

Bogotá, D.C., 30 de noviembre de 2020

Señora
Directora de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Referencia : Respuesta al Oficio No. 8480, notificado el 21 de julio de 2020
Título patente : PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE TABLEROS ESTRATIFICADOS MULTICAPAS Y TABLERO OBTENIDO MEDIANTE DICHO PROCEDIMIENTO
Expediente : NC2018/0008202
Solicitante : FINANCIERA MADERERA S.A.

ADRIANA PAOLA PEÑARANDA URBINA, identificada como aparece al pie de mi firma, obrando en mi condición de apoderada de **FINANCIERA MADERERA S.A.**, me permito dar respuesta al Oficio No. 8480, notificado el 21 de julio de 2020. Por ello, ruego a su Despacho tener en cuenta lo siguiente:

1. Enmiendas:

Por la presente, modificamos las reivindicaciones para facilitar la pronta emisión de un Informe de examen favorable. Así, adjuntamos:

- 1.1. Copia del trabajo que comprende el texto de la descripción, el resumen y las reivindicaciones modificadas, con las enmiendas resaltadas: el texto agregado se ha subrayado y el texto eliminado se ha tachado.
- 1.2. Copia limpia que comprende la descripción, el resumen y las reivindicaciones modificadas, según se especifica en la copia de trabajo o versión con control de cambios.
- 1.3. Copia de la constancia del pago por la modificación a la descripción y reivindicaciones, así como por el pago por una (1) reivindicación adicional, este último pues el nuevo pliego reivindicatorio contiene 17 claims (1 más a las previamente presentadas). Estas constancias se encuentran en el **Anexo 1** de este documento.

Las enmiendas son las siguientes: Las reivindicaciones y la descripción se han modificado para aclarar cuestiones de claridad.

El documento D1 citado en el Informe de búsqueda se ha identificado en la descripción.

Con relación a las objeciones de las reivindicaciones de tablero (12 y 13), se han eliminado, de manera que la reivindicación 14 original pasa a ser la nueva reivindicación 12 pero con enmiendas para definir el producto como tal.

Adicionalmente, se han incluido las reivindicaciones 13, 14 y 17 para caracterizar adecuadamente el producto.

2. Reivindicaciones: Claridad:

Granulometría:

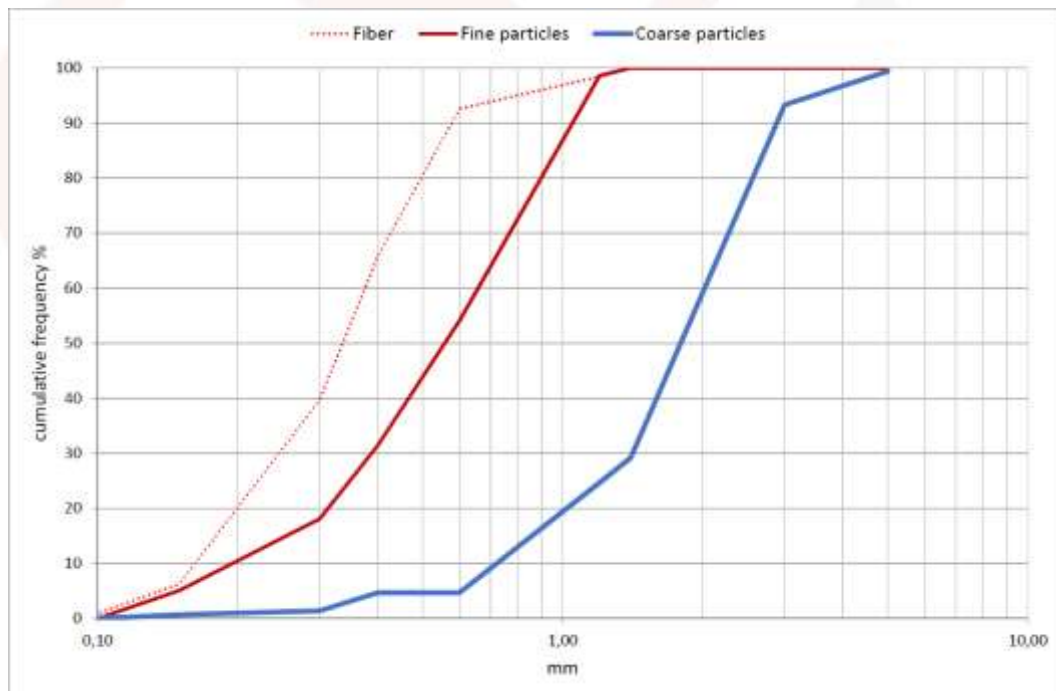
Respetuosamente se considera que el término “granulometría” es claro.

En este sentido, la definición reconocida del término **Granulometría** es la medida de la distribución del tamaño en una colección de granos . Esta característica ya es bien conocida por el experto en la fabricación de tableros a base de fibras o partículas . Además, el propio D1 se refiere a la granulometría relacionada con tableros.

En apoyo al hecho de que granulometría es un término ampliamente utilizado en la fabricación de tableros, se proporciona un gráfico con tres curvas, la curva de la izquierda donde se muestra el material relativo a las fibras, la central relativa a partículas finas y la derecha en relación con las partículas más gruesas. Los gráficos muestran la frecuencia relativa acumulada (eje Y) de partículas de diferentes diámetros (eje X).

