



Bogotá D.C., 17 de enero de 2024

Doctora

EDNA MARCELA RAMÍREZ OROZCO

Directora División de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No **NC2021/0000080**

Asunto: Respuesta al requerimiento de fondo expedido dentro de la solicitud de patente titulada: **"MATERIAL BITUMINOSO A PARTIR DE LODOS ACEITOSOS Y/O COMPUESTOS DE FRACCIONES DE HIDROCARBUROS Y SU MÉTODO DE OBTENCIÓN"** - Oficio No **18712** de 14 de noviembre de 2023.

Solicitantes: **ECOPETROL S.A. y UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

Respetada directora,

LUZ MARA HERRERA HERRERA en mi condición de apoderada de los solicitantes de la patente de la referencia; encontrándome dentro de los términos legales previstos, doy respuesta al oficio No. **18712** relacionado en el asunto, según el cual, como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud de la referencia, la Dirección encuentra que *"la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos"* que abordaré uno a uno:



"(...) 4. De la solicitud de patente

4.1. Reivindicaciones

Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:

"Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción (...)"

Observación 1

Esta oficina informa que "(...) el capítulo reivindicatorio no es claro, toda vez que los elementos esenciales de la invención, que deberían ser parte de la reivindicación principal, se encuentran distribuidos en diferentes reivindicaciones. De acuerdo con lo anterior, se sugiere replantear el capítulo reivindicatorio, de manera que la reivindicación independiente incluya todas las características esenciales de la invención que se desea proteger (...)"

Respuesta 1.

Compartimos lo señalado por el despacho y se procede a ajustar la reivindicación principal incluyendo en ella todos los elementos esenciales de la invención.

Observación 2

Adicionalmente el despacho indica que "(...) El capítulo reivindicatorio no es conciso puesto que presenta 2 reivindicaciones independientes de material bituminoso (1 y 5). Se sugiere dejar una reivindicación independiente del producto incluyendo en ella todas las características técnicas esenciales del material bituminoso y en las reivindicaciones dependientes las modalidades preferidas (...)"

**Respuesta 2.**

Coincidimos con lo señalado por el despacho y se dejó una reivindicación independiente de producto incluyendo en ella las características técnicas esenciales del material bituminoso.

Observación 3

El requerimiento señala que "(...) Los términos "alto", "pesado", "superior", "inferior", "más del", "mayor", "uno o todos" mencionados en las reivindicaciones 1, 2, 3, 9 son relativos por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por términos o rangos concretos.

La sigla API no se encuentra definida en la reivindicación 3, por lo que se sugiere definir. La sigla DEMEX no se encuentra definida en la reivindicación 5, por lo que se sugiere definir.

La palabra "altra" en la reivindicación 1 se sugiere modificar por "alta".

En las reivindicaciones 8, 9 el término: "generalmente", es impreciso, por lo cual, no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por términos precisos o rangos concretos (...)"

Respuesta 3.

Se procedió a ajustar los términos y definir las siglas señaladas por el despacho en las reivindicaciones 1,2,3,5,8 y 9.

Observación 4

En relación con las reivindicaciones, finalmente el despacho indica que "(...) Las expresiones "... residuo fluxante que permite modificar la manejabilidad del producto", "... un residuo con ultra capacidad ligante como mejorador de la capacidad cohesiva" (Rev. 1), "El proceso para la obtención de un material bituminoso a partir de lodos aceitosos y compuestos de fracciones, caracterizado por que obtiene un producto ajustado en viscosidad, y en su composición principalmente de contenido..." (Rev. 9), "...



caracterizada porque las propiedades físicas, reológicas, y la capacidad ligante de los residuos o la mezcla de residuos, pueden ser ajustadas..." (Rev. 6), "mejora la capacidad ligante del producto final" (Rev. 7), representan un resultado a alcanzar y no define al producto y/o método, 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 (...)"

Respuesta 4.

Compartimos lo expuesto por el despacho y, por tanto, se ajustó reemplazando lo inicialmente planteado por las características técnicas esenciales, estructurales o funcionales en las reivindicaciones 1, 6,7 y 9.

"(...)

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 07 de enero de 2021, 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	US4340517	"Polymer/bituminous material blends, process for making articles from such blends and articles made by the process"	20 de julio de 1982



D2	WO2006039714	"METHOD FOR UTILIZING HYDROCARBON WASTE MATERIALS AS FUEL AND FEEDSTOCK"	13 de abril de 2006
-----------	--------------	--	---------------------

D1¹ divulga composiciones de elastómeros mejoradas, al proceso para formar tales composiciones en artículos y a los artículos obtenidos a partir de las composiciones (Resumen)

D2² divulga un método para la obtención de materiales de desecho de hidrocarburos, más específicamente, hidrocarburos pesados de petróleo, incluidos lodos de petróleo, fondos de tanques o residuos que tienen una gravedad API de aproximadamente cinco a aproximadamente treinta, en combustibles y productos útiles (Párrafo 0001).

5. 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.

