

Medellín, 05 de agosto de 2024

[M.1.005.05-0005 de 2024]

Señores
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
E.S.D

Re.: Expediente No. NC2022/0007135
Solicitud de Patente de Invención titulada: “PROCESO PARA EL SECADO DE BAMBÚ POR SUBLIMACIÓN”
Solicitante: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

RESPUESTA AL OFICIO No. 8114,
NOTIFICADO EL 09 DE MAYO DE 2024
(PRIMER EXAMEN DE FONDO)

PATRICIA ARROYAVE FRANCO, identificada como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderada de la entidad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. En primer lugar, me permito adjuntar un **Capítulo Reivindicatorio Modificado**, que reemplaza en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio originalmente presentado el 26 de mayo 2022. Así entonces, el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto se limita la Reivindicación 1 con la expresión de transición “*que consiste en*” y se definen las condiciones de temperatura, presión y tiempo en las que ocurre la sublimación de la etapa iii), lo cual encuentra soporte en la antigua Reivindicación 5 de la cual se eliminan. Adicionalmente, en las Reivindicaciones 2 a 6 se indica la etapa del proceso a la que se refieren las condiciones reclamadas.

Valga anotar que las modificaciones efectuadas al Capítulo Reivindicatorio cumplen a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que estas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud original. Por el contrario, estas corresponden a una limitación de la materia reclamada originalmente.

2. a- El Despacho eleva las siguientes objeciones sobre el Capítulo Reivindicatorio:

- las Reivindicaciones 2 a 6 carecen de soporte en tanto las condiciones “*la etapa de preparación y limpieza del bambú consiste en dimensionar y cortar en sentido longitudinal conformando secciones rectangulares de 2.5 cm y hasta 100 cm de largo*”, “*la etapa de preparación y limpieza del bambú se sumergen las secciones rectangulares de 2.5 cm y hasta 100 cm de largo en agua limpia por un lapso entre 5 y 10 minutos, donde se lavan y se retiran líquenes, hongos y residuos entre otros*”, “*el bambú se sumerge en nitrógeno líquido por un lapso de tiempo entre 20 y 25 minutos.*” y “*a una presión entre 0.01 y 0.05 bares, por un tiempo entre 20 y 25 minutos para hacer que el agua en estado sólido presente en el bambú se hasta obtener un porcentaje de humedad cercano al catorce por ciento (14%)*”, no cuentan con soporte en el Capítulo Descriptivo. El Despacho sugiere incorporarlas en el Capítulo Descriptivo, y que dichas modificaciones no constituyen ampliación de materia, puesto que hace parte de la divulgación inicial; y
- la Reivindicación 5 no es clara en tanto la unidad de medida “bares” no corresponde a las establecidas por el Sistema Internacional de Unidades.

b- i) En respuesta, llamo respetuosamente la atención del Despacho sobre las modificaciones realizadas en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, en donde siguiendo la amable sugerencia del Despacho se corrigen las unidades de presión a KPa de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades.

Adicionalmente, y con el único fin de facilitar el trámite se definen las condiciones a las que ocurre la sublimación del agua en estado sólido del bambú de la etapa iii), en este sentido el proceso reclamado se encuentra completamente definido por sus características técnicas esenciales, a saber las etapas y condiciones esenciales para diferenciarlo del estado del arte y resulta lo suficientemente claro para que una persona medianamente versada en la materia, no solo pueda comprenderlo sino también pueda reproducirlo sin necesidad de acudir a experimentación adicional excesiva.

ii) Adicionalmente, y siguiendo la amable sugerencia del Despacho, se adjunta el Capítulo Descriptivo Modificado, en donde se incluyen las características “*la etapa de preparación y limpieza del bambú consiste en dimensionar y cortar en sentido longitudinal conformando secciones rectangulares de 2.5 cm y hasta 100 cm de largo*”, “*la etapa de preparación y limpieza del bambú se sumergen las secciones rectangulares de 2.5 cm y hasta 100 cm de largo en agua limpia por un lapso entre 5 y 10 minutos, donde se lavan*

y se retiran líquenes, hongos y residuos entre otros”, “el bambú se sumerge en nitrógeno líquido por un lapso de tiempo entre 20 y 25 minutos.” y “a una presión entre 0.01 y 0.05 bares, por un tiempo entre 20 y 25 minutos para hacer que el agua en estado sólido presente en el bambú se hasta obtener un porcentaje de humedad cercano al catorce por ciento (14%)”. Dichas modificaciones no constituyen ampliación de materia, puesto que dicha información hace parte de la divulgación inicial. Además, se ajustan las unidades de presión de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades. Por lo anterior, el Capítulo Descriptivo ahora proporciona suficiente soporte para el alcance reclamado en las reivindicaciones y es totalmente compatible con este.

iii) De este modo, me permito afirmar que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con los requisitos de claridad, concisión y soporte establecidos en el artículo 30 de la Decisión 486, permitiéndole a la persona medianamente en la materia no sólo entender clara e inequívocamente el alcance reclamado, sino también reproducir la invención a partir de la información contenida en el Capítulo Descriptivo y sus conocimientos del campo técnico sin tener que recurrir a experimentación adicional excesiva.

3. a- El Despacho señala que la Reivindicación 1 carece de nivel inventivo a la luz de las enseñanzas de los documentos CN107486909 (D1) y RU55948 (D2).

