

Bogotá

Señores
Superintendencia de Industria y Comercio
Bogotá D.C.

Asunto: Respuesta a Requerimiento de Fondo Oficio N° 7103 de 12 de mayo de 2025

Expediente: NC2022/0011145

Patente: Patente de Invención Nacional

Título: "MATERIAL COMPUESTO DE BASE CELULÓSICA Y SU PROCESO DE FABRICACIÓN"

Solicitante: Validea SAS

EDWIN CICERY VEGA, identificado como aparece al pie de mi respectiva firma, conforme al poder que reposa en el expediente, de manera respetuosa, en representación de Validea SAS, se da respuesta al requerimiento de forma emitido por su oficina mediante Oficio N° 7103 de 12 de mayo de 2025, conforme a lo siguiente:

I. Modificación a las reivindicaciones

La nueva reivindicación 1 incluye elementos de la composición que aclaran la estructura del material.

- La nueva reivindicación 3 incluye las características de la anterior reivindicación 4.
- La anterior reivindicación 4 fue eliminada.

II. Respecto a las reivindicaciones

"El producto reclamado en la reivindicación 1 no se encuentra correctamente definido, si bien menciona el componente de celulosa con una proporción entre el 90 y 99%, no se especifican las proporciones de cada componente que forma el 1 y 10% restante de la matriz, como arcillas pilarizadas, ácido bórico, alumbre de potasio, amilosa y amilopectina. Se sugiere definir la composición mediante cada uno de sus componentes y sus proporciones específicas."

El requerimiento señala que *"La reivindicación 2 incluye una combinación de características esenciales de producto y método, sin que se defina de manera clara el objeto a reclamar, ya que dicha reivindicación es de producto, pero sus características técnicas son de método al mencionar que: "se puede moldear en forma de placa o panel con unas dimensiones (...)"*. por lo que la nueva reivindicación 2 se ha modificado para especificar un producto con sus características estructurales.

En relación con los reguladores de pH de la reivindicación 3 se aclara que hacen parte de la etapa e para establecer que se habla de los mismos componentes.

En cuanto a la observación formulada sobre la reivindicación 3, se considera que el método sí se encuentra definido de manera suficientemente clara y completa conforme a lo exigido por los artículos 26 y 28 de la Decisión Andina 486.

Si bien es cierto que en las etapas c) a i) no se detallan explícitamente todas las condiciones operativas (como tiempos exactos o temperaturas específicas), debe recordarse que:

Las reivindicaciones no están obligadas a contener todos los parámetros técnicos cuantitativos, siempre que el contenido de la descripción permita al experto en la materia comprender e implementar el método sin dificultad excesiva;

En este caso, la memoria descriptiva expone de forma detallada cada una de las etapas del proceso, incluyendo:

- Las materias primas utilizadas (papel periódico reciclado, agua, carbón activado, ácido bórico, alúmina, alumbre de potasio, arcillas, aglomerantes tipo amilosa y amilopectina, etc.);
- Las proporciones relativas de los componentes (por ejemplo, acetona/hidróxido de aluminio 50% p/p, boro 2%, Bentonita/Vermiculita 7:3, etc.);
- Las condiciones de ejecución en varios puntos del proceso: tiempo de remojo de 6 a 9 horas, formación de partículas menores a 3 mm, temperatura de secado por aire y pérdida de peso por deshidratación (hasta un 1%), entre otras.
- Adicionalmente, la secuencia de etapas c) a i) en la reivindicación 3 sí refleja el orden lógico y técnico del proceso industrial descrito, lo que permite a un experto reproducir el material compuesto a partir de la información proporcionada.

En este sentido, la formulación de la reivindicación 3 constituye una síntesis razonable del método, en la cual los detalles operativos han sido desplazados intencionalmente a la descripción técnica, conforme a la práctica común de redacción de patentes. Ello no implica una insuficiencia, sino una presentación estructurada del contenido reivindicable.

Por tanto, se considera que no es necesario modificar la redacción de la reivindicación 3 ni trasladar todos los parámetros técnicos específicos a su texto, ya que el método está definido por una secuencia de etapas comprensibles, funcionales y sustentadas, cuya ejecución puede ser llevada a cabo por una persona versada en la materia sin necesidad de una experimentación excesiva.

La reivindicación 3 se ha redactado nuevamente para establecer las etapas específicas en las que se mezclan los reguladores de pH y elementos bactericidas.

Las expresiones “reguladores de pH y aglomerante” (Reiv.3 y 6), “bactericida” (Reiv.6), “o cualquier otra forma” (Reiv.9) fueron eliminadas o modificadas para establecer de forma más clara el alcance de la protección.

Los términos “inferior a” (Reiv.4), “más” (Reiv.10), “hasta cierto tamaño de partícula” (Reiv.3, etapa e) fueron modificados para evitar las imprecisiones señaladas por el examinador.

Los números enteros que se refieren a la cantidad de átomos en las fórmulas moleculares “C₆H₁₀O₅, C₆H₁₂O₆” de la reivindicación 5 fueron ubicados como subíndices respecto al átomo que lo antecede.