5.1. 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 (NC2020/0000080 del 07 de enero de 2021) refiere a: "Un material bituminoso a partir de lodos aceitosos y compuestos de fracciones de hidrocarburos..." A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

¹ <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/010509930/publication/US4340517A?q=US4340517>

² <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/035727248/publication/WO2006039714A1?q=WO2006039714>



CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
<i>Un material bituminoso a partir de lodos aceitosos y compuestos de fracciones de hidrocarburos, caracterizado por que contiene una mezcla de tres componentes:</i>	<i>Material bituminoso</i> <i>(Columna 4, Ln. 5)</i>
<i>Un componente residuo base presente en mayor proporción,</i>	<i>Un componente en mayor proporción</i> <i>(Tabla A)</i>
<i>Un segundo componente tipo residuo fluxante</i>	<i>Un componente tipo fluxante</i> <i>(Tabla A)</i>
<i>Un tercer componente un residuo con alta capacidad ligante</i>	<i>Un tercer componente</i> <i>(Tabla A)</i>

(...)"

Observación 5.

El despacho indica que "(...) de acuerdo con la comparación realizada anteriormente se concluye que la materia de la reivindicación 1 no es nueva.

Adicionalmente, D1 menciona que el extracto de petróleo se obtiene mediante la extracción con disolvente de un producto de refinación de petróleo que es una fracción destilada de petróleo o un residuo de petróleo de asfaltado o de una mezcla de este residuo de asfaltado y destilado, cuyo producto hierve por encima de 350°C a presión atmosférica y que contiene una proporción importante de hidrocarburos aromáticos (Columna 4, Ln. 18-26), el material bituminoso tiene preferiblemente un punto de reblandecimiento de al menos 100°C, y preferiblemente tiene un contenido de asfaltenos de al menos 25% peso/peso (Columna 4, Ln. 27-29) (...)"

Respuesta 5.



Es importante señalar que la terminología de “Material Bituminoso” es un término generalizado que se emplea para agrupar sustancias o compuestos hidrocarbonados de características viscosas (Asfalto, betún, Alquitrán). En D1 se usa material bituminoso con propiedades sustancialmente diferentes a las del material bituminoso de la solicitud de patente presentada:

El producto bituminoso empleado en D1 permite obtener un material de elevada consistencia, mientras que, en nuestro material, los productos bituminosos varían entre consistencias líquidas a muy viscosas para obtener un producto final con consistencia líquida. Para los propósitos que fue concebido, nuestro material no podría ser de elevada consistencia y se puede observar, claramente, la diferencia por el punto de ablandamiento que en D1 es superior a 80°C mientras que sobre nuestro material bituminoso el punto de ablandamiento no se pudo medir a temperatura superior a la del ambiente (por el método referenciado en D1 de “Temperatura de anillo y bola”) porque a esa temperatura la consistencia es tan blanda como la de un fluido viscoso.

Revisando la información contenida en la patente referenciada D1, se encuentra que comprende i) mezclas de polímero/material bituminoso, ii) el proceso para hacer artículos de estas mezclas y iii) los artículos elaborados por el proceso. Así como la mezcla en D1 corresponde a una mezcla de polietileno clorosulfonado, un material bituminoso de punto de ablandamiento superior a 80°C, y un contenido de asfaltenos superior al 25% en peso, caracterizado porque presenta un polímero termoplástico de oleofina con una temperatura de ablandamiento en el rango de 110°C a 160°C, siendo la cantidad de termoplástico no más del 15% en peso del peso total del elastómero sintético clorado presente en la mezcla (Columna 8, Ln 10-18).

Igualmente se expone en D1 que la incorporación de polímeros de olefina en mezclas de ciertos elastómeros con materiales bituminosos se realiza con el objetivo de reducir el problema de encogimiento cuando láminas obtenidas con la mezcla se calientan durante



su uso (Columna 1, Ln 20-25; Columna 2, Ln 65-68). De manera particular, estas mezclas tienen propiedades que las hacen adecuadas para su uso en forma de membranas o láminas para impermeabilizar (Columna 1, Ln13-16). Se menciona que el método más conveniente para formar las láminas, con estas composiciones, es calentando la mezcla y empleando rodillos como los usados en el calandrado o extrusión (Columna 1, 16-20); en cambio, el material bituminoso a partir de lodos aceitosos y/o compuestos de fracciones de hidrocarburos y su método de obtención bajo solicitud de patentamiento, no corresponde a un artículo, o mezcla empleada para conformar láminas sólidas sino que constituye un material viscoso formulado para cumplir la función ligante bituminoso.

Profundizando un poco más sobre las propiedades del material bituminoso descrito en D1, se evidencia que hace referencia a un extracto endurecido que se obtiene mediante la exposición a una corriente de aire a elevadas temperaturas de un extracto del petróleo obtenido de la extracción con disolvente, de un producto de refinación de petróleo que es una fracción destilada de petróleo o un residuo de petróleo de asfaltado, o de una mezcla de este residuo de asfaltado y destilado, cuyo producto hierve por encima de 350°C a presión atmosférica y que contiene una proporción importante de hidrocarburos aromáticos (Columna 4, Ln. 18-26). Adicionalmente, el material bituminoso de D1 tiene preferiblemente un punto de ablandamiento de al menos 100 °C, y preferiblemente un contenido de asfaltenos de 25 % p/p (Columna 4, Ln. 27-29).