El Despacho considera a D1 como el arte previo más cercano a la Reivindicación 1, ya que divulga un método de producción de madera de bambú modificada, que comprende los siguientes pasos: el bambú crudo se corta en astillas de bambú, se ata la astilla de bambú; se amarillea para quitar el exterior del bambú; astillas de bambú después del procesamiento; se coloca en nitrógeno líquido y se coloca, el tiempo de reposo es de 20 a 40 minutos, luego se coloca durante 12 días en un ambiente de temperatura normal; las astillas de bambú obtenidas se colocan en aceite de soja al vacío y se calientan por inmersión, la temperatura del aceite es 150-170 DEG C y el tiempo de remojo es 2 y 3 h, después de sacar la astilla de bambú después de la inmersión, presione la superficie superior e inferior de la astilla de bambú y colóquela al vacío, el tiempo de reposo es 2 y 3 h y la presión es 1,5 y 2.5MPa; la astilla de bambú obtenida se coloca en un solvente orgánico, se remoja durante 20 a 40 minutos, se seca y se fabrica.

El Despacho señala que la diferencia entre la Reivindicación 1 y el proceso divulgado en D1, consiste en transferir el bambú con agua estado sólido a un horno de convección de alto vacío. El Despacho considera que el efecto técnico derivado de dicha diferencia es eliminar el contenido de agua no ligada a la estructura molecular del material de manera eficiente y rápida, en comparación con los métodos convencionales.

Así las cosas, el problema técnico es: “¿Cómo modificar el proceso divulgado en D1 para eliminar el contenido de agua no ligada a la estructura molecular del material de manera eficiente y rápida, en comparación con los métodos convencionales?”

Sin embargo, el Despacho señala que incluir en la etapa de transferir el bambú con agua estado sólido a un horno de convección de alto vacío para que permita eliminar el contenido de agua no ligada a la estructura molecular del material de manera eficiente y rápida, en comparación con los métodos convencionales, ya está divulgado en D2 que se refiere a una instalación para el secado por sublimación de madera al vacío, que contiene una cámara de vacío equipada con una bomba de vacío, resistencias, un condensador de vapor de agua y medios para controlar los parámetros de funcionamiento del secado, caracterizada porque entre las resistencias y la madera se encuentra una junta de Material a granel o elástico, cuya conductividad térmica es mayor que la conductividad térmica de la madera, en donde, la liofilización al vacío implica el uso de vacío profundo (1 Torr - 0,1 Torr) en una cámara de vacío; a tal presión de gases residuales, la transferencia de calor desde el estante calentador al material que se está secando se lleva a cabo casi exclusivamente debido al contacto directo del estante y el material.

En consecuencia, el Despacho considera que la persona medianamente versada en la materia estaría motivada a incluir la etapa de transferir el bambú con agua estado sólido a un horno de convección de alto vacío del D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la Reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Adicionalmente, el Despacho señala que D1 menciona que el bambú crudo se corta en astillas de bambú, Después del procesamiento, la astilla de bambú se coloca en nitrógeno líquido y se coloca, el tiempo de reposo es de 20 a 40 minutos. Por lo tanto, las Reivindicaciones 2 a 6 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo.

b- i) En primer lugar, es importante señalar que la Reivindicación 1 ahora reclama un proceso para el secado de bambú por sublimación que **consiste** en las siguientes etapas:

- i. Preparar y limpiar el bambú;
- ii. Realizar inmersión del bambú en nitrógeno líquido;
- iii. Transferir el bambú con agua estado sólido a un horno de convección de alto vacío a una **temperatura de entre 85°C y 95°C y a una presión entre**

100KPa y 500KPa, por un tiempo entre 20 y 25 minutos hasta sublimar el agua en estado sólido presente en el bambú;

- iv. Extraer el bambú sublimado del horno y dejarlo reposar.

ii) Ahora bien, teniendo claro el alcance de la materia reclamada, y en vista del arte previo citado, me permito realizar el análisis de nivel inventivo de acuerdo con la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (en adelante Guía de la SIC)¹. La Guía de la SIC señala que *“Durante el examen de nivel inventivo debe hacerse un juicio de valor y un análisis objetivo de las divulgaciones previas del estado de la técnica, no influenciados por el conocimiento que ya se tiene de la Invención que se está evaluando. Por tanto, con el fin de minimizar la subjetividad y evitar que se realice un análisis en retrospectiva (“hindsight” ó “a posteriori”), el examen debe relacionar la invención con la solución de un problema técnico, mediante el Método “problema-solución”* (subrayado fuera de texto).

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

Para el presente caso, tal como lo hizo el Despacho en su análisis, tomaré a D1 como el documento más cercano a la Reivindicación 1 de la presente solicitud. Particularmente, D1 corresponde a un proceso para modificar el bambú y mejorar su durabilidad, caracterizado por:

- i) el bambú crudo se corta en astillas de bambú, se ata la astilla de bambú, se amarillea para **quitar el exterior del bambú**;
- ii) astillas de bambú se sumergen en nitrógeno líquido y se deja en reposo por entre 20 a 40 minutos, luego mantiene **durante 12 días** en un ambiente de temperatura normal;
- iii) las astillas de bambú obtenidas se **sumergen en aceite de soja** y se **calientan a una temperatura entre 150-170°C** por entre 2 a 3 h. Posteriormente, se retira la astilla de bambú y se presiona la superficie superior e inferior de la astilla de bambú a una presión entre 1,5 a 2.5MPa;
- iv) la astilla de bambú obtenida se sumerge en un **solvente orgánico**, se remoja durante 20 a 40 minutos y se seca.