Se ha corregido la reivindicación 3, para que las etapas que se pueden realizar en simultáneo reivindicadas en la antigua reivindicación 6, ahora reivindicación 5 correspondan con lo mencionado en la reivindicación 3.

En cuanto a la sugerencia de que la reivindicación 7, ahora reivindicación 6 referiría a una etapa que no está contemplada ni sustentada por la reivindicación 3, debe precisarse que la nueva reivindicación 6 está formulada como dependiente de la reivindicación 3, y aporta un rasgo adicional opcional, consistente en que la pilarización de las arcillas del material se realiza con una mezcla específica de acetona e hidróxido de aluminio o sodio; Si bien la reivindicación 3 no detalla directamente el proceso de pilarización, la descripción lo hace de forma suficiente, y por tanto el contenido técnico global de la solicitud sustenta adecuadamente el alcance de la nueva reivindicación 6; La formulación empleada en la nueva reivindicación 6 constituye una generalización razonable de las condiciones descritas (proporciones, forma de adición y componentes), sin ampliar injustificadamente el alcance del invento. En consecuencia, no se considera necesario limitar la redacción de la nueva reivindicación 6 a un ejemplo específico ni incluir en la reivindicación 3 las condiciones de pilarización, puesto que:

- El proceso está completamente descrito en la memoria;
- La persona experta en la materia puede interpretarlo e implementarlo sin ambigüedad;
- Y la dependencia formal entre las reivindicaciones está correctamente estructurada, conforme a lo establecido en los artículos 26 y 28 de la Decisión 486.

En relación con la objeción formulada respecto a la reivindicación 7, se considera que la descripción sí proporciona un sustento técnico suficiente para que una persona versada en el arte entienda e implemente el proceso de pilarización de arcillas sin incurrir en una carga indebida de experimentación. En particular, la descripción expone que el proceso de pilarización tiene como objetivo mejorar las propiedades térmicas, mecánicas y estructurales de las arcillas utilizadas, describiendo el principio técnico esencial del proceso, esto es, la intercalación de iones metálicos de gran tamaño (como Al³⁺ o Na⁺) en los espacios interlaminares de las arcillas, seguida de lavado, secado y calcinado, tal como se realiza comúnmente en la técnica. Más aún, en la versión preferida de la invención se indican de forma explícita las condiciones de realización:

- Uso de una mezcla estequiométrica al 50% P/P de acetona e hidróxido de aluminio,
- Adición por goteo,
- Alternativamente, hidróxido de sodio como agente intercalante,
- Formación de estructuras rómbicas a través de procesos de nucleación controlada.

Estas condiciones son consistentes con los métodos reconocidos por la técnica en materia de pilarización de arcillas, por lo cual la expresión utilizada en la reivindicación 7 no resulta ambigua ni desprovista de soporte técnico, y puede ser implementada por un experto sin necesidad de una experimentación excesiva.

En consecuencia, se solicita mantener el tenor de la nueva reivindicación 6 tal como ha sido formulada, dado que su contenido está debidamente sustentado en la descripción conforme a lo exigido por el artículo 28 de la Decisión 486.

En la antigua reivindicación 8, nueva reivindicación 7 se eliminó la frase “funcionan como adhesivos”.

La modificación de la reivindicación 3 aclara la antigua reivindicación 8, nueva reivindicación 7 sobre la etapa en la que se adicionan las arcillas mencionadas.

La anterior reivindicación 10, nueva reivindicación 9 se ha modificado para que la dependencia corresponda al método reclamado de la reivindicación 3.

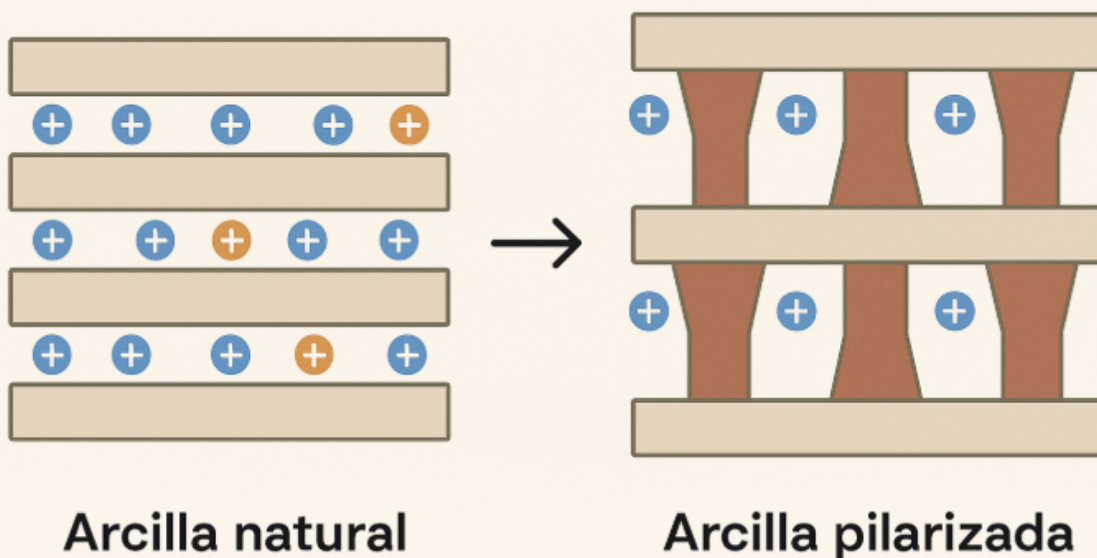
Visto lo anterior, las reivindicaciones cumplen con lo estipulado en el artículo 30 de la Decisión 486.