Teniendo en cuenta lo anterior, el material bituminoso en D1 es usado junto con un polímero termoplástico de olefina para modificar mezclas de polietileno clorosulfonado y lograr reducir el encogimiento cuando se forman láminas de la muestra y estas son expuestas al calor durante su uso (Resumen). El material final en D1 está compuesto por polietileno clorosulfonado, polietileno clorado, material bituminoso, polímero de olefina termoplástica, puede contener llenantes usados comúnmente para reforzar caucho, plastificantes, aminas alifáticas, y cantidades menores de elastómeros. La cantidad de material bituminoso presente, preferiblemente no menor al 300% del peso



total del elastómero (Columna 5, Ln 65-68), pero preferiblemente no menor del 50% del peso total del elastómero, pero preferiblemente no menor del 75% en peso del elastómero (Columna 6, Ln 1-5).

En el documento de la presente solicitud de patente se hace uso del adjetivo "bituminoso" para hacer énfasis y/o referirse a la generación de un nuevo **material ligante** a partir de **lodos aceitosos** y compuestos de fracciones de hidrocarburos", el cual presenta características diferenciadas, con respecto a la anterioridad D1, en términos de propiedades fisicoquímicas (solubilidad en TCE 70-99,9 %; material viscoso; insolubles en nC7 20-40%; contenido de sólidos 9-20%) y en sinergia con material pétreo(rocas) se produce un material compuesto en donde la fase continua la constituye el nuevo material bituminoso ligante y, el agente reforzante o fase dispersa, partículas de roca de diversos tamaños.

Más aún, el material Bituminoso empleado en nuestro desarrollo comprende una variedad de lodos aceitosos residuales, clasificándose de acuerdo con su contenido en asfaltenos, humedad, sólidos, hidrocarburos livianos, e hidrocarburos pesados. Las propiedades de los hidrocarburos dependen de la naturaleza del crudo del cual provienen los diferentes lodos residuales aceitosos, los cuales al ser procesados en conjunto y mediante reacción química se convierten en un material Bituminoso ligante y de mayor resistencia al ahuellamiento y fatiga (Ver Descripción Etapa 3: Tratamiento termoquímico).

Además, a diferencia del material bituminoso de D1, es importante recordar que el punto de ablandamiento del material bituminoso objeto de la presente solicitud de patente (que corresponde al producto final obtenido, no a un componente de la mezcla como en D1), no fue posible determinarlo a temperatura ambiente (25 °C) mediante el método referenciado en D1 de "Temperatura de anillo y bola" como se mencionó anteriormente, ya la consistencia del material bituminoso es la de un fluido viscoso que fluye a esta temperatura bajo las condiciones normalizadas del ensayo.



Adicional a todo lo anteriormente expuesto, el material bituminoso de la presente invención puede ser utilizado, aunque no limitado, para: • aumentar eficiencia en el proceso constructivo vial • sostenibilidad operativa mediante el reciclaje de corrientes residuales • disminuir costos de producción y mantenimiento 25 • mitigación del impacto al medio ambiente (Según la Descripción).

Con respecto a la Tabla A, como se observa en la imagen a continuación, extraída de del documento de D1, se aclara que corresponde a una prueba comparativo, no de acuerdo con la invención. Se puede observar, y de acuerdo con el texto (Columna 6, Ln 15-21), el polietileno clorosulfonado y el polietileno clorado constituyen la mayor parte del total de elastómero presente, preferiblemente al menos el 80% en peso del peso total del elastómero, y se relacionan los demás componentes de la mezcla sin categorizarlos como base, fluxante, y con alta capacidad ligante. Además, en la descripción del proceso de obtención de la mezcla se especifica que se emplea un mezclador Banbury, y que después del proceso de mezclado, la mezcla es transferida a un pequeño molino de dos rodillos para obtener una lámina a 130 °C que se deja enfriar por 4 horas. La lámina es recocida posteriormente y mantenida a 80 °C por dos horas, se deja enfriar por 2 horas más para medir el encogimiento.



Test A

This is a comparative Test not according to the invention.

The basic formulation used was

	Parts by wt
Chlorosulphonated polyethylene	50
Chlorinated polyethylene	50
Hardened extract with softening point 129° C. (HE Resin 120)	85
MT Carbon black	40
Octadecylamine	0.5
Oleamide	0.5
A tin stabiliser	0.5
Antioxidant	0.5

Teniendo en cuenta lo anterior, y el procedimiento para obtención del material bituminoso de la presente solicitud según la descripción, primero, aunque pudiera identificarse de acuerdo a las proporciones descritas en la tabla un material base que en D1 correspondería al elastómero formado por polietileno clorosulfonado y polietileno clorado, no es posible identificar un material fluxante dadas las propiedades de los materiales relacionados en la tabla A, incluso el material bituminoso se relaciona como "extracto endurecedor".