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

¹ Superintendencia de Industria y Comercio,, sección 2.13.5, páginas 131-134

El Despacho considera que la única diferencia entre la Reivindicación 1 y D1 consiste en transferir el bambú con agua estado sólido a un horno de convección de alto vacío. Sin embargo, difiero de la opinión del Despacho por cuanto el proceso reclamado en la Reivindicación 1 se diferencia de lo divulgado en D1 al menos en los siguientes aspectos:

Objetivo técnico: modificación de bambú vs. secado e inmunización de bambú

D1 divulga un proceso para modificar el bambú y mejorar su durabilidad, a través de impregnar el bambú con al menos tres diferentes reactivos, a saber nitrógeno líquido, aceite de soja y solvente orgánico. Por el contrario, el objeto de la presente invención consiste en un proceso para secar e inmunizar el bambú, mediante el método de sublimación del agua interna no ligada a la estructura molecular de la misma; en donde el material es sometido a una inmersión en nitrógeno líquido, a fin de cambiar a estado sólido su fase acuosa, para luego ser extraída en un horno de convección de alto vacío usando como principio el fenómeno de sublimación.

El Despacho en su análisis ha pasado por alto que D1 resuelve un problema técnico diferente, y si bien el proceso descrito en D1 y la presente invención hacen referencia a sumergir el bambú en nitrógeno líquido, estos cumplen funciones diferentes dentro del proceso y por lo tanto como es evidente del análisis detallado de D1 resuelven problemas técnicos diferentes, en tanto el nitrógeno líquido en D1 cumple una función de modificar la estructura del bambú para hacerlo más resistente y por esta razón se mantiene el bambú impregnado con nitrógeno líquido durante 12 días en un ambiente de temperatura normal. Por el contrario, en el proceso definido en la Reivindicación 1, el nitrógeno líquido cumple la función de sublimar el agua interna no ligada a la estructura molecular del bambú, y por esta razón se transfiere inmediatamente después de la impregnación con nitrógeno líquido a un horno de convección de alto vacío.

Etapas de preparación y limpieza

En D1 el bambú crudo se corta en astillas de bambú, se ata la astilla de bambú, se amarillea para quitar el exterior del bambú, que de acuerdo con el análisis del Despacho corresponde implícitamente a preparar y limpiar el bambú, sin embargo me permito diferir de la opinión del Despacho en tanto en D1, no se incluye ninguna etapa de lavar o desinfectar el bambú, y la adecuación del bambú corresponde a cortar en astillas y eliminar la corteza. Mientras que en la presente invención no solo se corta longitudinalmente el bambú sino que se lava con agua para eliminar líquenes, hongos y residuos y el bambú se trabaja con corteza. En este sentido y como sabría la persona medianamente versada en la materia mantener la corteza

del bambú proporciona una protección natural, manteniendo firmes las fibras y evitando rupturas internas a causa de los choques de temperatura que se presentan en el proceso. Adicionalmente, la corteza hace que el bambú conserve un lustre natural dada las propiedades hidrofóbicas de la corteza; lo que permite un acabado más brillante y fino. Finalmente, al tratar el bambú con la corteza se reducen significativamente los tiempos del proceso; ya que esta se encuentra adherida molecularmente con las fibras internas y retirarla implica una ardua labor además de que corre riesgo de ruptura de la estructura física de la misma.

Secuencia de etapas

Adicionalmente, y teniendo en cuenta que la nueva Reivindicación 1 contiene la frase de transición cerrada “*que consiste en*”, me permito indicar que a diferencia de D1, la presente invención **no incluye como etapas esenciales** 3 de las 4 etapas esenciales divulgadas en el proceso de D1, a saber; el proceso divulgado en la presente invención para el secado de bambú por sublimación **NO** incluye:

- i) **quitar el exterior del bambú;**
- ii) mantener **durante 12 días** a temperatura ambiente el bambú impregnado con el nitrógeno líquido;
- iii) **sumergir en aceite de soja** y calentar a una temperatura entre 150-170°C por entre 2 a 3 h; y
- iv) **sumergir en un solvente orgánico.**

Las diferencias en la secuencia de etapas de la presente invención son evidentes considerando que como lo indique anteriormente D1 y la presente invención no resuelven el mismo problema técnico.

En ese sentido, se puede observar del análisis detallado de D1, que este comprende etapas adicionales que requieren condiciones diferentes y que tampoco están relacionadas con el objeto de la presente invención. Particularmente, el proceso de D1 requiere tres impregnaciones del bambú, en tres reactivos diferentes, para mejorar la durabilidad del bambú. Lo anterior se vuelve relevante considerando nuevamente la modificación realizada en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, particularmente, en la Reivindicación 1, la cual ahora incluye una frase de transición cerrada para definir las etapas del proceso, y tal y como señala la Guía de la SIC “*el examinador interpretará que los productos o procedimientos tan sólo comprenden los elementos expuestos en la reivindicación*”².

² Ibídem. Sección 2.6.5.2.

En conclusión, es importante destacar que los objetivos de **modificar las propiedades del bambú** y **secar e inmunizar el bambú** son objetivos completamente diferentes, lo que supone que los mismos se logran a partir de procesos diferentes. Por tanto no es claro por qué la persona medianamente versada en la materia tomaría como punto de partida un documento con un objetivo técnico completamente diferente. En el presente caso, D1 únicamente corresponde a una invitación a realizar investigación y desarrollo en el campo, pero no guiaría de ninguna manera a la persona medianamente versada en la materia a obtener de manera inequívoca e inmediata el proceso aquí reclamado.