III. Respecto al Capítulo Descriptivo

El reuerimiento señala que el capítulo descriptivo no presenta evidencia de un método con sus etapas y condiciones para el desarrollo de arcillas pilarizadas (Reiv.7). En consecuencia, si la persona versada en la materia buscara replicar la invención tendría que realizar una cantidad excesiva e injustificada de ensayos de prueba y error.

La pilarización de arcillas es una técnica que se utiliza para modificar arcillas laminares, con el fin de aumentar su área superficial, su estabilidad térmica y su capacidad catalítica o absorbente. Las arcillas tienen láminas cargadas negativamente que están unidas por cationes intercambiables (Na^+ , Ca^{2+} , etc.) en su espacio interlaminar, en la pilarización, estos cationes se sustituyen por policationes grandes (por ejemplo, policationes de aluminio, circonio, titanio, hierro) que, una vez fijados, se calcinan para formar “pilares” de óxidos metálicos. Estos pilares separan permanentemente las láminas y crean poros estables dentro de la estructura como se puede ver en el dibujo esquemático presentado abajo.

Pilarización de arcillas



El proceso de pilarización para este proceso apuesta por un reducido uso de energía calórica. Las fases críticas son la de la reacción y estabilización.

- En primer lugar, se disponen en el medio de mezcla las arcillas, acetona y agua y se cierra el sistema de mezcla. La mezcla inicial se vierte en un sistema de tornillo sinfín "Y" con la solución intercalante. El agua utilizada está en proporción 3:1 con respecto a la acetona (solventes al 40% sobre la mezcla total), usando un sistema de hidrólisis a pH alcalino en un medio de mezcla cerrado, lo que impide la pérdida del solvente volátil que es predominantemente monocatiónico. Esto también garantiza la expansión de la arcilla y facilita el procedimiento. Normalmente este paso se hace con agitación constante y está controlado por el tiempo. Desde la literatura y las condiciones de laboratorio, deben esperarse hasta 17 horas.
- Se realiza la mezcla de la solución pilarizante a pH 8 (NaOH 0,2M). Se busca la formación del hidróxido de aluminio III y la posterior hidrólisis del óxido de hierro III de la arcilla. La formación del $\text{Fe}(\text{OH})_3$ potencia la eficiencia del pilarizado final.
- Esta solución se añade por goteo al medio de mezcla, se cierra el sistema y se mantiene la agitación por dos horas a 60°C.
- Cuando la mezcla ha cumplido el tiempo de agitación, se lava con el agua desde la parte superior del tornillo sinfín "Y" y se seca a 60°C. Posteriormente, se calcina el producto final a 450°C por dos horas.
- El agua utilizada en el procedimiento mantiene un pH de 8. Es apta para su utilización en los procedimientos de la celulosa y son congruentes con los demás reactivos.

Varios estudios han reportado la síntesis de arcillas pilarizadas (PILCs) utilizando soluciones mixtas Al/Fe. Por ejemplo, se forman poli-hidroxicaciones de tipo Keggin, que se insertan en la arcilla mediante goteo controlado tras una hidratación alcalina. En esos protocolos, se emplea NaOH 0,2 M añadido lentamente, para alcanzar una relación $\text{OH}^-/(\text{Al}^{3+}+\text{Fe}^{3+})$ óptima (≈ 2.4), lo que favorece la formación de policationes y su estabilidad en el sistema antes del envejecimiento por 2 horas a $\sim 70^\circ\text{C}$. La incorporación de Fe junto con Al mejora las propiedades texturales (incremento de área superficial BET hasta $300\text{ m}^2/\text{g}$ y mayor volumen de poros) y la acidez-redox, optimizando reactividad en aplicaciones catalíticas como la oxidación húmeda de fenol. Algunos protocolos validan específicamente que la formación de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ como parte del pilarizado mixto potencia la eficiencia del material final. El lavado exhaustivo con agua hasta baja conductividad ($\approx 15\text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$) es práctica común en PILCs, garantizando la eliminación de sales residuales y asegurando pureza del material. El secado a 60°C seguido de calcinación entre 400°C y 500°C por 2 h es típico para transformar los hidróxidos en óxidos cementantes que actúan como pilares sin colapsar la estructura. Aunque tiene ciertas particularidades, se considera que un experto normalmente versado en la materia puede llegar a procesos similares consultando referencias como las siguientes:

- Muñoz, H. J., Blanco, C., Gil, A., Vicente, M. Á., & Galeano, L. A. (2017). Preparation of Al/Fe-pillared clays: effect of the starting mineral. *Materials*, 10(12), 1364.
- Galeano, L. A., Molina, R., & Moreno, S. (2007). Síntesis y caracterización de arcillas pilarizadas con aluminio: efecto de la carga interlamina sobre la modificación por intercalación-pilarización.
- Vallejo, C. A., Galeano, L. A., Trujillano, R., Vicente, M. Á., & Gil, A. (2020). Preparation of Al/Fe-PILC clay catalysts from concentrated precursors: Enhanced hydrolysis of pillaring metals and intercalation. *RSC advances*, 10(66), 40450-40460.