Para obtener el material bituminoso de esta solicitud de patente no se emplean los equipos mencionados, ni se elaboran láminas con el material bituminoso, ni mucho menos se somete a procesos de recocido, como sí se hace en D1, por lo que constituyen dos materiales completamente diferentes, obtenidos por procesos completamente diferentes tanto física como químicamente, que no tendrían aplicación para el mismo fin. En conclusión, y considerando la información expuesta y analizada, el material bituminoso ligante de esta invención sería un material totalmente diferente al presentado en D1, por lo que puede considerarse un nuevo material.



Observación 6.

Con respecto a las otras reivindicaciones dependientes el despacho indica que "(...) Las reivindicaciones dependientes 2 a 4 tampoco cumplen con el requisito de 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 5 (NC2020/0000080 del 07 de enero de 2021) refiere a: "Un material bituminoso a partir de lodos aceitosos y compuestos de fracciones de hidrocarburos...". A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
<i>El material bituminoso a partir de lodos aceitosos y compuestos de fracciones de hidrocarburos, caracterizado por que está conformado por:</i>	<i>Material bituminoso</i> <i>(Columna 4, Ln. 5)</i>
<i>Residuos aceitosos: 70-90% en peso</i>	<i>Residuos: 85%</i> <i>(Tabla B)</i>
<i>Asfalto: 0-20% en peso</i>	<i>Asfalto: 20%</i> <i>(Tabla B)</i>
<i>Residuo del proceso DEMEX: 0-15% en peso</i>	<i>Residuo: 10%</i> <i>(Tabla B)</i>
<i>Polímero: 0,5-3%</i>	<i>Polímero: 1,5%</i> <i>(Tabla B)</i>
<i>Catalizador: 0,1-2%</i>	<i>Catalizador: 1,5 %</i> <i>(Tabla B)</i>

De acuerdo con la comparación realizada anteriormente se concluye que la materia de la reivindicación 5 no es nueva.



Adicionalmente D1 menciona que, se realiza la adición de polímeros en el material bituminoso (Tabla B), se caracteriza porque uno de los residuos proviene del proceso de desasfaltado con solvente propano (Columna 4, Ln. 11) (...)."

Respuesta 6.

El material bituminoso de la presente invención se desarrolló usando componentes de naturaleza química bien definida y en concentraciones diferentes -en referencia a lo expuesto en las reivindicaciones de D1-, logrando obtener un nuevo e innovador producto enfocado en su aplicación para el desempeño en el sector vial (ver Descripción). Las composiciones y características de las materias primas empleadas para la obtención del material bituminoso de la presente solicitud difieren completamente de las empleadas en D1 por las razones expuestas en la respuesta 1. Igualmente, los procesos de obtención y aplicación final son diferentes. En la tabla a continuación se ACLARAN los intervalos empleados en ciertas corrientes por similitud.

Vale la pena recordar que, los materiales bituminosos de D1 y de la presente invención se diferencian en que mientras que en D1 se hace referencia a un componente de la mezcla que corresponde a un subproducto del proceso de refinación, específicamente un "asfalto endurecido" obtenido como resultado de la oxidación de una fracción destilada del petróleo con una corriente de aire, que le confiere sus características específicas (p. ej., no posee agua ni sólidos inorgánicos); en la presente solicitud el material bituminoso constituye un producto final, conformado por una mezcla de residuos aceitosos con viscosidades que no superan las de un asfalto endurecido, a la que puede adicionarse agentes modificadores en concentraciones que dependen de las propiedades ligantes finales deseadas, y presenta en su composición tres fases: hidrocarburos, agua y sólidos inorgánicos.

Con respecto a la información presentada en la Tabla B de D1, el contenido de material bituminoso corresponde al 85% del peso total del elastómero como se especifica en la



sección relativa a las cantidades de los ingredientes (Columna 6, Ln 2). Adicionalmente, en la tabla B se especifica que este extracto endurecido presenta un punto de ablandamiento de 140 °C, y al menos un 20% de asfaltenos. También, en las reivindicaciones se reclama que la mezcla de polietileno clorosulfonado y el material bituminoso tiene un punto de ablandamiento superior a 80 °C (Columna 8, Ln 10-13). Una vez más, se hace énfasis en que el término material bituminoso empleado en los documentos de referencia y la presente solicitud, corresponde a dos materiales totalmente diferentes, reiterando incluso que, a condiciones ambientales con temperatura aproximada de 23 °C, no fue posible determinar el punto o temperatura de ablandamiento del material bituminoso de la presente solicitud porque constituye un material que fluye a dicha temperatura, razón por cual para esta propiedad no se establece un límite o valor de referencia en el documento. No es nuestro objetivo aumentar significativamente el punto de ablandamiento del material bituminoso ligante final porque se requiere que el material posea determinada fluidez para su aplicación en frío, que en términos de aplicaciones viales no superan los 60 °C.