En vista de las profundas diferencias entre el proceso de D1 y la presente invención vale la pena preguntarse nuevamente *¿cómo D1 es el documento del arte previo más cercano a la invención, si tanto el problema técnico, la secuencia de etapas y las condiciones en el proceso que enseña D1 son diferentes al proceso reclamado?* A pesar de lo anterior, el Despacho ha considerado que dicho documento es *“el que tiene más características en común con la invención o presenta leves modificaciones de estructura e indica la misma función, o propósito”* como define la Guía de la SIC al documento más cercano.

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

Ahora bien, de las diferencias específicas antes señaladas, es decir la secuencia de etapas y condiciones particulares del proceso definido en la Reivindicación 1, se logra la extracción de humedad del bambú, mediante el cambio de estado del agua de la fase sólida a gaseosa, sin pasar por la fase líquida, es decir la sublimación del agua interna del bambú no ligada a la estructura molecular de la misma, generando una contracción vascular en los haces y reduciendo la posibilidad de absorción de agua del ambiente, de esta manera asegurando una humedad constante en ambientes húmedos y secos. En este proceso el bambú no solamente **queda seco en menor tiempo, sino que a su vez queda inmunizado**.

Particularmente, el proceso definido en la Reivindicación 1 es amigable con el medio ambiente en tanto se emplea un compuesto químico no contaminante y que hace parte natural de la atmósfera y no se generan residuos, vertimientos o liberaciones nocivas a ningún bioma.

Adicionalmente, la secuencia de etapas particulares del proceso disminuye los tiempos en los procesos de poscosecha del bambú, ya que es un método de secado forzado, disminuye los tiempos (3 a 6 semanas) y el costo de producción comparado con el secado natural o al ambiente. Con respecto al secado en cámaras como el descrito en D2 o usado en métodos tradicionales, disminuye la pérdida de material por fisuras, fracturas o cristalización de la

estructura. Además, al realizar una inmersión en nitrógeno líquido, este genera reacciones internas con las moléculas de almidón dentro del culmo de bambú, lo que favorece la producción de cianhidrinas conocidas comúnmente como venenos naturales dentro de la estructura y por ende el material queda inmunizado, evitando un paso adicional de inmunización.

Finalmente, con el proceso de la presente invención se obtiene una reducción del contenido de humedad del bambú, a saber el contenido inicial de humedad del bambú es entre el 75% y el 82%, y al aplicar el proceso definido en la Reivindicación 1 el bambú termina con una humedad cercana al 14% ($11,6\% \pm 1,62\%$), dando cumplimiento a lo establecido en ASTM D4442 - 1992, en adaptación de la NTC (Norma Técnica Colombiana) 206 - 2 inciso cálculo de secado gravimétrico.

D. Deducir el problema técnico a solucionar.

En cuanto a la formulación del problema técnico, la Guía de la SIC explica que el problema técnico debe ser formulado de la siguiente manera: “¿cómo modificar o adaptar el estado de la técnica cercano para obtener el efecto técnico que la invención proporciona?”³ (énfasis fuera del texto).

Tomando lo anterior en consideración, el problema técnico resuelto por la presente invención debe formularse así: “¿Cómo proporcionar un proceso de secado de bambú que permita eliminar el contenido de agua no ligada a la estructura molecular del material de manera eficiente y rápida para obtener bambú con un porcentaje de humedad cercano al 14% e inmunizado?”

Contrario a lo anterior, el Despacho señala que el problema técnico es “¿Cómo modificar método divulgado en D1 para que permita eliminar el contenido de agua no ligada a la estructura molecular del material de manera eficiente y rápida, en comparación con los métodos convencionales?”. Sin embargo, el Despacho desconoce que el proceso descrito en D1 está dirigido a la modificación estructural del bambú para mejorar su durabilidad. Así, el proceso de la presente invención no corresponde a un proceso alternativo al enseñado en D1, sino a un proceso dirigido a un objetivo diferente del planteado en D1.

³ Íbidem. Sección 2.13.5.1, página 133.

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

i) De acuerdo con la Guía de la SIC “*esta etapa consiste en responder a la pregunta de si en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada*” (énfasis fuera del texto). Así, el análisis de nivel inventivo de solicitudes de patente, y en particular de procesos, no se trata de encontrar en el arte previo una mera invitación a experimentar con uno o más cambios aleatorios, sino de identificar en los documentos citados una enseñanza y guía específica para hacer las modificaciones necesarias que lo lleven con certeza a la materia reclamada.

Entonces, partiendo del estado de la técnica cercano, en este caso D1 (que es diferente estructural, procedimental y funcionalmente al proceso reclamado en la presente solicitud), y del problema técnico objetivo, una persona medianamente versada en la materia no habría encontrado sugerencia o motivación alguna en D1 para obtener un proceso como el aquí reclamado, sin necesidad de acudir a experimentación adicional.

En el análisis realizado por el Despacho no se indica *¿cuál sería la motivación de una persona medianamente versada en la materia para modificar el proceso divulgado en D1?* si, como se puede concluir a partir de la lectura de dicho documento, no se encuentra información relacionada con la necesidad de modificar dicho proceso, remover la corteza del bambú, eliminar la impregnaciones en aceite de soja y solvente orgánico, que son las que en conjunto logran la modificación del bambú descrito en D1 y resolver el problema técnico planteado en el mismo documento, que como lo he resaltado anteriormente es **aumentar la durabilidad del bambú mediante la modificación de su estructura** y es diferente al de la presente invención extraer la humedad del bambú e inmunizarlo con el fin de que sea aprovechado en diferentes usos, que van desde la construcción, los muebles, los pisos, los paneles entre otros, como se divulga en el Capítulo Descriptivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el mejor de los casos, D1 podría servir como punto de partida, pero de ninguna manera siquiera menciona de forma general la posibilidad de obtener un proceso como el reclamado en la presente invención y además esperar los efectos que este reviste.