En relación con la expresión “la pilarización de arcillas se realiza con una mezcla de acetona e hidróxido de aluminio o de sodio”, debe aclararse que esta formulación, si bien concisa, resulta suficiente para que un experto en la materia (persona versada en el arte) pueda entender e implementar el proceso sin dificultad, a partir de su conocimiento general en el campo de los materiales pilarizados.

En efecto, la pilarización de arcillas es un procedimiento ampliamente conocido en la literatura técnica y científica, en el cual se incorporan especies policatiónicas (por ejemplo, de aluminio, hierro o zirconio) en los espacios interlaminares de arcillas laminares como la montmorillonita. El uso de una solución alcalina que contiene NaOH o $\text{Al}(\text{OH})_3$, en combinación con un medio dispersante que incluye acetona y agua, es compatible con protocolos estándar, en los que:

- La acetona actúa como co-solvente para mejorar la dispersión de la arcilla, facilitar su expansión y minimizar la pérdida de agua en sistemas cerrados.
- El hidróxido de sodio (NaOH) o el hidróxido de aluminio participan en la formación in situ de los policationes intercalantes, tales como $[Al_{13}O_4(OH)_{24}(H_2O)_{12}]^{7+}$.

Esta combinación de componentes —acetona, agua y solución alcalina de aluminio y/o sodio— ha sido documentada en la bibliografía técnica como parte de procesos de pilarización con mezclas Al/Fe (Vallejo et al., 2020) y es conocida en procedimientos industriales.

Por lo tanto, el experto en el arte, al leer esta expresión, comprende implícitamente que debe preparar una solución precursora de policationes y adicionarla a la arcilla expandida bajo condiciones que forman parte del conocimiento común, incluyendo agitación, envejecimiento, lavado, secado y calcinación.

En consecuencia, no existe ambigüedad o insuficiencia descriptiva, ya que los componentes y el contexto técnico permiten una puesta en práctica sin una experimentación indebida, cumpliendo con lo exigido por el artículo 28 de la Decisión 486.

Nivel Inventivo

En el examen D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un panel aislante de papel reciclado de periódico para la protección térmica y acústica de edificios, el cual se compone de papel periódico reciclado, triturado y tratado con ácido bórico como retardante del fuego y repelente de insectos (Resumen).

De acuerdo con el análisis de problema-solución, la diferencia considerada entre la invención definida en la reivindicación 1 y el producto divulgado en D1, consiste en incluir una concentración entre el 1 y 10% de arcillas pilarizadas con acetona e hidróxido de aluminio y una mezcla de ignífugos y bactericidas que comprende alumbre de potasio; y una mezcla de aglomerante compuesta de amilosa y amilopectina. De acuerdo a ese mismo análisis, la inclusión de estos elementos no tiene evidencia de proporcionar un producto con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1, puesto un producto a partir de papel periódico reciclado resistente al fuego y repelente a insectos para ser aislante acústico y térmico en la industria de construcción, ya había sido previsto en dicho documento (Descripción, pág.1).

El problema técnico planteado es el de cómo modificar el producto conocido en D1 con el fin de proporcionar otro producto alternativo, sin embargo, se considera en el análisis que incluir arcillas, amilosa y amilopectina en un material compuesto de base celulósica, ya está divulgado en D2 que se refiere a la adición de almidón como aglutinante en la preparación de un papel acústico (Reiv.1, pág.7). Y que D2 también enseña que se adicionan materiales inorgánicos como arcillas cálcicas o carbonato de calcio, los cuales confieren resistencia al fuego y dureza al producto final (Descripción, párr.0006, pág.1). Asimismo, se añade entre el 25 al 70% de Perlita expandida (Reiv.1, pág.7), la cual contiene entre un 65 a 75% en peso de sílice, entre un 10 a 20% de alúmina y entre 2 a 5% de agua (Descripción, párr.0043, pág.3), la cual proporciona porosidad y volumen al producto final, lo que mejora sus propiedades acústicas (Descripción, párr.0042, pág.3). Es importante resaltar que, las arcillas en general han sido empleadas en combinación con residuos de papel reciclado, para obtener materiales fonoabsorbentes, por lo cual, incluir arcillas

pilarizadas en el producto, es una modificación que realizaría de manera rutinaria la persona del oficio versada en la materia y no se observa un efecto técnico inesperado asociado puntualmente a la adición de arcillas pilarizadas.

La invención en cuestión corresponde a un material compuesto de base celulósica (90–99% celulosa). El resto incluye arcillas pilarizadas con acetona e hidróxido de aluminio, una mezcla ignífuga y bactericida (ácido bórico + alumbre de potasio), y aglomerantes (amilosa y amilopectina). También se refiere a métodos detallados para su fabricación, con pasos de tratamiento del papel, adición de componentes, moldeado y secado.

