

TÍTULO DE PATENTE No. 368335

Titular(es): UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

Domicilio: Lascurain de Retana No. 5, Colonia Centro, 36000, Guanajuato, Guanajuato, MÉXICO

Denominación: MATERIAL COMPUESTO DE FIBRA DE AGAVÁCEAS, OPUNTIA SPP. Y OTROS MATERIALES ORGÁNICOS.

Clasificación: **CIP:** D21H11/12; D21H11/14
CPC: D21H11/12; D21H11/14

Inventor(es): DORA MARÍA REYES RIOS; MAYELA BAUTISTA JUSTO; DELFINO FRANCIA PÉREZ; RAFAEL ANGEL RODRÍGUEZ CRUZ; JUAN TEODOMIRO FRÍAS HERNÁNDEZ; *

SOLICITUD

Número:
MX/a/2014/007587

Fecha de Presentación:
20 de Junio de 2014

Hora:
15:19

Vigencia: Veinte años

Fecha de Vencimiento: 20 de junio de 2034

Fecha de Expedición: 10 de septiembre de 2019

La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción V, 6º fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

De conformidad con el artículo 23 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente tiene una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6º fracción III, 7º BIS 2 y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º fracción V inciso a), sub inciso ii), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V inciso a), sub inciso ii), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; 1º, 3º y 5º inciso a) y antepenúltimo párrafo, del Acuerdo que delega facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

El presente oficio se signa con firma electrónica avanzada (FIEL), con fundamento en los artículos 7 BIS 2 de la Ley de la Propiedad Industrial; 3o de su Reglamento, y 1 fracción III, 2 fracción V, 26 BIS y 26 TER del Acuerdo por el que se establecen los lineamientos para el uso del Portal de Pagos y Servicios Electrónicos (PASE) del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, en los trámites que se indican.

SUBDIRECTORA DIVISIONAL DE EXAMEN DE FONDO DE PATENTES ÁREAS BIOTECNOLÓGICA, FARMACÉUTICA Y QUÍMICA

EMELIA HERNÁNDEZ PRIEGO



Cadena Original:
EMELIA HERNANDEZ PRIEGO|00001000000405397295|Servicio de Administración Tributaria|56||MX/2019/87083|MX/a/2014/007587|Título de patente normal|1223|GAGV|Pág(s) 2|VD5ii+7Bx43NASv+tFpSE3terT8=

Sello Digital:
MEypjckkTDFUs1nJpaoj7mnZ1WW6087eZZ2Biq39dD8QONWNOulLAWiqldHkNzIZOEpQRfPocPGjzFhQrvEVjzRu
roaGUDCZO5fl2CPfWp7w1W3XOZXUCUpilYzERvQyVG0A5uQhLS3U/oq6TPcs4cb949wxMkUxx6b62+fJFd9pnrBjM
LA7V1wk4hvSdQpwEQVftol34ijASVWGm7T4r7MCCJDK8uaSE0qV3TWjWOU9MPAk2blAUbBgKL+6UdU2n8ZphZ8XZDO
LutIbS69UGbicKw/Lss08UKwms4OBfhZdOxlxc8QA/uKMLYVBvxxYhi99b1I3fEhj4WvIWQ==

* Información adicional en la siguiente página.





SE
SECRETARÍA
DE ECONOMÍA



IMPI
INSTITUTO MEXICANO
DE LA PROPIEDAD
INDUSTRIAL

Continuación de Inventores

Inventor(es) FRANCISCO REYES GAYTÁN

Material compuesto de fibra de agaváceas, opuntia spp. y otros materiales orgánicos

5 OBJETO DE LA INVENCION

Es la elaboración de un material compuesto, también llamado compósito, en húmedo a base de residuos sólidos orgánicos como son la fibra de agaváceas (bagazo de las piñas) y pencas de nopal (opuntia) viejas, harina caduca mezclada con papel y cartón reciclado, las características que distinguen a la invención es la obtención de una pasta moldeable, da como resultado un material resistente con varias aplicaciones en la industria, principalmente en la construcción y artes plásticas.

ANTECEDENTES

Debido al incremento de la población humana, los residuos sólidos generan un impacto negativo en el ambiente por su disposición inadecuada y porque cada vez somos más los generadores, mientras que los residuos orgánicos son más fáciles de manejar porque con ellos se puede hacer composta y lombricomposta.

Una alternativa para el manejo de los residuos sólidos orgánicos como lo son el bagazo de las plantas Agaváceas y pencas de nopal adultas es la elaboración de un compósito, en éste las fibras vegetales se mezclan con papel o cartón reciclado.