ii) En segundo lugar, las falencias de las enseñanzas de D1 para llegar a la presente invención no se resuelven con las enseñanzas de D2, como afirma equivocadamente el Despacho. Como lo mencioné anteriormente, aun cuando la persona medianamente versada en la materia por alguna razón hubiera considerado a D1 como punto de partida, dicha persona se habría visto en la necesidad de consultar un segundo documento, que en este caso corresponde a D2 citado por el Despacho. Particularmente, D2 hace referencia a un modelo de utilidad de **un equipo de secado para la liofilización al vacío de madera**, en donde la disposición particular de los elementos del equipo de secado permite una reducción en el tiempo de secado de la madera para un total 10 a 20 horas, una reducción del consumo de energía y disminución en defectos del producto (grietas, tensión interna).

Sin embargo, en el análisis realizado por el Despacho incorrectamente compara el proceso de liofilización de D2 con el proceso de sublimación aquí reclamado, lo cual como sabría la persona medianamente versada en la materia corresponde a un **análisis erróneo** pues aunque la liofilización comprende una etapa de sublimación, en últimas es un método de conservación de **productos perecederos originalmente líquidos**, que una vez liofilizados se conservan en estado sólido, mientras que el proceso definido en la Reivindicación 1 es un proceso de secado por sublimación, que elimina el agua presente en el bambú sin transformar el estado físico de este, sino solamente eliminando el agua usando como principio el fenómeno de sublimación.

Adicionalmente, en el análisis realizado por el Despacho incorrectamente se considera que **la madera** de D2 es equivalente al bambú de la presente invención, lo cual como sabría la persona medianamente versada en la materia corresponde a un **error conceptual** pues el bambú y la madera tienen diferencias físicas, químicas y morfológicas.

A saber, los bambúes son plantas angiospermas de la familia herbácea de las poáceas, que presentan tallos aéreos (culmos) con nudos sólidos y **entrenudos generalmente huecos**. Por otro lado, la madera proviene del tronco de árboles leñosos pertenecientes a la división angiospermae, está compuesta por células muertas que forman un tejido de sustentación y conducción. (Montti, 2010)⁴, (Biotecnología Vegetal, 2006)⁵.

Lo anterior, es relevante en tanto la morfología del bambú nace con el diámetro definido y no aumenta con la edad, alcanza su altura final en una sola temporada de crecimiento ya que

⁴ Montti, L. F. (2010). *Ecología y fisiología de chasquea Ramosissima, una especie de bambú monocárpico y los efectos de su floración sobre la dinámica y funcionamiento del bosque atlántico semidecídúo*. Universidad de Buenos Aires. Retrieved Julio 16, 2024, https://ruffordorg.s3.amazonaws.com/media/project_reports/200.01.05%20PhD%20Thesis.pdf

⁵ Biotecnología Vegetal. (2006, Junio). *Biología de las plantas. Biotecnología Vegetal*, 6(2), 119 - 125. <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/470/854>

no posee cambium vascular. Mientras que el tronco de los árboles maderables crece en diámetro y altura gradualmente a lo largo de los años generando anillos de crecimiento gracias al cambium vascular (Schröder, 2022)⁶.

Por las diferencias antes mencionadas entre bambú y la madera, existe una diferencia física y estructural relevante, en tanto aunque ambos estén compuestos principalmente de celulosa y lignina, el bambú presenta una estructura más uniforme y una mayor proporción de celulosa en comparación con la madera. La madera tiene una composición química más variable según la especie, pero en general está formada por celulosa, hemicelulosa, lignina y extractivos. (Sánchez et al., 2014)⁷. En cuanto al ciclo de vida, el bambú posee una rápida regeneración y un ciclo de vida que no supera los diez años; ya que los nuevos brotes surgen del rizoma. La madera por el contrario es dependiente de las yemas latentes y del crecimiento secundario, que se realiza en anillos anuales alrededor del tronco y su ciclo de vida es de decenas o centenas de años. (Rojas, 2017)⁸. Esto resulta relevante dado que el bambú es un recurso de más rápida regeneración, por lo que el impacto de su uso en la deforestación y otros fenómenos ambientales resulta mucho menor.

Adicionalmente, la disposición y ángulos de las microfibras de celulosa en el bambú (10°) son diferentes y se encuentran organizadas longitudinalmente a lo largo del culmo. A diferencia de la madera (20°) que posee las microfibras desorientadas, lo que confiere una mayor rigidez y resistencia del bambú con respecto a la madera (McClure, 2015)⁹. Además, el bambú posee un crecimiento rápido, esto se debe a su capacidad de elongación rápida y eficiente uso de nutrientes. Por su lado, la madera posee un crecimiento lento de décadas o centenarios debido a la dependencia de la división celular en el cambium y la acumulación de biomasa. (Schröder, 2022)¹⁰.