El documento D1 utiliza papel reciclado como componente base, incluye aglutinantes, retardantes de fuego y fungicidas y se forma como panel aislante. Sin embargo, no se mencionan arcillas pilarizadas ni procesos específicos de pilarización, no hay uso de amilosa/amilopectina como aglutinante específico ni se describe la etapa de filtrado con carbón activado para eliminar tinta/lignina.

D2 usa papel reciclado, método de mezcla y moldeado, sin embargo, no hay mención a arcillas pilarizadas, ni uso específico de agentes bactericidas/ignífugos, el método que se reivindica incluye pasos químicos de purificación y activación (carbón activado, regulación de pH) que no están mencionados en D2 y no hay uso de amilosa y amilopectina como aglomerante.

D3 tiene una base celulósica reciclada y el producto final es aislante, pero está centrado en el agente de liberación y laminado, no en el núcleo del material. La mezcla específica (arcillas pilarizadas, alumbre, ácido bórico, amilosa/amilopectina) no se encuentra en esta patente.

La comparación de las características reivindicadas de la invención frente a D1 y D2 tiene sentido por compartir características similares y componentes dentro del material y el método que pueden ser equiparables, sin embargo, consideramos que la invención tiene diferencias sustanciales que permiten argumentar la existencia de nivel inventivo.

Aunque la invención utiliza papel periódico como materia prima, se diferencia sustancialmente de lo divulgado en los documentos D1 y D2 por el hecho de que el material reivindicado contiene entre el 90% y el 99% de celulosa, resultado de un tratamiento específico que permite remover impurezas y concentrar la fracción celulósica. En contraste, el documento D1 utiliza papel periódico en un estado más crudo, con un contenido de celulosa que varía entre el 80% y el 90%, sin detallar procesos que permitan alcanzar una pureza superior ni eliminar efectivamente componentes residuales como tintas, cargas minerales, lignina u otros aditivos presentes en el papel. El documento D2, por su parte, trabaja con composiciones aún más alejadas, con apenas entre el 10% y el 40% de celulosa, lo cual evidencia que la función estructural y técnica del componente celulósico en ese caso es sustancialmente diferente a la planteada en la presente invención.

El alto contenido de celulosa logrado en esta invención no es una característica inherente al uso del papel periódico como tal, sino el resultado de un proceso técnico deliberado de separación, purificación o concentración, que permite generar un material con propiedades diferenciadas, tales como mayor resistencia, mejor comportamiento mecánico, y una estructura más homogénea y funcional como aglomerante o soporte. Este nivel de pureza no se deriva de forma evidente ni está sugerido en D1 o D2, y tampoco se

logran los mismos efectos técnicos en esas referencias. Por tanto, aunque la materia prima de origen sea similar, el producto final reivindicado es técnica y funcionalmente distinto, lo que sustenta su novedad y actividad inventiva frente al estado de la técnica.

La invención incorpora en el 1–10% restante de su matriz una composición técnica específica que incluye arcillas pilarizadas tratadas con una mezcla estequiométrica de acetona e hidróxido de aluminio, junto con una formulación ignífuga y bactericida compuesta por ácido bórico y alumbre de potasio. Esta combinación no solo se diferencia composicionalmente de lo divulgado en los documentos D1 y D2, sino que también introduce un enfoque técnico más avanzado y deliberado en el diseño de materiales funcionales. En el documento D2, si bien se menciona el uso de arcillas, estas están presentes en proporciones amplias (0–30%) y no se hace referencia a procesos de pilarización ni a mezclas químicamente definidas que mejoren sus propiedades estructurales o funcionales. El documento D1, por su parte, menciona ácido bórico en un rango del 10–20%, pero no en combinación con alumbre de potasio ni con arcillas pilarizadas, y mucho menos en una matriz de celulosa altamente purificada.

Lo que la invención propone no es la simple presencia de componentes conocidos, sino una sinergia funcional entre una matriz de celulosa de alta pureza y una combinación de aditivos tratados químicamente para maximizar propiedades específicas como resistencia al fuego, control microbiológico y estabilidad estructural. Esta formulación, además, se ajusta con precisión a proporciones que optimizan tanto la compatibilidad con la matriz como la eficiencia de sus funciones técnicas. No existe en D1 ni en D2 una enseñanza que sugiera la combinación de estos elementos en las proporciones y formas químicas reivindicadas, ni que apunte a los efectos funcionales que de ella se derivan. Por tanto, la invención supera el estado de la técnica no solo en composición, sino también en enfoque técnico, aportando una solución no obvia con ventajas concretas y reproducibles, lo cual sustenta plenamente su novedad y actividad inventiva.

Por otro lado, a diferencia del almidón convencional, que es una sustancia natural compuesta mayoritariamente por amilosa y amilopectina en proporciones fijas determinadas por su fuente vegetal, la invención reivindica una mezcla específica y controlada de aglomerantes compuesta de amilosa y amilopectina purificadas, lo cual representa una diferencia técnica sustancial. Esta mezcla no solo permite modificar deliberadamente las proporciones de los dos polisacáridos, sino que además excluye compuestos menores presentes en el almidón crudo (como lípidos, proteínas o minerales), los cuales pueden afectar el rendimiento del aglomerante. En consecuencia, la formulación descrita no puede considerarse equivalente al uso genérico de almidón, ya que su composición, estructura y comportamiento físico-químico son controlados y optimizados para generar efectos técnicos específicos.