Son valores posibles:

- en el eje Y de 0 a 100%
- en el eje X van desde partículas menores de 0,15 mm hasta partículas de 10 mm y están representadas en escala logarítmica



Con respecto a la referencia al "constituyente", se ha cambiado a "un constituyente" la primera vez que se define en la reivindicación 1.

Peso seco del producto:

Cuando la reivindicación define “- seleccionando el porcentaje de humedad de cada capa de la manta, en el que el del 18% sobre el peso seco del producto,...” este “producto ”es el de“ cada capa de la manta”, por lo tanto, la reivindicación y la memoria se han modificado en aras de la claridad.

En el **Anexo 2**, titulado "1986_Prácticas de fabricación de tableros de fibra en los Estados Unidos_Otto Suchsland & George E. Woodson_USDA_Forest Service", la definición de "Contenido de humedad" aparece en la página 4:

In the dry process, air is the conveying and distributing medium, and without water the conditions for natural bonding do not develop. The development of mechanical and other board properties relies entirely on added adhesives.

There are many significant and many subtle differences among the products of the five fiberboard processes and in the results of process variations within each of them. None of these processes is intrinsically any better or any worse than any of the others, but each may be best for making a particular end product from a given raw material. Relative advantages or disadvantages are often temporary, changing with fluctuations in price structure of important commodities like energy or chemical additives, or as manufacturing costs may be more or less unfavorably affected by environmental regulations and restrictions. The present level of technology is not static but is rather a basis from which refinements, improvements, and altogether new processes and products may evolve.

Definitions

Density. The common usage of the term *density* refers to the weight of a unit volume of a material. Units used for wood and wood products are pounds per cubic foot, grams per cubic centimeter, and kilograms per cubic meter.

Because all wood products are hygroscopic, the density depends to some extent on the moisture content. In the case of composition board, weight and volume are obtained at the same condition, that is, at the same moisture content.

Bulk density. This term is used to describe the bulking effect of loose materials such as dry fibers, particles, or chips. It is the density of the uncompressed material. Loose dry pulp fiber might have a bulk density of 1 or 2 lb/ft³.

Moisture content and water content. In solid wood products, moisture content is expressed as the weight of water contained divided by the dry weight. Multiplying this ratio by 100 gives the result as a percentage. Wood consisting of 50% water and 50% dry wood substance has a moisture content of 100%.

In paper technology, the water content is often expressed as part of the total weight. On that basis the above piece of wood would have a water content of 50%.

When moisture contents are low, the differences between the two expressions are small, but at high moisture levels, as in wet fiber mats, the differences are large. A wet fiber mat containing 75% water and 25% dry fiber material has a water content of 75% or a moisture content of 300%.

At very high water contents, as in pulp slurries, the water/solids ratio is defined by consistency, which is the dry fiber content expressed as a percentage of the total weight of the slurry.

References

American Society for Testing and Materials. American National Standard ANSI/ASTM D-1554-78. Standard definitions of terms relating to wood base fiber and particle panel materials. Annual book of standards, section 4, 4(9), wood. Philadelphia; p. 331-334.
Carpenter, C.H.; Leney, L. 91 papermaking fibers. Syracuse, NY: State University of New York, College of Forestry; 1952.

Humedad.

Entendemos que cualquier experto en el campo de la fabricación de tableros sabe que la distribución de humedad de las capas constituyentes de la manta nunca puede ser mayor en las capas centrales que en las capas externas, ya que presionándolas y calor si el contenido de humedad de las capas centrales fuera mayor, se producirían ampollas y rotura del tablero al intentar sacar la humedad de las capas interiores al exterior, por lo que es ampliamente conocido en este sector por los técnicos, que la distribución de humedad en las diferentes capas será tal que las capas internas siempre tengan menos humedad que las capas externas.

La frase “... contenido de humedad del 3% sobre el peso seco del producto, con...” se ha sustituido por “... contenido de humedad del 3% sobre cada capa seca de la manta, con...”, por lo que la palabra producto se refiere al producto de cada capa de la manta, como la frase enseña “- seleccionando el porcentaje de humedad de cada capa de la manta, en el que el...”.

El documento **Anexo 3**, “U_S_D_A_Forest_Service_General_Technical ” (pag 400-401), da a conocer las condiciones de prensado sobre tableros de partículas, particularmente el diferente contenido de humedad entre capas y la conveniencia de valores más altos en capas externas con referencias bibliográficas desde 1955. En este documento, la conveniencia de un gradiente de más humedad en la capa externa es al menos en el interior capa s está claro.

**CRITICAL LITERATURE REVIEW
OF RELATIONSHIPS
BETWEEN PROCESSING PARAMETERS
AND PHYSICAL PROPERTIES
OF PARTICLEBOARD**

by
MYRON W. KELLY

GENERAL TECHNICAL REPORT FPL-10
May 1977

Prepared for
Forest Products Laboratory
Forest Service
U.S. Department of Agriculture

Kelly is a member of the faculty of the
Department of Wood and Paper Science
School of Forest Resources
North Carolina State University, Raleigh

En la publicación del **Anexo 4**, del *Holzforschung*, vol. 61, pp 74-82, 2007 “Heat y transferencia de masa en madera. Paneles compuestos durante el prensado en caliente: Parte 3. variaciones Predictec y las interacciones de las variables de presión” (páginas 13 a 15 de la pdf documento) que es divulgar la característica de humedad y cómo varía en las diferentes capas durante el prensado y el efecto que tiene sobre el grado de curado de la resina. Este documento explica cómo aumenta el contenido de humedad en la capa interna en los tableros monocapa, lo que ayuda a comprender el efecto positivo de una menor humedad en la capa interna.