Finalmente es importante señalar que el bambú posee una baja capacidad de retención de agua no circulable lo que le permite sobrevivir en condiciones variables y reducir el riesgo de pudrición. La madera retiene mayor cantidad de agua no circulable ya que debe mantener

⁶ Schröder, S. (2022). *¿La Guadua es un Árbol? Ciencia vs Política*. Guadua Bamboo SAS. Retrieved July 16, 2024, from <https://www.guaduibamboo.co/blog/la-guadua-es-un-arbol-ciencia-vs-politica>

⁷ Sánchez-Echeverri, Luz Adriana, Aita, Giovanna, Robert, Diana, & Rodríguez García, Mario Enrique. (2014). Correlación entre compuestos químicos y respuesta mecánica en culmos de dos diferentes edades de *Guadua angustifolia* Kunth. *Madera y bosques*, 20 (2), 87-94. Recuperado el 16 de julio de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712014000200008&lng=es&tlng=es

⁸ Rojas, A. (2017). *01 Diferencia Entre Árbol y Bambú* | PDF | Tallo de la planta | Árboles. Scribd. Retrieved July 16, 2024, from <https://es.scribd.com/presentation/477077268/01-Diferencia-entre-arbol-y-bambu-pptx>

⁹ McClure, F. A. (2015, October 14). *Las propiedades mecánicas del bambú* | HUELLAS DE ARQUITECTURA. huellas de arquitectura. Retrieved July 16, 2024, <https://huellasdearquitectura.com/2015/10/14/las-propiedades-mecanicas-del-bambu>

¹⁰ Schröder, S. (2022). *¿La Guadua es un Árbol? Ciencia vs Política*. Guadua Bamboo SAS. Retrieved July 16, 2024, <https://www.guaduibamboo.co/blog/la-guadua-es-un-arbol-ciencia-vs-politica>

la turgencia celular y por ende puede generar más fácilmente problemas de pudrición. (Londoño, 2011)¹¹.

Por lo tanto, al D2 **no estar relacionado técnicamente con bambú**, y teniendo en cuenta las profundas diferencias físicas, químicas y morfológicas con la madera señaladas anteriormente, y teniendo en cuenta que D2 ni siquiera hace referencia a un proceso de secado e inmunización de bambú, este no hace ninguna mención a secuencias de etapas ni condiciones, en tanto como lo mencione anteriormente describe es un dispositivo, a saber un equipo de secado para la liofilización al vacío de **madera**. De hecho, no resulta claro del análisis realizado por el Despacho por qué D1 habría motivado a una persona medianamente versada en la materia a buscar una solución (a un problema no revelado en el mismo documento) en D2, un documento que ni siquiera está relacionado con bambú.

Particularmente, no resulta claro del análisis realizado por el Despacho por qué la persona medianamente versada en la materia consultaría D1 y D2 en combinación teniendo en cuenta que hacen referencia a materiales diferentes, bambú en D1 y madera en D2, problemas técnicos diferentes, modificar bambú para mejorar en D1 y un equipo para realizar liofilización en madera en D2, y que por el contrario partiendo de las enseñanzas de D1 no existe motivación para consultar un documento como D2.

En consecuencia, y después de analizar en detalle las verdaderas enseñanzas de D1 y D2, se puede concluir que ninguno de los documentos citados, solos o en combinación, habría guiado inequívocamente a la persona medianamente versada en la materia para realizar las modificaciones estructurales particulares necesarias para llegar al proceso reclamado y, tampoco permitiría a dicha persona predecir razonablemente los efectos técnicos derivados de tales modificaciones.

Pareciera que lo único relevante en D2 con la presente invención es la mención de nitrógeno líquido. Sin embargo, y como se mencionó anteriormente, el Despacho no tiene en cuenta las enseñanzas explícitas de D2 que describen un modelo de utilidad de dispositivo y no un proceso como en la presente invención y D1. Adicionalmente, el Despacho ignora las diferencias entre la madera de D2 y el bambú de la presente invención como materia prima de partida.

¹¹ Londoño, X. (2011, Septiembre). El bambú en Colombia. *Biotecnología Vegetal*, 11(3), 143 -154. <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/485/882>

iii) Así las cosas, y a la luz de las evidentes diferencias encontradas entre la materia reclamada en la solicitud frente al arte previo, vale la pena señalar que de acuerdo con el Manual Andino de Patentes (MAP), para que pueda negarse la existencia de nivel inventivo, es necesario, no solamente que la combinación de las enseñanzas pueda hacerse, sino también que **exista una sugerencia o razón tal, que lleve al técnico con conocimientos medios a combinar las enseñanzas de los documentos**¹², lo cual como se demostró anteriormente no sucede en el presente caso.

Además, el MAP también establece que las invenciones en el campo de la química (ingeniería química) tienen nivel inventivo cuando la materia reclamada tiene características **estructurales inesperadas** (no derivables por la persona medianamente versada en la materia) o cuando presentan un **efecto técnico inesperado o mejorado impredecible del arte previo**¹³. De manera similar, la Guía de la SIC establece que, para que una invención no resulte inventiva, “*el conjunto de enseñanzas del estado de la técnica llevaría (a la persona medianamente versada en la materia) de forma inmediata a la solución propuesta por la solicitud. **Si se requiere de pasos adicionales o de corroboración o de superar obstáculos revelados por las propias enseñanzas entonces el estado de la técnica no revela la solución al problema***”¹⁴ (énfasis fuera del texto).

En el presente caso, no hay ninguna indicación particular en el arte previo citado que motive **obvia e inequívocamente** a la persona medianamente versada en la materia a llegar a la materia reclamada. Además, e incluso si ese fuera el caso, la persona medianamente versada en la materia no podría haber predicho razonablemente los efectos técnicos específicos del proceso reivindicado; por el contrario, dicha persona necesitaría recurrir a una extensa experimentación adicional para llegar a alguna conclusión en particular.

iv) Adicionalmente, es relevante señalar que según la Guía de la SIC, un indicio razonable de la existencia de nivel inventivo es la simplicidad, entendida como “*reemplazo de máquinas o procedimientos complicados por versiones más simples*”¹⁵ en el presente caso, se cumple este indicio, dado que, y como se ha señalado múltiples veces, el proceso reclamado en la presente solicitud únicamente incluye 4 etapas, mientras que los documentos citados presentan al menos 5 etapas, las cuales tienen cada una al menos 2 subetapas. Por tanto, la presente solicitud corresponde a un proceso de secado e inmunización de bambú simplificado y en tiempos que no superan las 4 horas del inicio del proceso como se define en la Reivindicación 1.