Esta distinción permite obtener propiedades funcionales no evidentes a partir de la combinación dirigida de amilosa y amilopectina, como mayor control en la viscosidad, adhesividad, velocidad de liberación o resistencia mecánica del producto final. Tales propiedades no se logran con el almidón natural, que actúa como una mezcla fija y menos predecible. Por tanto, el uso de esta mezcla específica no solo se aparta del estado de la técnica, sino que resuelve problemas técnicos de forma no obvia, aportando una ventaja concreta y reproducible. En este sentido, la formulación reivindicada cumple con los criterios de novedad y actividad inventiva, ya que no puede derivarse directamente ni de la composición natural del almidón ni de su uso tradicional como aglomerante.

De acuerdo con el artículo 12 de la Decisión 486 de la Comunidad Andina, una invención posee nivel inventivo si no resulta evidente para una persona experta en la materia a partir del estado de la técnica. La presente invención no se deriva de manera obvia ni combinando los documentos citados debido a:

- **Combinación no evidente de materiales:** No existe sugerencia en el estado de la técnica para combinar celulosa reciclada, arcillas pilarizadas químicamente, y un sistema de aglutinación basado en amilosa y amilopectina, junto con una mezcla bactericida-ignífuga (ácido bórico y alumbre).
- **Secuencia de procesos diferenciada:** El método involucra etapas técnicas no sugeridas en conjunto por los documentos citados, como el filtrado con carbón activado, la pilarización específica de arcillas, y la estrategia de secado por convección con aireación.
- **Efecto técnico inesperado:** La combinación permite obtener un material ecológico con propiedades mejoradas de resistencia, moldeabilidad, sanitización y seguridad (ignifugación), lo cual no se anticipa ni se logra con las invenciones del estado del arte.

Finalmente, se destaca que, si bien el proceso de pilarización de arcillas forma parte de los elementos complementarios del método descrito, su inclusión no es meramente decorativa ni redundante: la estructura resultante de la pilarización contribuye de manera técnica y funcional a las propiedades del material compuesto, en especial en términos de estabilidad dimensional, compatibilidad con agregados de mortero o concreto, resistencia al agua y durabilidad estructural.

El diseño del procedimiento—incluyendo la elección del sistema de pilarización mediante una mezcla de acetona e hidróxido de aluminio o sodio, y la incorporación de estas arcillas funcionalizadas en la matriz de celulosa—no responde a una aplicación trivial del estado de la técnica, sino a una solución técnica específica que permite compatibilizar un material orgánico reciclado con entornos constructivos exigentes, contribuyendo de manera directa al carácter inventivo de la solución propuesta. Esta sinergia entre componentes tradicionales y modificaciones estructurales avanzadas es lo que otorga al desarrollo su nivel técnico diferencial frente al estado de la técnica.

Atentamente,

EDWIN CICERY VEGA

Apoderado

C.C. No. 1026555968

T.P No. 215428

eciceryv@gmail.com

Bogotá

Señores
Superintendencia de Industria y Comercio
Bogotá D.C.

Asunto: Respuesta a Requerimiento de Fondo Oficio N° 7103 de 12 de mayo de 2025

Expediente: NC2022/0011145

Patente: Patente de Invención Nacional

Título: "MATERIAL COMPUESTO DE BASE CELULÓSICA Y SU PROCESO DE FABRICACIÓN"

Solicitante: Validea SAS

EDWIN CICERY VEGA, identificado como aparece al pie de mi respectiva firma, conforme al poder que reposa en el expediente, de manera respetuosa, en representación de Validea SAS, se da respuesta al requerimiento de forma emitido por su oficina mediante Oficio N° 7103 de 12 de mayo de 2025, conforme a lo siguiente:

I. Modificación de las reivindicaciones

Con el fin de atender lo solicitado por la Oficina de Patentes y clarificar el objeto técnico a proteger, se ha reorganizado el juego de reivindicaciones originalmente compuesto por 10 ítems, los cuales ahora se consolidan en un conjunto optimizado de 7 reivindicaciones, sin que ello implique eliminación de materia ni incorporación de contenido no divulgado en la descripción original.

En esta reformulación:

- Se ha consolidado el método completo de fabricación en una única reivindicación secuencial (Reinv. 2), que ahora incorpora de forma estructurada las etapas de molienda, adición de componentes, mezclado, compresión, moldeo y secado, en lugar de presentarlas fragmentadas como en las Reinv. 3, 4, 5, 7 y 9 del juego original.
- La antigua Reivindicación 1 fue ajustada para precisar los rangos porcentuales de cada componente de la matriz, respetando el límite del 1–10 %, conforme al requerimiento.
- La anterior Reivindicación 2 fue preservada como Reinv. 3, con una redacción más clara sobre las formas posibles del producto final.
- Las Reinv. 6 y 8 del juego original, que trataban respectivamente sobre la compresión de la mezcla y su moldeo en molde, fueron fusionadas en la actual Reinv. 6, al constituir un proceso encadenado técnicamente indivisible.
- Las reivindicaciones relativas al uso simultáneo de etapas (Reinv. 6), al tipo de arcillas pilarizadas y reguladoras (Reinv. 7 y 8), y al método de secado por convección (Reinv. 10) fueron mantenidas como reivindicaciones dependientes (Reinv. 4, 5 y 7, respectivamente), con mejoras en su redacción.