Con respecto al asfalto y fondo demex relacionados en la tabla comparativa, no es posible identificar materiales con propiedades similares en la Tabla B del documento D1, como se evidencia en la imagen que se incluye a continuación (Tabla B de D1); por el contrario, se relaciona que el material está conformado por polietileno clorosulfonado y polietileno clorado como principales componentes de la mezcla en relación 1:1, un extracto endurecido o también denominado material bituminoso con las características ampliamente mencionadas anteriormente, negro de humo como llenante para mejorar la resistencia al desgarró (Columna 5, Ln 12-14), octadecilamina y oleamida usadas para reducir la adherencia cuando la composición se forma entre rodillos y durante el subsecuente almacenamiento (Columna 5, 28-32), maleato de dioctilo y aceite de soya epoxidado usados como plastificantes (Columna 5, Ln 21-27), y un antioxidante. Ninguno de los materiales anteriores podría compararse con el asfalto o fondo demex al tener una composición totalmente diferente, siendo estos últimos dos subproductos del proceso de refinación del petróleo.



7 4,340,

Test B

This is a comparative test not according to the invention.

The basic formulation used was 5

parts by weight		
Chlorosulphonated polythylene	50	10
Chlorinated polyethylene	50	
Hardened extract with softening point of 140° C. and at least 20% asphaltene	85	15
MT Carbon black	40	
Octadecylamine	1.5	
Oleamide	1.5	
Tin stabiliser (dioctyl tin dimaleate)	1.5	
Antioxidant	0.5	
Epoxidised soya bean oil (process aid)	10	

En la tabla anterior (Tabla B de D1) está claro que los únicos polímeros en la composición reportada corresponden a polietileno clorosulfonado o clorado. Sin embargo, en el ejemplo 2 del mismo documento, se menciona que se ha realizado un experimento usando la composición de la prueba B adicionando 10 partes en peso de un polímero de alta densidad como el etileno o propileno. Los resultados se presentan en la tabla 2 (Columna 7, Ln. 30-39). Se observa en la tabla 2, que el polietileno de alta densidad y baja densidad se incluye en la mezcla para modificar el porcentaje de encogimiento del material obtenido, correspondiente a láminas de 1 mm de espesor que son obtenidas pasando la mezcla por un molino de dos rodillos a 140 °C por 5 min. Se dejan enfriar y después de varias horas son recocidas a 80 °C durante 6 horas, se dejan enfriar nuevamente y se mide el encogimiento (Columna 7, Ln. 19-28).

A diferencia de los materiales mencionados anteriormente, el estireno-butadieno-estireno (SBS), al que se hace referencia en la descripción de la presente solicitud (Pág. 6, Ln 41), corresponde a un elastómero termoplástico sintético ampliamente usado en



el mundo para la modificación de ligantes asfálticos, dado que mejora las propiedades elásticas. Generalmente estos polímeros sintéticos se combinan con polímeros inorgánicos como el ácido polifosfórico, lo que permite reducir la cantidad de SBS adicionado y actúa como catalizador para el desarrollo de un enlace químico entre el polímero y el asfalto. Dado lo anterior, es claro que el polímero empleado en la presente invención SBS - Copolímero-estireno-butadieno-estireno y sus características fisicoquímicas **difieren** de polímeros tipo polietileno (HDPE y LDPE), y polietilenos clorados sulfonados como es el caso de los empleados en la patente D1 (4 340 517)

Los catalizadores usados en el material bituminoso de la presente solicitud corresponden a óxidos de metales como óxido férrico, y anhídridos ácidos como anhídrido maleico, se emplean para promover reacciones que permitan aumentar la viscosidad en el material final, así como disminuir su susceptibilidad térmica y mejorar su durabilidad. En cambio, en D1 los catalizadores son usados para mejorar las propiedades de las láminas fabricadas con la mezcla, hacerlas más resistentes al desgarró y reducir la adherencia (siendo este último factor contrario y determinante en el caso de los materiales ligantes bituminosos de la presente invención, ya que la adherencia -a diferencia de los materiales de D1-, debe ser la máxima posible para resistir a los daños por humedad en las mezclas con agregados pétreos).

En conclusión, según la información analizada, el material de esta solicitud es diferente en composición, propiedades, proceso de obtención, forma y aplicación con el referenciado en D1. Lo que constituye un nuevo material.

Observación 7.

También señala el despacho que "(...) *Las reivindicaciones dependientes 6 a 7 tampoco cumplen con el requisito de novedad (...)*"

Respuesta 7.