¹² Comunidad Andina de Naciones. Manual Andino de Patentes, Sección 10.2.1 - Ejemplo 1.

¹³ Íbidem. Sección 11.11.1.1

¹⁴ Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia. *OpCit.* Sección 2.13.2.

¹⁵ Íbidem

v) Finalmente, resulta relevante notar que el Despacho no parece haberse regido por lo estipulado en la Guía de la SIC en cuanto la evaluación de nivel inventivo, ya que ésta debe basarse únicamente en si existen **sugerencias explícitas y suficientes** en el arte **previo que indicarían de manera clara** cómo desarrollar de manera obvia el proceso de secado e inmunización de bambú aquí reclamado, que, como se demostró anteriormente, no existen. En consecuencia, no es aceptable a quien examina o a quién concede o deniega una patente desvirtuar el nivel inventivo de la misma por simplemente desglosar sus elementos separadamente y luego buscar referencias en el estado del arte que los incluyan, como si de armar un rompecabezas con piezas aisladas, o una colcha de retazos, se tratara. En este caso particular, y contrario al análisis del Despacho, como es evidente del análisis del arte previo realizado anteriormente, en particular cuando el documento citado como más cercano no cumple las condiciones para serlo, la única forma en que una persona medianamente versada en la materia podría llegar al proceso de la presente invención siguiendo los argumentos del Despacho, sería al realizar un análisis en retrospectiva una vez conoce la invención aquí reclamada.

En este sentido, el Despacho no reconoce el nivel inventivo de la presente invención debido a una búsqueda acomodada y subjetiva de las características esenciales reclamadas en las enseñanzas de D1 y D2, sin considerar adecuadamente si el arte previo, **entendido como un todo**, comprende sugerencias claras y evidentes que guíen inequívocamente a la persona medianamente versada en la materia a obtener la presente invención de manera obvia. De hecho, el análisis en retrospectiva se hace evidente al considerar que el Despacho busca las características de la presente solicitud en porciones aisladas de documentos que i) resuelven un problema técnico diferente, ii) tienen efectos diferentes a los aquí reclamados derivados de iii) metodologías y materias primas distintas, con el objetivo de encontrar las características estructurales del presente desarrollo.

Es decir, el Despacho simplemente combina las características aisladas previamente mencionadas de D1 y D2 con base en los conocimientos ya otorgados por la presente invención, sin considerar de manera integral las enseñanzas de dicho arte previo y las diferencias con la presente invención. Aunque D1 menciona bambú y D2 sublimación con nitrógeno líquido, la presente solicitud va más allá al detallar los pasos y sus condiciones, y demostrar las ventajas del proceso reclamado, a saber bambú con un porcentaje humedad cercano al 14%, características que no son evidentes a partir de la combinación del arte previo citado. El análisis en retrospectiva se hace evidente, al considerar que D2 hace referencia a madera y no a bambú, o cuando la mera y no relacionada mención de nitrógeno líquido en D1, no guían inmediatamente a la persona medianamente versada en la materia a

obtener el proceso reclamado con los efectos específicos logrados. Dichas divulgaciones solo representan una invitación a realizar investigación y desarrollo en el campo, pero no guían de ninguna manera a la persona medianamente versada en la materia a obtener de manera inequívoca e inmediata la materia aquí reclamada.

vi) En conclusión, a la luz de las claras evidencias en favor del nivel inventivo suministradas anteriormente, las características esenciales y efectos técnicos asociados al proceso para secar e inmunizar bambú reclamado en la presente invención no habrían podido ser dilucidadas ni mucho menos previstas a partir de la información aportada por D1, solo o en combinación con D2. De tal manera que en vista de que no existe en el estado de la técnica alguna indicación para modificar o adaptar la solución más cercana a fin de llegar a la invención reivindicada, la invención no es obvia y por ende el nivel inventivo de la misma debe ser reconocido.

4. Finalmente, considero que la presente solicitud cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos por la Decisión 486 y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



PATRICIA ARROYAVE FRANCO

Abogada apoderada

C.C. 43.260.140 de Medellín

T.P. 131.871

Anexos:

- Capítulo Reivindicatorio Modificado;
- Capítulo Descriptivo Modificado;
- Recibo de pago por concepto de modificaciones.

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO
(Primer Examen de Fondo)

1. Un proceso para el secado de bambú por sublimación que consiste en las siguientes etapas:
 - i. Preparar y limpiar el bambú;
 - ii. Realizar inmersión del bambú en nitrógeno líquido;
 - iii. Transferir el bambú con agua en estado sólido a un horno de convección de alto vacío a una temperatura de entre 85°C y 95°C y a una presión entre 100KPa y 500KPa, por un tiempo entre 20 y 25 minutos hasta sublimar el agua en estado sólido presente en el bambú;
 - iv. Extraer el bambú sublimado del horno y dejarlo reposar.
2. El proceso para el secado de bambú por sublimación de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde la etapa i. consiste en dimensionar y cortar el bambú en sentido longitudinal conformando secciones rectangulares de 2,5 cm y hasta 100 cm de largo.
3. El proceso para el secado de bambú por sublimación de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde en la etapa i. se sumergen las secciones rectangulares de 2,5 cm y hasta 100 cm de largo en agua limpia por un lapso entre 5 y 10 minutos, en donde se lavan y se retiran líquenes, hongos y residuos entre otros.
4. El proceso para el secado de bambú por sublimación de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde en la etapa ii. el bambú se sumerge en nitrógeno líquido por un lapso de tiempo entre 20 y 25 minutos.
5. El proceso para el secado de bambú por sublimación de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde en la etapa iii. el bambú se extrae del nitrógeno líquido y se lleva al horno de convección de alto vacío hasta obtener un porcentaje de humedad cercano al catorce por ciento (14%).
6. El proceso para el secado de bambú por sublimación de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde en la etapa iv. el bambú se deja en reposo hasta que se equilibre la temperatura con la del medio ambiente.