Esta reorganización responde a criterios de claridad, unidad de invención y economía formal, conforme a lo dispuesto en los artículos 28, 30 y 34 de la Decisión 486, y garantiza que la solicitud mantenga su alcance técnico original con mayor coherencia estructural y precisión conceptual.

II. Respetto a las reivindicaciones:

El examinador señala que:

“El producto reclamado en la reivindicación 1 no se encuentra correctamente definido, si bien menciona el componente de celulosa con una proporción entre el 90 y 99%, no se especifican las proporciones de cada componente que forma el 1 y 10% restante de la matriz, como arcillas pilarizadas, ácido bórico, alumbre de potasio, amilosa y amilopectina. Se sugiere definir la composición mediante cada uno de sus componentes y sus proporciones específicas.”

En atención a dicha observación, la nueva Reivindicación 1 ha sido corregida y estructurada para incluir expresamente las proporciones de cada uno de los componentes que conforman la matriz no celulósica, dentro del rango global del 1 al 10 %, especificando los porcentajes correspondientes a las arcillas pilarizadas, la mezcla ignífuga y bactericida, y los aglomerantes.

El requerimiento también señala que:

“La reivindicación 2 incluye una combinación de características esenciales de producto y método, sin que se defina de manera clara el objeto a reclamar, ya que dicha reivindicación es de producto, pero sus características técnicas son de método al mencionar que: ‘se puede moldear en forma de placa o panel con unas dimensiones (...)’.”



Por lo tanto, esta redacción ha sido reorganizada: las características relacionadas con el proceso de fabricación han sido incluidas en la nueva Reivindicación 2, que define el método completo, mientras que las formas geométricas del producto final han sido trasladadas a una nueva Reivindicación dependiente (Reivindicación 3), que describe de manera clara las formas del material compuesto sin mezclar categorías jurídicas.

En relación con los reguladores de pH mencionados en la anterior Reivindicación 3, se aclara que estos hacen parte de la etapa g) del método descrito en la nueva Reivindicación 2, precisando que se trata de una mezcla compuesta por alumbre, ácido bórico y alúmina, tal como se sustenta en la descripción.

Las anteriores Reivindicaciones 3, 6 y 9 fueron consideradas imprecisas, por contener expresiones como: “reguladores de pH y aglomerante”, “bactericida” y “o cualquier otra forma”, las cuales abarcaban un número excesivo de alternativas.

En este sentido, dichas expresiones han sido reemplazadas o reformuladas mediante una redacción más precisa, estableciendo generalizaciones razonables con respaldo técnico en la descripción, y delimitando adecuadamente el alcance de protección. Por ejemplo, se ha sustituido la expresión “cualquier otra forma” por “otras formas geométricas obtenidas mediante vertido en molde”, con el fin de acotar el alcance técnico.

Adicionalmente, se corrigieron expresiones vagas como “inferior a” (Reiv. 4), “más” (Reiv. 10) y “hasta cierto tamaño de partícula” (Reiv. 3, etapa e), las cuales fueron reemplazadas por formulaciones más precisas en la nueva Reivindicación 2, como “partículas menores a tres milímetros” y “secado por aireación seguido de convección”.

Finalmente, se corrigió la forma de presentar las fórmulas moleculares “ $C_6H_{10}O_5$ ” y “ $C_6H_{12}O_6$ ” correspondientes a la amilosa y la amilopectina, ubicando correctamente los subíndices químicos respecto al átomo que los antecede, tal como lo exige la normativa técnica aplicable.

Visto lo anterior, el nuevo juego de reivindicaciones cumple con lo estipulado en el artículo 30 de la Decisión 486 de la Comunidad Andina.

III. Respecto al Capítulo Descriptivo

El examinador señala que el capítulo descriptivo no presenta evidencia suficiente de un método con sus etapas y condiciones para el desarrollo de arcillas pilarizadas (reivindicación 7 original). En consecuencia, si una persona versada en la materia intentara replicar la invención, tendría que realizar una cantidad excesiva e injustificada de ensayos de prueba y error, lo que afectaría el requisito de suficiencia descriptiva.

Nivel Inventivo

La invención en cuestión corresponde a un material compuesto de base celulósica (90–99% celulosa). El 1–10% restante de su matriz está compuesto por arcillas pilarizadas tratadas con una mezcla estequiométrica de acetona e hidróxido de aluminio, una formulación ignífuga y bactericida (ácido bórico + alumbre de potasio), y aglomerantes compuestos por amilosa y amilopectina.

Asimismo, se reivindica un método detallado de fabricación que incluye el tratamiento del papel, adición de componentes, conformado mediante moldeo y secado por convección.

El documento D1 utiliza papel reciclado como componente base, con aglutinantes, retardantes de fuego y fungicidas, y forma paneles aislantes. Sin embargo, no menciona arcillas pilarizadas, ni procesos específicos de pilarización, ni el uso de amilosa/amilopectina como aglutinantes. Tampoco incluye una etapa de filtrado con carbón activado para eliminar tinta y lignina.