No compartimos lo expuesto por el despacho, pues si bien las reivindicaciones 6 y 7 presentan dentro de su redacción fenómenos o efectos que se generan dentro del proceso, los cuales evidentemente no son reivindicables, sí incluyen elementos novedosos:

En la reivindicación 6, la novedad se soporta en que en el estado del arte y en las anterioridades D1 y D2 señaladas por el despacho, no se indican agentes modificadores tipo polímeros orgánicos, polímeros inorgánicos, óxidos de metales, y anhídridos de ácidos. Estos agentes modificadores se anexaron a la reivindicación 5 y se retiró por ende la reivindicación 6, la cual además contenía la expresión *"porque las propiedades físicas, reológicas, y la capacidad ligante de los residuos o la mezcla de residuos, pueden ser ajustadas mediante..."*, que se retiró, por cuanto reclaman un efecto.

En cuanto a la 7 la novedad es evidente puesto que en el estado del arte y en las anterioridades D1 y D2 señaladas por el despacho, no se indica que uno de los residuos proviene de un proceso de desasfaltado con solvente propano. En esta reivindicación se ha retirado la expresión *"mejora la capacidad ligante del producto final"*, que reclaman un efecto.

"(...)

2. Nivel inventivo

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 8 (NC2020/0000080 del 07 de enero de 2021) refiere a: *"Un proceso para la obtención de un material bituminoso a partir de lodos aceitosos y compuestos de fracciones, caracterizado por que..."*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:



CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
<i>Un proceso para la obtención de un material bituminoso a partir de lodos aceitosos y compuestos de fracciones, caracterizado por que presenta las siguientes tres etapas:</i>	<i>Un proceso para la obtención de un material bituminoso</i> (Rev. 1)
<i>Etapa 1. Acondicionamiento y pretratamiento térmico</i>	---
<i>a. Separar los solidos</i>	<i>Separar los sólidos</i> (Rev. 6)
<i>b. Calentar los residuos aceitosos</i> <i>Temperatura: 100-130°C</i> <i>Tiempo: 30 a 60 min</i>	<i>Calentar los residuos de hidrocarburos</i> <i>Temperatura: 30°C a 100°C</i> (Rev. 1)
<i>c. Triturar el residuo</i> <i>Tamizar o calentar a 110 y 140 °C</i>	---
<i>Etapa 2. Mezclado y tratamiento térmico</i>	---
<i>a. Mezclar los residuos y fluxante</i> <i>600 a 1000 rpm</i> <i>110°C y 150°C</i> <i>30 a 120 min</i>	<i>Mezclar los residuos de hidrocarburos</i> - <i>50° y 90°C</i> - (Rev. 1 y 16)
<i>b. Adicionar el residuo con alta capacidad ligante</i> <i>600 a 1200 rpm</i> <i>110°C y 180°C</i> <i>30 a 60 min</i>	<i>Adicionar el residuo coadyudante</i> (Rev. 7)
<i>Etapa 3. Tratamiento termoquímico</i>	---
<i>Adicionar agentes modificadores con el procedimiento descrito a continuación:</i>	<i>Adicionar agentes modificadores</i> (Rev. 11)



<i>Adicionar el asfalto natural entre 5 a 15% 600 a 1000 rpm 130 a 150°C 30 a 60 min</i>	<i>Adicionar asfalto natural entre 0,1 a 25% (Rev. 11)</i>
<i>Adicionar el polímero orgánico como SBS, o inorgánico como ácido polifosforico 0,3 a 1,5% 150 a 180°C 800 a 1200 rpm 30 a 90 min</i>	<i>Adicionar el polímero orgánico (Párrafo 0027)</i>
<i>Adicionar los óxidos de metales como óxido férrico, y anhídridos ácidos como anhídrido maleico, 0,3 a 2 % 110 y 150°C 600 a 1000 rpm 60 a 120 min.</i>	<i>Agregar un catalizador seleccionado del grupo de hierro 1% (Rev. 15)</i>
<i>Evaluar las propiedades del producto obtenido</i>	<i>Evaluar las propiedades (Rev. 32)</i>

(...)"

Observación 8.

El despacho señala que "(...) D2 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 8, ya que divulga un proceso para la obtención de un material bituminoso (Rev. 1), que consiste en separar los sólidos (Rev. 6), calentar los residuos de hidrocarburos a una temperatura de 30°C a 100°C (Rev. 1), posteriormente, mezclar los residuos de hidrocarburos a 50°C y 90°C (Rev. 1 y 6), adicionar el residuo coadyudante (Rev. 7), y finalmente, adicionar agentes modificadores (Rev. 11), adicionar asfalto natural entre 0,1 a 25% (Rev. 11), adicionar el polímero



orgánico (Párrafo 0027), agregar un catalizador seleccionado del grupo de hierro a 1% (Rev. 15) y evaluar sus propiedades (Rev. 32).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 8 y el documento D2 es que la solicitud bajo estudio selecciona las condiciones del método para la obtención de un material bituminoso.

No hay efecto asociado al realizar la selección de las condiciones del método para la obtención de un material bituminoso ahora reivindicado, porque no existe alguna evidencia que indique que el material bituminoso obtenido por dicha selección tenga alguna ventaja técnica sobre el material bituminoso ya conocido con anterioridad en D2.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede definir así: ¿Cómo modificar el proceso para la obtención de un material bituminoso con el fin de obtener un material bituminoso alternativo?