SECADO DE BAMBÚ POR SUBLIMACIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención hace referencia al tratamiento del bambú especie *Guadua angustifolia* Kunth para su uso. Particularmente, la presente invención se relaciona con un proceso que permite secar e inmunizar el bambú *Guadua angustifolia Kunth*, mediante el método de sublimación del agua interna no ligada a la estructura molecular de la misma; en donde el material es sometido a una inmersión en nitrógeno líquido, a fin de cambiar a estado sólido
- 10 su fase acuosa, para luego ser extraída en un horno de convección de alto vacío usando como principio el fenómeno de sublimación.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 15 El secado por sublimación es un método para extraer el contenido de humedad del bambú, esto sucede mediante el cambio de estado del agua de la fase sólida a gaseosa, sin pasar por la fase líquida. En este proceso el material (bambú guadua) no solamente queda seco en menor tiempo, sino que a su vez queda inmunizado. El bambú se lleva a un horno de convección de vacío en el que se controla la temperatura, la humedad y la presión.
- 20 Desde tiempos milenarios, se ha visto la necesidad de secar el bambú; con el objeto de evitar la proliferación de microorganismos y agentes patógenos que deterioran el material. En la actualidad, se ha demostrado científicamente que la disminución del contenido de humedad del bambú, entre un doce y catorce por ciento, garantiza la calidad del material para su uso
- 25 en las diferentes aplicaciones. Variados métodos se han usado para llevar a cabo este proceso, dentro de los cuales se destacan: el secado al aire libre; el cual depende de las condiciones climáticas de la zona donde se realice, lo que supone periodos largos de tiempo (hasta dos meses). Y secado por convección forzada (hasta 72 horas); requiere infraestructura, gasto de energía, dispositivos de control y altos costos de operación.

30

La invención del método de secado del bambú guadua por sublimación, permite eliminar el contenido de agua no ligada a la estructura molecular del material de manera eficiente y rápida, en comparación con los métodos convencionales. Con lo que, además, se evita el uso de productos químicos inmunizantes.

5

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con el tratamiento del bambú de la especie *Guadua angustifolia* Kunth, para con el fin de ser aprovechada en diferentes usos, que van desde la construcción, los muebles, los pisos, los paneles entre otros. La patente hace referencia a un proceso que permite secar e inmunizar el bambú de la especie *Guadua angustifolia* Kunth, mediante el método de sublimación del agua interna no ligada a la estructura molecular de la misma; en donde el material es sometido a una inmersión en nitrógeno líquido, a fin de cambiar a estado sólido su fase acuosa, para luego ser extraída en un horno de convección de alto vacío usando como principio el fenómeno de sublimación.

La presente invención se relaciona con un proceso para el secado de bambú mediante sublimación, el cual comprende los pasos de:

- I. Preparar y limpiar el bambú;
- II. Realizar inmersión del bambú en nitrógeno líquido;
- III. Transferir el bambú con agua estado sólido a un horno de convección de alto vacío.
- IV. Extraer el bambú sublimado del horno y dejarlo reposar.

El paso de limpieza y la preparación del bambú consiste en que el bambú una vez cosechado, se dimensiona y se corta en sentido longitudinal para obtener elementos similares a tablillas o láminas, que para el caso del bambú se denominan latas. Dichas latas se conforman en secciones rectangulares de ancho y longitud variable, luego se sumergen en agua limpia donde se lavan y se retiran, líquenes, hongos y otros residuos.

Particularmente, la etapa de preparación y limpieza del bambú consiste en dimensionar y cortar en sentido longitudinal conformando secciones rectangulares de 2,5 cm y hasta 100 cm de largo y sumergir en agua limpia por un lapso entre 5 y 10 minutos.

- 5 Preparado el bambú, se sumerge en nitrógeno líquido, por un lapso de tiempo entre 20 y 25 minutos, con el fin de garantizar que el nitrógeno penetre profundamente en el bambú y se cambie a estado sólido la fase acuosa del agua allí presente.

- 10 Luego de la etapa inmersión en nitrógeno líquido, el bambú se lleva a un horno de convección de alto vacío a una temperatura de entre 85°C y 95°C y a una presión baja entre 100KPa y 500KPa por un periodo de tiempo determinado entre 20 y 25 minutos. Lo anterior para hacer que el agua en estado sólido presente en el bambú se sublima, hasta obtener un porcentaje de humedad cercano al catorce por ciento (14%).

- 15 Una vez el bambú es sublimado, este se extrae del horno y se deja en reposo hasta que se equilibre la temperatura con la del medio ambiente.

- 20 Si bien hasta ahora se ha hecho una descripción de una modalidad particular de la invención, la misma no es de carácter limitante y el técnico medio con habilidad en la materia podrá apreciar que es posible realizar cambios y ajustes a la misma sin que por ello nos alejemos del espíritu de la invención.