El documento D2 también emplea papel reciclado en un proceso de mezcla y moldeo, pero no contempla el uso de arcillas pilarizadas, ni agentes bactericidas o ignífugos en una formulación específica. Además, carece de pasos de purificación química como la filtración con carbón activado o la regulación de pH, y no emplea aglomerantes como amilosa o amilopectina.

El documento D3 tiene como base un material celulósico reciclado, pero su foco técnico está en agentes de liberación y estructuras laminadas, no en la composición del núcleo del material. La combinación específica de componentes de la presente invención (celulosa purificada, arcillas pilarizadas, alumbre, ácido bórico y aglomerantes definidos) no se encuentra en D3.

Aunque los documentos D1 y D2 pueden compartir ciertos elementos generales (uso de papel reciclado, formación de paneles), existen diferencias sustanciales en cuanto a la composición, nivel de purificación, y secuencia técnica de la invención que permiten sustentar la existencia de actividad inventiva.

En particular, aunque la invención utiliza papel periódico como materia prima, se distingue sustancialmente por alcanzar un contenido de celulosa entre el 90% y el 99%, gracias a un tratamiento específico que permite remover impurezas como tintas, lignina y cargas minerales. En contraste, D1 trabaja con un contenido de celulosa entre 80% y 90%, sin detallar procesos que garanticen una pureza superior, y D2 con apenas entre 10% y 40% de celulosa, lo que evidencia que la función técnica del componente celulósico en esos casos es claramente distinta.

El alto contenido de celulosa en la presente invención no se deriva de manera natural del papel periódico, sino de un proceso técnico deliberado que permite obtener propiedades funcionales diferenciadas como mayor resistencia, homogeneidad y estabilidad estructural, cualidades no anticipadas por los documentos D1 ni D2.

Además, la invención incorpora una composición química específica en su fracción minoritaria (1–10%) que no solo es distinta de la divulgada en los antecedentes, sino que obedece a una estrategia técnica coherente: las arcillas pilarizadas no son simplemente añadidas, sino que han sido tratadas con una mezcla controlada de acetona e hidróxido de aluminio, lo que mejora sus propiedades de interacción con la matriz celulósica. La formulación ignífuga y bactericida (ácido bórico + alumbre de potasio) también es específica y no aparece combinada de esta forma en el estado del arte. D2, por ejemplo, contempla arcillas en proporciones amplias (0–30%) sin procesos de pilarización; y D1 menciona ácido bórico, pero sin alumbre ni relación con arcillas pilarizadas o un sistema aglomerante purificado.

Asimismo, la invención emplea una mezcla controlada de aglomerantes compuesta por amilosa y amilopectina purificadas, en lugar del almidón convencional. Esta distinción técnica permite ajustar de forma deliberada las propiedades del aglomerante, excluyendo componentes menores del almidón natural (como lípidos o minerales) que podrían interferir en el rendimiento del producto. Como resultado, la formulación permite un mayor control sobre la viscosidad, adhesividad y

resistencia del compuesto, efectos técnicos que no se derivan de forma evidente del estado del arte.

De conformidad con el artículo 12 de la Decisión 486 de la Comunidad Andina, una invención tiene nivel inventivo si no resulta evidente para una persona versada en la materia a partir del estado de la técnica. En este caso, la presente invención no es una combinación obvia de los documentos citados, debido a:

- Una combinación no evidente de componentes: celulosa purificada, arcillas pilarizadas químicamente, aglomerantes seleccionados y formulación bactericida-ignífuga específica.
- Una secuencia de procesos diferenciada, que incluye filtrado con carbón activado, pilarización estequiométrica y secado por convección con aireación.
- Un efecto técnico inesperado, al lograr un material ecológico con resistencia mejorada, capacidad de moldeado, sanitización y comportamiento ignífugo optimizado, no anticipado en las referencias anteriores.

IV. Solicitud de Concesión

En mérito de lo anteriormente expuesto, y en atención a las observaciones contenidas en el Requerimiento de Examen de Fondo, hemos procedido a modificar y reorganizar las reivindicaciones con el fin de garantizar su claridad, precisión y respaldo en la descripción, cumpliendo así con los requisitos formales y sustanciales exigidos por la normativa vigente.

Se ha demostrado que la invención objeto de análisis cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos en los artículos 14, 16 y 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comunidad Andina, al presentar novedad, nivel inventivo y aplicación industrial. Igualmente, la descripción proporciona suficiente información para que una persona versada en la materia pueda ejecutar la invención sin incurrir en esfuerzos desproporcionados, conforme al artículo 27 del mismo instrumento normativo.

En este sentido, solicitamos respetuosamente que, una vez analizadas las correcciones realizadas, proceda con la concesión de la patente para el material compuesto de base celulósica y su método de fabricación, conforme a las reivindicaciones modificadas que ahora se presentan en cumplimiento del ordenamiento jurídico aplicable.

Atentamente,



EDWIN CICERY VEGA
C.C. No. 1026555968
T.P No. 215428
eciceryv@gmail.com