La invención, por lo tanto, considera en profundidad el juego de la combinación de estos fenómenos diferenciales de curado.

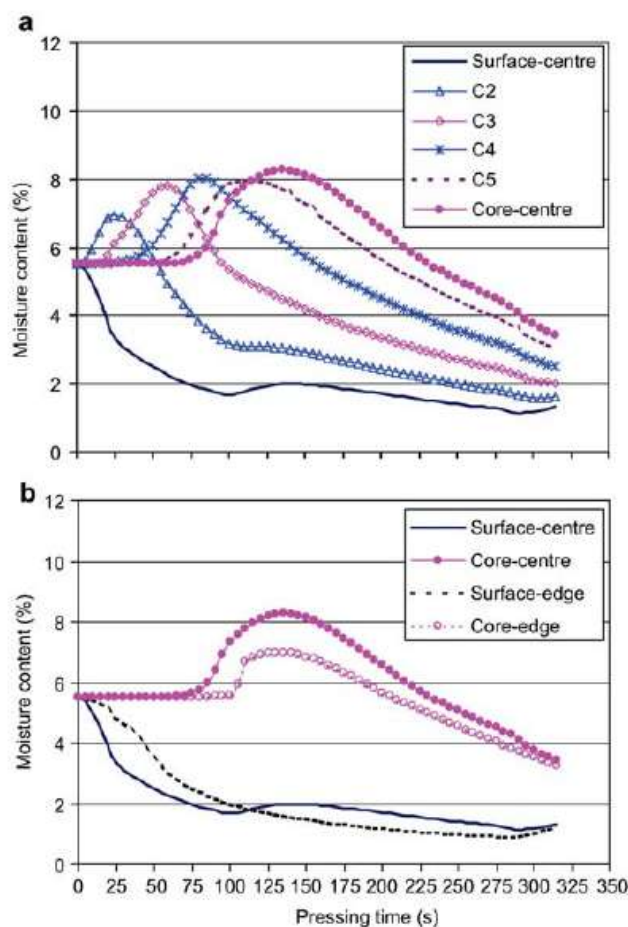


Figure 10 Changes in moisture content: (a) in the centre and (b) at the four representative locations.

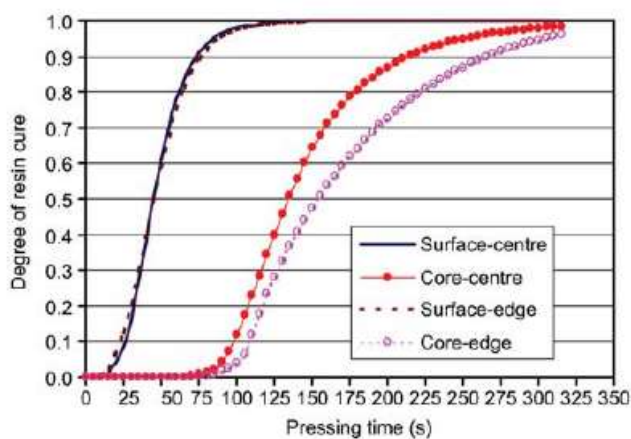


Figure 12 Changes in the degree of resin cure at the four representative locations.

En el **Anexo 5**, "2002_ COST Action E13 Adhesión de madera y productos encolados_ Estado de la técnica - Informe", en la página 108, se analiza la conveniencia de un alto contenido de humedad en la capa externa y un bajo contenido de humedad en la capa interna, para evitar que que ocurren debido al

efecto de imperfecciones del vapor de presión en el tablero, como defectos por ampollas.

COST Action E13

Wood Adhesion and Glued Products

Working Group 1: Wood Adhesives

State of the Art – Report

Editors:

**Manfred Dunky
Tony Pizzi
Marc Van Leemput**

1st Edition - February 2002
ISBN 92-894-4891-1

El porcentaje más alto de humedad en las capas es del 18% y, como lo justifican los documentos adjuntos y mencionados anteriormente, el experto en el campo de la fabricación de tableros sabe que la humedad de las capas internas debe ser siempre menor que la de las capas externas. .

En aras de la claridad, al definir el contenido de humedad se ha eliminado el término “peso”, explicando que queríamos referirnos a cada capa de la manta una vez seca.

Tenga en cuenta que el objetivo del solicitante era definir la humedad comparando el peso de la manta húmeda con el peso de la manta seca. Sin embargo, no hay necesidad de involucrar el peso, ya que la humedad está suficientemente definida por sí misma, como comúnmente se reconoce por referencia al porcentaje de humedad.

Con relación a la influencia de la humedad en la obtención de tableros, el solicitante desea manifestar lo siguiente:

En el **Anexo 6**, “2004 Fundamentos de procedimientos de procesamiento de compuestos de un taller_USDA_FPL (Capítulo Control de prensa para procesamiento y propiedades de compuestos de madera optimizados)” , se explica en las páginas 64-65 cómo la humedad influye en el perfil de densidad.

Por lo tanto, se explica la influencia de la humedad en los mecanismos de presión que se refleja en el perfil de densidad. En concreto, la deformación de cada capa depende de sus propiedades viscoelásticas y elastoplásticas, que son función de la temperatura, humedad y grado de curado de la resina.

En el **Anexo 7**, 8º Simposio europeo de productos de paneles, Heinemann et al. en su publicación adjunta “SIMULACIÓN TERMOCINÉTICA DE UN CICLO DE PRENSADO EN CALIENTE EN LA PRODUCCIÓN DE TABLERO DE PARTICULAS Y MDF” se da a conocer la influencia de la humedad de la capa externa en el grado de curado .