Sin embargo, en el mismo D2 ya se enseña un método para utilizar lodos de petróleo o una corriente residual de hidrocarburos, donde las propiedades del combustible de la corriente de residuos de hidrocarburos que tienen una gravedad API, se utilizan para realizar la separación de los residuos (Párrafo 0008 y 0009).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a realizar una selección de las condiciones del método de obtención de un material bituminoso divulgado en D2 para llegar así al objeto de la reivindicación 8 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia (...)"

Respuesta 8.

Según la información contenida en D2, el objetivo final del procesamiento de los residuos aceitosos es dividir un único residuo aceitoso en tres corrientes principales: una corriente



(32) correspondiente a la fase oleosa, una (28) compuesta por sólidos presentes en el residuo empleado como materia prima, y como resultado del proceso de centrifugación se obtiene una corriente acuosa (20). Incluso, las cantidades de aditivos empleados para lograr la separación se evalúan en función de remover un mayor contenido de hidrocarburos concentrados en la salida de la corriente oleosa (32) que luego puede usarse como combustible o como materia prima en posteriores etapas del proceso de refinación del petróleo. Teniendo en cuenta esta información, y las propiedades descritas ampliamente para el material bituminoso ligante de la presente solicitud, se puede concluir que las corrientes obtenidas en D2 son completamente diferentes.

De la tabla comparativa incluida en esta sección es importante aclarar que, de acuerdo con la reivindicación 6 de D2, se especifica que la separación de los sólidos se realiza empleando un prefiltrado para remover contaminantes de la corriente de residuos de hidrocarburos; mientras que en esta solicitud de patente, la remoción de sólidos se refiere a materiales grandes encontrados principalmente en lodos procedentes de piscinas, expuestos a ramas, hojas, piedras que llegan allí transportados por corrientes de aire, o porque las piscinas están rodeadas de árboles, y sus ramas y hojas caen sobre los residuos; pero no se especifica que se debe usar otro equipo, ya que la remoción de los sólidos grandes se puede hacer manualmente y evitar taponamientos o afectaciones en posteriores equipos.

Con respecto a la mezcla del residuo previamente calentado, referido en la reivindicación 1, apartado b), se puede establecer que no corresponde a la mezcla de varios residuos para ajustar sus propiedades y ni el contenido a las principales fases como son: la fase oleosa, fase acuosa, y sólidos inorgánicos. La mezcla a la que hace referencia D2 es la del residuo que va a ser fraccionado con un solvente diluyente, y se aclara que el objetivo es reducir la viscosidad, mencionando posteriormente que puede ser un solvente diluyente como 18a, seleccionado preferiblemente del grupo de la gasolina, nafta, kerosene, diésel, combustible, o una combinación de ellos (Párrafo 0025); un agente dispersante como 18b, preferiblemente del grupo del tolueno, xileno, tetralina, furano,



fenol, benzoato de etilo, butaldehído, acetofenona, ciclohexanona, o una combinación de ellos (Párrafo 0027); un rompedor de emulsión como 18c, que puede ser un surfactante no iónico, poliglicoles, ésteres de poliglicoles, resinas etoxiladas, nonilfenoles etoxilados, alcoholes polihídricos, sales de ácido sulfúrico, y una combinación de los anteriores (Párrafo 0028).

Ahora, comparado el residuo coadyuvante de D2 con el de alta capacidad ligante de la presente invención, es importante aclarar que en D2 corresponde a un coadyuvante de filtrado añadido para facilitar la separación de hidrocarburos de la corriente de residuo y con una concentración menor al 1 % en peso (Rev. 7). Este coadyuvante es seleccionado preferiblemente del grupo de las diatomitas, materiales silíceos, materiales de celulosa, y una combinación de ellos. Por el contrario, el residuo con alta capacidad ligante de la presente solicitud de patente es un residuo hidrocarbonado con un contenido de sólidos inferior al 10% y entre los hidrocarburos más del 10% son hidrocarburos pesados, como los encontrados en los lodos de tanques de fondos de vacío (Rev. 2, Ln23-25), cuyas propiedades son completamente diferentes, y que se adiciona para mejorar la adhesión cuando el material bituminoso final obtenido es mezclado con material pétreo. Considerando lo anterior, los residuos antes expuestos son completamente diferentes.

Con relación a los agentes modificadores, D2 hace referencia a dispersantes de asfaltenos seleccionados del grupo del tolueno, xileno, tetralina, furano, fenol, benzoato de etilo, butaldehído, acetofenona, ciclohexanona, y sus combinaciones (Párrafo 0027), para mejorar la estabilidad de la corriente de residuos calentada, el cual es adicionado a una concentración entre 0.1 y 25% en peso de la corriente de residuos de hidrocarburos (Rev. 11). En el caso de la presente solicitud de patente, de acuerdo con la Etapa 3: Tratamiento termoquímico, el agente modificador que depende de las propiedades deseadas del producto final, se selecciona entre asfalto natural, polímero orgánico como SBS, o inorgánico como ácido polifosfórico, óxidos de metales como óxido férrico, y anhídridos ácidos como anhídrido maleico, y sus combinaciones (Rev. 8, Ln. 26-49).



