, a pesar de las diferencias mencionadas entre D4 y la presente solicitud, como ya se mencionó anteriormente, no se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente.

El solicitante afirma que “(...). Disentimos de lo expuesto por el despacho, pues adicional a que han recurrido a cinco (5) anterioridades para tratar de sustentar la “obviedad” de la presente solicitud de patente, en el capítulo descriptivo se menciona una serie de etapas las cuales comprenden la dispersión/disolución, impregnación y tratamiento. Como se ha mencionado a lo largo del presente documento, este conjunto de características es puntual para cada fuente de carbono, sea un asfalteno, distintos asfaltenos, o los óxidos de asfalteno (derivados del anterior). El objeto de protección de la PSP y puntualmente los métodos, abarcan ese conjunto de condiciones que deben ser tenidas en cuenta y deben ser aplicadas a cada caso en particular para llegar al material tridimensional hidrofóbico. De la anterioridad D4 se ha expresado que, adicionar una etapa de tratamiento térmico, con la impregnación de ácido oleico y de PDMS y partículas de dióxido de titanio, a las temperaturas de operación de dichos tratamientos, estos materiales se degradarían. Esta degradación está soportada en que el ácido oleico no es un material que forme coque o carbonilla, a diferencia de un asfalteno, por ejemplo, que puede sufrir craqueo y fusión de anillos para formar coque altamente hidrofóbico y resistente a la temperatura.

Finalmente, reiteramos que el hecho de tener que acudir a cinco anterioridades denota justamente lo contrario a lo que pretenden demostrar y es la dificultad para argumentar una falta de novedad o altura inventiva en la invención reclamada en la presente solicitud.”

Esta Oficina aclara que, tal como se reconoció en el análisis de nivel inventivo no se anticipan cada una de las etapas o características técnicas del método empleado, a pesar de esto, no se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente a causa de estas diferencias debido a que como ya se mencionó anteriormente, D4 divulga que el material obtenido presenta propiedades mecánicas que reflejan directamente su reciclabilidad, con naturaleza elástica y una gran durabilidad a la compresión (Pág. 481, Col. 2), además de que menciona que este material está listo para su uso en la adsorción de petróleo con alta

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

capacidad, selectividad y reciclabilidad. Por lo que, se cree que este material es un candidato prometedor para la eliminación a gran escala de derrames de petróleo o disolventes orgánicos, la recuperación de productos químicos y la separación por barreras (Conclusiones). Por lo tanto, a pesar de las diferencias, teniendo en cuenta el estado de la técnica no se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente y por lo tanto, la presente solicitud carece de nivel inventivo.

Que de acuerdo con el título presentado por el solicitante en el escrito radicado bajo el No. NC2021/0000038 el 06 de enero de 2021 y teniendo en cuenta el objeto de la solicitud, se modifica el título de la invención el cual quedará de la siguiente manera: "MATERIAL CARBONÁCEO TRIDIMENSIONAL SUPERHIDROFÓBICO QUE COMPRENDE UNA FUENTE CARBONO Y UNA PLANTILLA POLIMÉRICA TRIDIMENSIONAL, Y SU MÉTODO DE PREPARACIÓN".

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

RESUELVE

ARTÍCULO 1: Denegar la patente de invención para la creación titulada:

"MATERIAL CARBONÁCEO TRIDIMENSIONAL SUPERHIDROFÓBICO QUE COMPRENDE UNA FUENTE CARBONO Y UNA PLANTILLA POLIMÉRICA TRIDIMENSIONAL, Y SU MÉTODO DE PREPARACIÓN."

ARTÍCULO 2: Notificar el contenido de la presente resolución a ECOPETROL S.A. 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 30 de octubre de 2025

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



Firmado digitalmente
por: CIELO ELAINNE
RUSINQUE URREGO
Fecha: 2025.10.30
17:04:54 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