Rangos

Consideramos que “el rango” es “un rango” y está claramente definido como 1-12 puntos y que esta diferencia está claramente definida entre capas adyacentes. Evidentemente, con base en lo anterior, se debe considerar que prevalece la premisa de que los porcentajes de humedad de las capas internas son siempre menores que los de las capas externas y que esta humedad varía en cada capa, entre el 3% y el 18%.

Los términos “capa” y “estratos” se han usado como sinónimos en la descripción presentada, para unificar la nomenclatura y por el bien de la claridad, el término “capa” se ha adoptado en toda la memoria.

Sin embargo, en relación con los términos "manta" y "tablero", el examinador debe considerar que no son lo mismo:

Se entiende por "manta" la superposición de capas antes de ser prensado, que es el material que se deposita sobre la cinta transportadora, que es un material esponjoso formado por fibras o partículas + resina + aditivos químicos, antes de ser comprimido y dado calor, es decir, antes de formar el tablero final.

"Tablero" es el tablero final ya presionado.

Por lo tanto, capa y estrato son términos similares y representan cada una de las capas del producto, ya sea que se forme cuando el material se deposita en la cinta transportadora, donde el producto se denomina "manta", como en el tablero final ya prensado, donde se llama "tablero".

“Tablero multicapa” es el tablero multicapa, siendo el tablero formado por una estructura formada por capas superpuestas.

Se ha eliminado el término “absoluto” en las reivindicaciones 1 y 4, aun así, se ha mantenido la aclaración de la página 6, línea 11. La descripción ha sido adaptada en consecuencia.

Como se indicó anteriormente, el término gradual se usa para definir cómo el porcentaje de humedad de cada capa varía desde una humedad más baja en las capas internas (centrales) hasta una humedad más alta en las capas externas (externas) que el porcentaje de humedad de cada capa varía entre 3 y 18% y con saltos de humedad entre capas adyacentes de entre 1 y 12 puntos.

La masa homogénea es una distribución homogénea de los componentes que formarán cada capa y que está formada por una mezcla de componentes que son tan diferentes en tamaño como partículas y aditivos químicos y resina o diferentes en tamaño como fibras y aditivos químicos y resina, por lo tanto, esta homogénea. La mezcla debe hacerse antes de ser depositada sobre la cinta transportadora, de manera

que dicha masa depositada sobre la cinta transportadora sea lo más homogénea y uniforme posible.

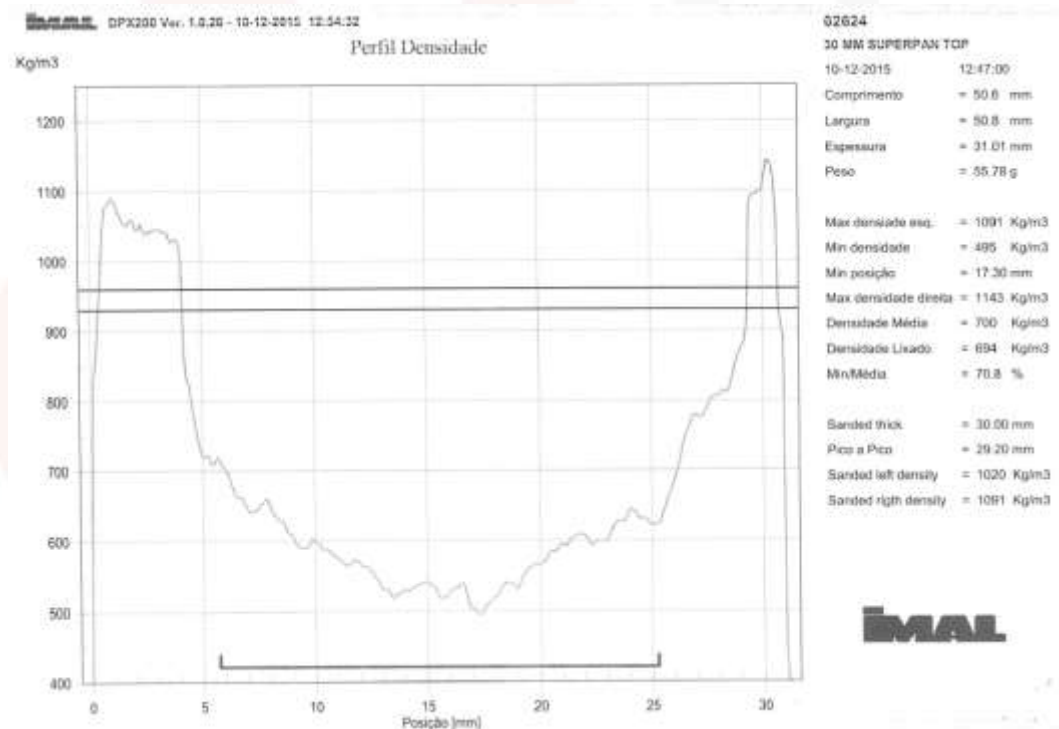
En determinadas partes de la memoria, el término "producto" significa el resultado de la multiplicación de la "operación aritmética" resultante de la densidad (kg / m³) de una capa por el espesor (metros) de dicha capa, además de la humedad de dicha capa y da el peso por metro cuadrado de la capa de la alfombra.

Densidad.

La “suma de densidades” se considera una definición clara.