Teniendo en cuenta lo anterior, se puede concluir que la composición química de los agentes modificadores es totalmente diferente, incluso en D2 se busca estabilizar los asfaltenos de la corriente de residuo de hidrocarburos, mientras los agentes modificadores empleados en la presente solicitud pretenden mejorar las propiedades en el producto final a través de reacciones de polimerización y/o oxidación, mejorar las propiedades adhesivas relacionadas al poder ligante, lo que se verá reflejado en un aumento en la viscosidad y cambios en la composición química del material bituminoso ligante final. Los materiales empleados en D2 al ser solventes dispersantes de asfaltenos, que tampoco pueden compararse con los polímeros empleados en la presente invención, generaran el efecto contrario reflejado en una disminución de la viscosidad.

En cuanto al uso de un catalizador, en D2 se especifica que para poder usar cada fracción separada de la corriente de residuos (16) en procesos posteriores, se puede emplear un catalizador (40) en un reactor (36) adicionado a la fase oleosa para producir un combustible que puede emplearse en refinerías (Párrafo 0038, D2). Aunque se especifica que el catalizador puede ser seleccionado del grupo de molibdeno, hierro, cobalto, níquel, vanadio, y una combinación de ellos (Rev. 15, D2), es importante resaltar primero, que siempre se menciona que la adición del catalizador se realiza únicamente a la fase aceitosa o hidrocarbonada cuando el residuo ya ha sido separado en 3 fases (sólidos, agua, e hidrocarburos), y segundo que el catalizador empleado en dicho reactor para producir a partir de esa fase oleosa un combustible, corresponde a catalizadores empleados en craqueo catalítico los cuales ayudan a fraccionar los enlaces entre carbonos en hidrocarburos de alto peso molecular, para producir combustibles compuestos por moléculas con menor número de átomos de carbono y por ende de menor peso molecular.

Los catalizadores empleados para obtener el material bituminoso ligante objeto de esta solicitud corresponden a materiales que ayudan a desarrollar reacciones de oxidación,



reflejado en un aumento de la viscosidad y a mejorar la respuesta mecánica cuando el material bituminoso ligante se mezcla con agregados pétreos para aplicaciones viales.

Además de que las propiedades y composición química de los materiales empleados para procesar los residuos aceitosos en ambos métodos difieren completamente, se observa que para procesar en D2 se necesitan equipos como centrifugas y reactores, que no se usan en el proceso descrito para esta invención. Es decir, aunque intentara replicarse el proceso descrito en D2 con las condiciones establecidas en la presente invención, nunca podría llegarse a obtener materiales con propiedades ni siquiera similares. Más aún cuando en D2 el objetivo principal es separar la fracción de hidrocarburos de la corriente de residuo alimentada, resultando en dos corrientes adicionales, una corriente de sólidos y otra de agua, y en la presente invención el material bituminoso final está conformado por una fase oleosa rica en hidrocarburos, los sólidos totales presentes en los residuos aceitosos empleados como materia prima, y parte del agua se pierde durante el calentamiento, pero nunca se separan estas fases empleando una centrifuga.

Observación 9.

Finalmente, el despacho indica que "(...) *La reivindicación dependiente 9 no menciona alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al proceso de la reivindicación 8, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo (...)*"

Respuesta 9.

Compartimos lo expuesto por el despacho y por tanto, se procede a retirar la reivindicación 9, del capítulo reivindicatorio.

Presentación capítulo reivindicatorio ajustado



Para terminar, nos permitimos indicar que se propone un capítulo reivindicatorio ajustado, que reemplaza al inicialmente presentado en la solicitud de patente original, que da mayor claridad a la materia reivindicada e incluye los ajustes solicitados por el Despacho. Es importante anotar que estos ajustes no implican de ninguna manera una ampliación de materia a la contenida en la solicitud originalmente presentada, por consiguiente, son procedentes, de conformidad con lo establecido en el Artículo 34 de la Decisión 486 que indica que *"El solicitante de una patente podrá pedir que se modifique la solicitud en cualquier momento del trámite. La modificación no podrá implicar una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial Del mismo modo, se podrá pedir la corrección de cualquier error material"*.

Conforme a los argumentos y modificaciones presentados en este escrito, la solicitud de patente cumple con los requerimientos exigidos por la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y, considerando que se dio respuesta a las objeciones del oficio número **18712**, atentamente solicito continuar con el trámite de esta solicitud y se proceda al otorgamiento de la patente de invención a la tecnología objeto de esta.

Atentamente,

DocuSigned by:

D5444148A3FF48F...

LUZ MARA HERRERA HERRERA

C.C. 52.049.364 de Bogotá

T.P. 148094 del C. S. de la J.

Anexo: *Capitulo Reivindicatorio ajustado.*