A continuación se incluyen una serie de comentarios para explicar por qué la característica relacionada con “La suma de las densidades del material desde las capas externas hasta el centro del tablero son sustancialmente similares” en la reivindicación 5 se considera clara.

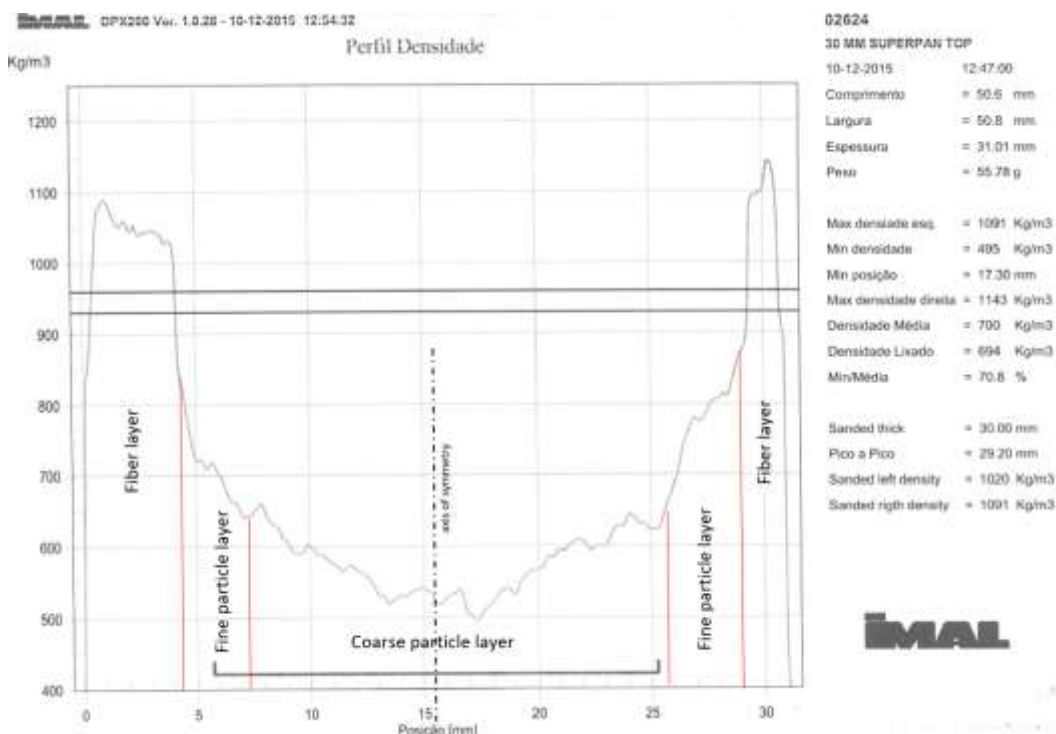
A la vista de lo definido por la reivindicación 5. Dado un perfil de densidad asimétrico realizado por la invención en el que la densidad media es de 700 kg / m³ y el espesor es de 31 mm.



Este tablero tiene 5 capas. Ambas capas externas están hechas de fibra y las otras tres están hechas de partículas. Estas partículas tienen dos tamaños diferentes. Las capas más externas tienen partículas finas y la capa interna, partículas gruesas.

En este caso específico, el tablero tiene 5 capas, pero solo hay tres materiales diferentes, es decir, fibra, partículas finas y partículas gruesas. Antes de la manta que forma, cada uno se prepara en los pasos anteriores en términos de la granulometría, el contenido de humedad y la cantidad de pegamento y los productos químicos.

A continuación, tenemos una partición imaginaria en las cuatro interfaces y también marcamos el eje de simetría en el centro del tablero de espesor.



De esta forma se van generando cinco áreas distintas y calculamos la densidad media de cada una de ellas.

La siguiente tabla resume los valores de espesor, densidad y el cálculo del peso / m². Este valor es el resultado de la densidad del tablero multiplicada por el espesor (en m). Este peso específico es un valor cercano al utilizado en la formación de la estera y la diferencia se debe al contenido de humedad (durante el proceso de prensado el contenido de humedad de las capas cambia) .

	thickness layer	board density	weight
LAYER	mm	kg/m ³	kg/m ²
Fiber Top	4,2	1040	4,4
Fine particle Top	2,9	707	2,1
Coarse particle	18,6	564	10,5
Fine particle bottom	3,2	781	2,5
Fiber bottom	2,1	1080	2,3
Total	31,0	700	21,7

Si dividimos el perfil de densidad en dos mitades por el eje de simetría, la capa interna se divide en dos partes diferentes. En este ejemplo uno de 8,4 mm de espesor y el otro de 10,2 mm. Si calculamos la densidad media de cada medio tablero, la diferencia entre ellos es inferior al 3%.

La densidad media se calcula como se define en la descripción de la patente (página 14):

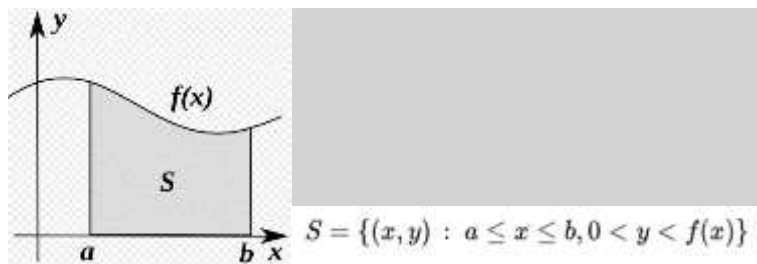
Densidad media (capa 1+ capa 2+ capa 3) $\approx$ Densidad media (capa 1' + capa 2' + capa 3')

$$\text{MITAD SUPERIOR} = ((4,2 \times 1040) + (2,9 \times 707) + (8,4 \times 564)) / (4,2 + 2,9 + 8,4) = 720$$

$$\text{MITAD INFERIOR} = ((2,1 \times 1080) + (3,2 \times 781) + (10,2 \times 564)) / (2,1 + 3,2 + 10,2) = 680$$

Aplicar el concepto de integral de Riemann

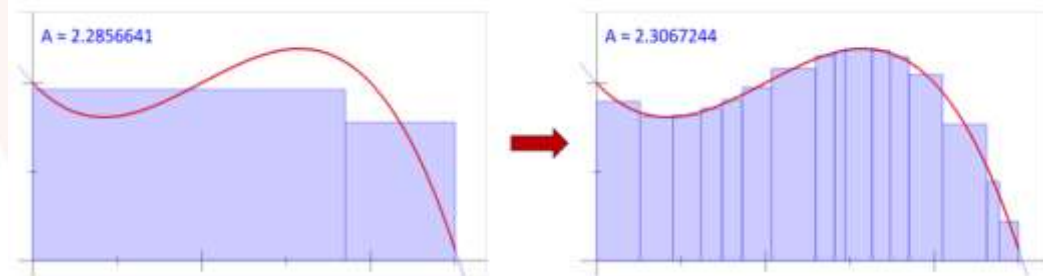
Sea f una función de valor real no negativo en el intervalo $[a, b]$, y sea S la región del plano debajo de la gráfica de la función f y por encima del intervalo $[a, b]$.



Nos interesa medir el área de S . Una vez que la hemos medido, es posible mostrar el área mediante:

$$\int_a^b f(x) dx.$$

La idea básica de la integral de Riemann es usar aproximaciones muy simples para el área de S . Al tomar cada vez mejores aproximaciones, podemos decir que "en el límite" obtenemos exactamente el área de S debajo de la curva.



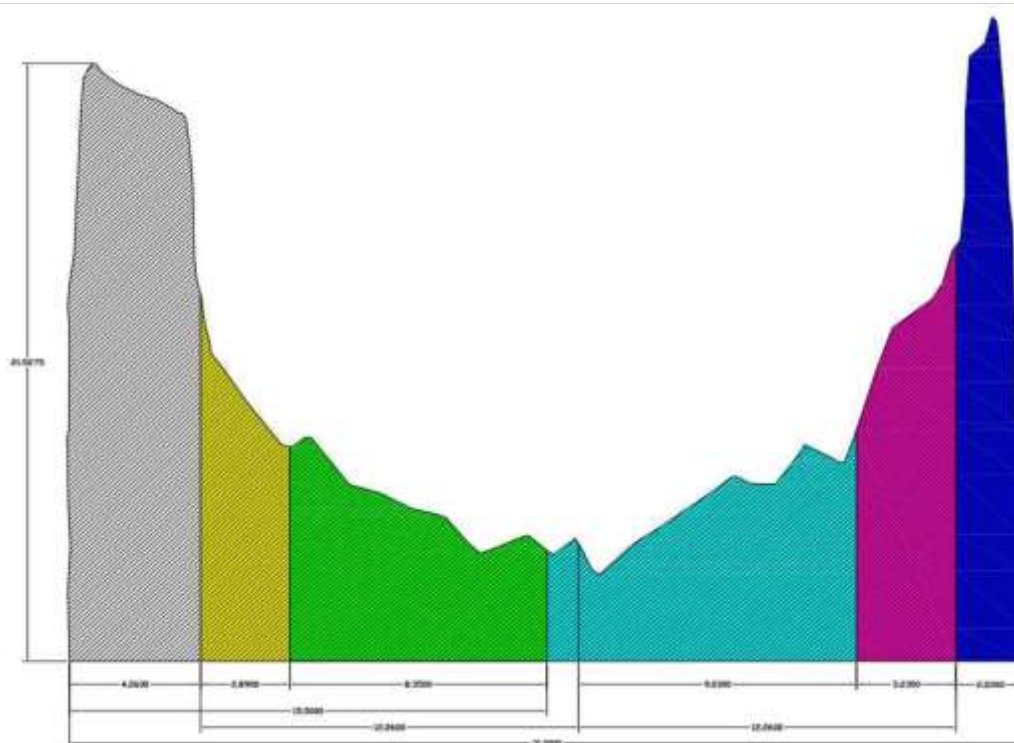
En consecuencia, la suma de Riemann es el área de todos los rectángulos con altura $f(x)$ y ancho dx .

En nuestro caso $f(x)$ es la función que define la curva del perfil de densidad y dx es una parte diferencial del espesor.

La integral es la suma de estos rectángulos durante el intervalo $[a, b]$ que en nuestro caso es el espesor del tablero.

Aplicando esta idea en nuestro perfil de densidad asimétrica y midiendo por CAD, vimos estos resultados:

Estudio del perfil de densidad en una probeta de tablero asimétrico. En este caso las capas de superficies se realizan con fibra (color gris y azul) .



La tabla nos muestra que la diferencia de la suma de unidades cuadradas de CAD entre la mitad superior y la mitad inferior es cercana al 3%.

	thickness layer	surface graph	semisum	error (related av)
LAYER	mm	ud 2 CAD	ud 2 CAD	%
Fiber Top	4,2	137,4	351	3,1
Fine particle Top	2,9	64,2		
Coarse particle	8,4	149,4		
	10,2	182,8	330	-3,1
Fine particle bottom	3,2	79,3		
Fiber bottom	2,1	67,9		
Total	31,0		340 average	

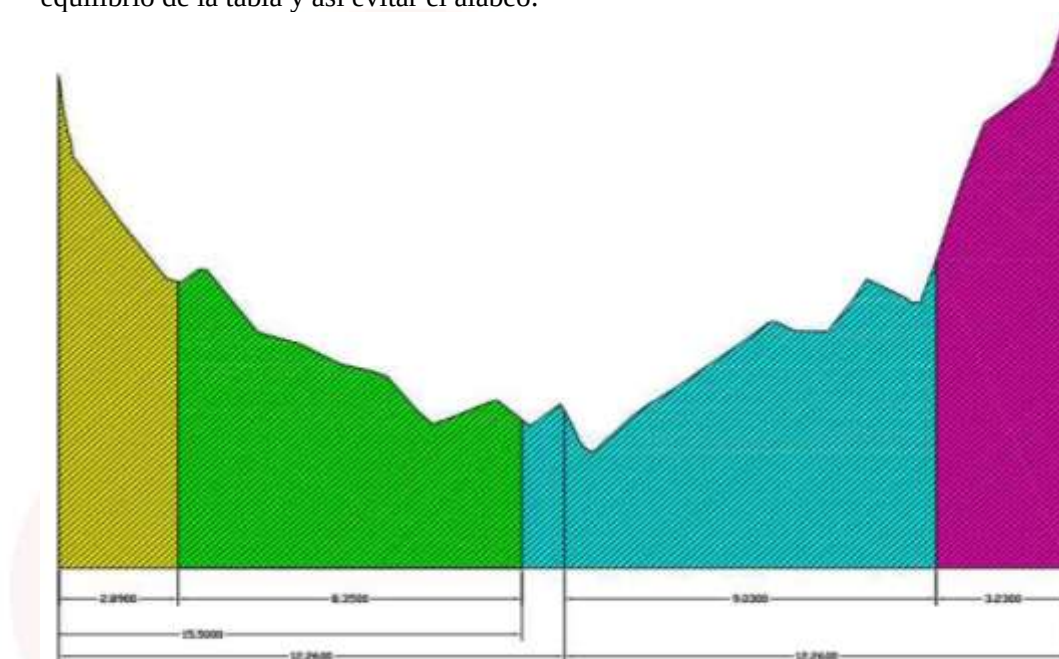
Aunque el cálculo es diferente, tenga en cuenta que el% de diferencia entre las mitades es muy similar al resultado obtenido utilizando el método definido en la página 14 de la descripción.

En base a la integral de Riemann se plateó la reivindicación 5.

Pero si aplicamos el mismo ejercicio solo en las capas superficiales, podemos notar la asimetría claramente con diferencias mayores al 30%.

	thickness layer	surface graph	semisum	error (related av)
LAYER	mm	ud2 CAD	ud 2 CAD	%
Fiber Top	4,2	137,4	137	33,9
Fine particle Top				
Coarse particle				
Fine particle bottom			68	-33,9
Fiber bottom	2,1	67,9		
Total	31,0		103 average	

Y, cuando aplicamos el mismo ejercicio en el resto del perfil de densidad (en este caso particular, solo realizado con partículas) también podemos notar una clara asimetría en sentido contrario. Esta asimetría opuesta es suficiente para mantener el equilibrio de la tabla y así evitar el alabeo.



	thickness layer	surface graph	semisum	error (related av)
LAYER	mm	ud2 CAD	ud 2 CAD	%
Fiber Top			214	-10,2
Fine particle Top	2,9	64,2		
Coarse particle	12,6	149,4		
Fine particle bottom	10,2	182,8	262	10,2
Fiber bottom	3,2	79,3		
Total	31,0		238 average	

Por favor, en página 13 de la descripción y en la figura 5.3 se explica y la distribución asimétrica en capas de partículas.

Entendemos que si bien se ha introducido el concepto de diferencia absoluta, que ha sido objetado previamente, lo que se ha significado es una diferencia de humedad en puntos porcentuales, el mismo significado que se indica en la reivindicación 1 para la diferencia de humedad entre capas adyacentes basado en el número de capas.

3. Examen de Patentabilidad: Novedad y Actividad Inventiva:

D1 no aborda el problema que resuelve nuestra invención, es decir, lograr un tablero asimétrico controlando las densidades del tablero en un lado y en el otro del plano central del tablero.

D1 tiene como objetivo conseguir que la capa central de la plataforma sea uniforme en el cribado y en las partículas que se depositan en esa capa central para tener una composición geométrica uniforme.

La creencia comúnmente asumida en los procedimientos del estado de la técnica en cuanto a la fabricación de tableros multicapa de fibras o partículas de madera es que son simétricos, simétricos entendiéndolo su configuración en sección de las capas por las que están constituidos dichos tableros, como se puede apreciar, por ejemplo, en el tablero de la figura 3 de D1.

Al delinear un plano medio en sección del tablero de la figura 3 de D1, lo que está en un lado y en el lado opuesto de dicho tablero son las mismas capas y productos, por lo que se le llama tablero simétrico. Por tanto, el tablero simétrico o asimétrico no depende del número de capas sino de la estructura de capas a cada lado del centro geométrico del tablero.

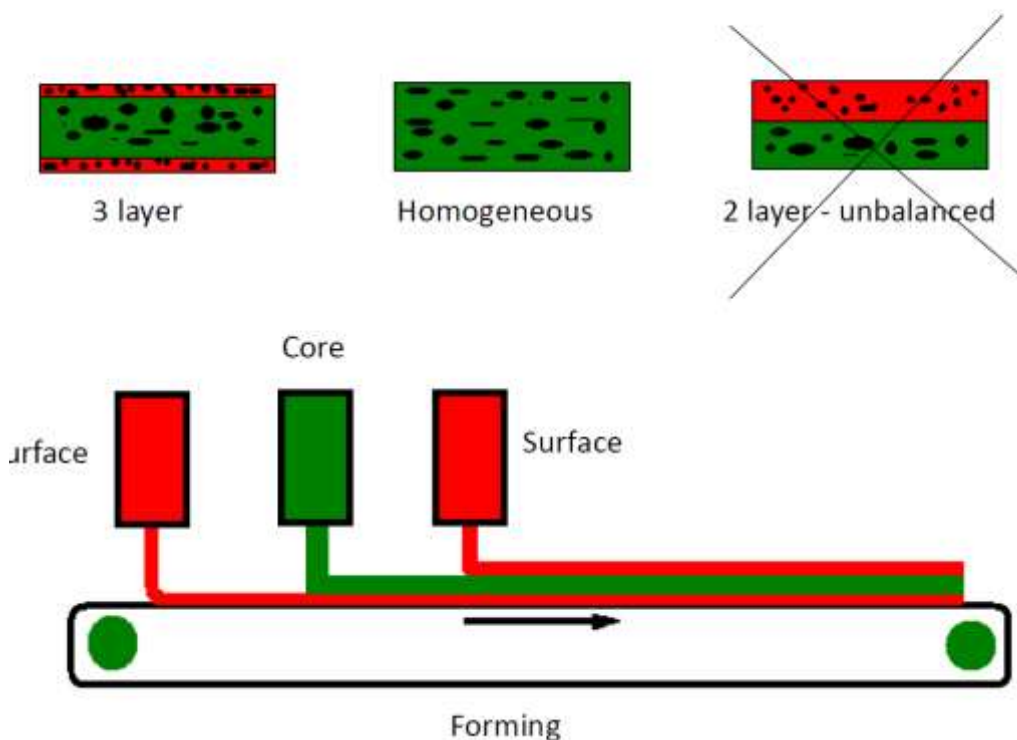
Todos los tableros del estado de la técnica están destinados a obtener tableros simétricos estables, dado que, si el tablero fuera asimétrico formado por capas de diferentes materiales y / o espesores de capa, una vez construido se deforma por los esfuerzos internos generados por las capas. Es por eso que un experto en la materia nunca se plantearía modificar un tablero estable, es decir, un tablero simétrico con la intención de llegar a la invención, porque no hay ningún incentivo para hacerlo.

Por el contrario, la invención logra un tablero multicapa, con un número par o impar de capas, que pueden tener el mismo espesor o diferente espesor y ser idénticos o de un material diferente, como fibras o partículas. La esencia del procedimiento de la invención es que la suma de las densidades del material a cada lado del plano intermedio del tablero es idéntica o similar.

Con el fin de considerar la actividad inventiva de la invención, es necesario tener en cuenta lo que era la forma ampliamente aceptada para la fabricación de tableros en el estado del arte y los prejuicios existentes antes de la invención.

En este sentido, en el **Anexo 8**, “2016, CHEM-E2105 Madera y productos de madera_Fabricación de paneles a base de madera (fabricación de compuestos a base de madera formados en seco: tableros de partículas, tableros de fibra de densidad media, etc.)” de Mark Hughes el 23 de marzo de 2016 discuten sobre desequilibrados tableros en las páginas 38-39. También se hace referencia a tamaños de grano y humedades (partículas más finas y húmedas en la capa exterior). Mark Hughes, profesor de "Tecnología de materiales de madera" en la Universidad de Helsinki, desaconseja la fabricación de tableros asimétricos o desequilibrados, lo que constituye un prejuicio en el estado de la técnica.

Forming



4. Anexos:

Respetuosamente allego a su Despacho:

- 4.1. Copia del texto de la descripción, el resumen y las reivindicaciones modificadas, con las enmiendas resaltadas: el texto agregado se ha subrayado y el texto eliminado se ha tachado.
- 4.2. Copia en limpio que comprende la descripción, el resumen y las reivindicaciones modificadas, según se especifica en la copia con las enmiendas resaltadas o versión con control de cambios.
- 4.3. Copia de la constancia del pago por la modificación a la descripción y reivindicaciones, así como por el pago por una (1) reivindicación adicional, este último en vista de que el nuevo pliego reivindicatorio contiene 17 claims (1 más a las previamente presentadas). Estas constancias se encuentran en el **Anexo 1** de este documento.
- 4.4. **Anexos 2 a 8**, correspondientes a los documentos mencionados como adjuntos a lo largo de la presente contestación al Oficio No. 8480, notificado el 21 de julio de 2020.



5. Notificaciones:

Recibiré notificaciones en la Carrera 10A No. 121-48, Apto. 102, Edificio Pacandé, Bogotá, D.C., Colombia o en el correo electrónico info@herrero.com.co

Atentamente,

Adriana Paola Peñaranda Urbina
ADRIANA PAOLA PEÑARANDA URBINA

C.C 53.120.683 de Bogotá

T.P. 162.606 del C. S de J.