Los compósitos o materiales compuestos, son aquellos que se forman por la unión de dos o más materiales para conseguir la combinación de propiedades que no es posible obtener en los materiales originales. Estos compuestos pueden seleccionarse para lograr combinaciones poco usuales de rigidez, resistencia, peso, rendimiento a alta temperatura, resistencia a la corrosión, dureza o conductividad. Los materiales son compuestos cuando cumplen las siguientes características:

- Están formados de 2 o más componentes distinguibles físicamente y separables mecánicamente.
 - Presentan varias fases químicamente distintas, completamente insolubles entre sí y separadas por una interfaz.
- 5 • Sus propiedades mecánicas son superiores a la simple suma de las propiedades de sus componentes.

Estos materiales nacen de la necesidad de obtener materiales que combinen las propiedades de los cerámicos, los plásticos y los metales. Por ejemplo en la industria del transporte son necesarios materiales ligeros, rígidos, resistentes al impacto y que resistan bien la corrosión y el desgaste, propiedades que rara vez se dan juntas.

Un compuesto es la mezcla de dos o más componentes por ejemplo el concreto está formado por cemento, grava y arena, y además le adicionan bastones de acero en su interior para refuerzo. Otros compósitos están constituidos por una lámina de poliéster y una fina lámina de aluminio formando un sándwich.

Los elementos que conforman la presente invención tienen las siguientes composiciones conocidas:

20 **Composición química de las Fibras de Agave tequilana.**

| Variables | Gr/100gr de peso seco | |
|------------------|------------------------------|-----------------------|
| Proteína | 3.7 | 1.47 (base original) |
| Cenizas | 2.27 | 2.10 (base original) |
| Lípidos | 8.45 | 3.70 (base original) |
| Fibra Cruda | 35.56 | 14.19 (base original) |
| Carbohidratos | 47 | 18.46 (base original) |
| Materia seca | 39.92 | |
| Agua | 60.08 | |

Harina Refinada.

| | |
|---------------|------|
| Carbohidratos | 80.5 |
| Proteínas | 10.2 |
| Grasa | 1.2 |

5 Composición química del Nopal.

En la composición química del nopal, se encuentra un alto contenido de agua en un rango de 90 – 92.5 %. El mineral más alto que presenta es el calcio y el potasio además de magnesio, sílice, sodio y pequeñas cantidades de fierro, aluminio, y magnesio, entre algunos otros. El nopal contiene también, en varias proporciones, diferentes glúcidos o carbohidratos y componentes

10 nitrogenados.

| Composición química del nopal | cantidad respecto a 100 g de nopal crudo |
|--------------------------------------|---|
| Proporción comestible | 78.00% |
| Calcio | 93.00 g |
| Energía | 27.00 Kcal |
| Carbohidratos | 5.60 g |
| Fierro | 1.60 mg |
| Proteínas | 0.17 g |
| Grasas | 0.30 g |
| Tiamina | 0.03 mg |
| Riboflavina | 0.06 mg |
| Niacina | 0.03 mg |
| Ácido ascórbico | 8.00 mg |

Han sido registradas una serie de patentes relacionadas a los compósitos orgánicos y el uso de las fibras de algunos materiales vegetales como, soja, tallos de maíz, paja de arroz, paja de trigo fibra de agave tequilana weber, papel reciclado entre otros materiales biodegradables, en algunos casos molidos, en forma de harina en otros solo triturados, mezclados con agua u
5 alcoholes, llevados a cocción a temperaturas mayores de 100°C. Sea cual haya sido el objetivo de las invenciones todas están enfocadas a un fin, a continuación menciono algunas de las patentes que están relacionadas con la invención presentada.

10 La patente US. 6589327 B1 Material compuesto orgánico, publicada el 08 de julio 2003 por Steven B. Snidow. Es una mezcla de almidón, un material orgánico en forma de polvo y un líquido (generalmente es agua) El polvo orgánico también se puede combinar con diferentes materiales y tamaños de fibra o no en polvo orgánicos para satisfacer los criterios de diseño específicos para la aplicación particular del material. El líquido generalmente es agua pero se
15 puede incluir alcohol, o mezclas de los mismos. Las mezclas se colocan en un molde y se calienta a temperatura por encima de 300 °C.

Por lo anterior el invento que presento es 100% orgánico, es una mezcla de fibras de agaváceas, nopal, harina caduca, papel reciclado y agua. La mezcla en húmedo puede ser moldeada y
20 compactada con prensa si se requiere dar un uso como madera, al igual que la patente anterior se pueden elaborar hojas de $\frac{1}{4}$, 1 pulgada según su uso. A diferencia de la pasta de la patente US. 6589327 B1. Para el secado no requiere de calor solo se seca a sol y este dependerá de la humedad relativa del lugar de trabajo.

25 La patente US7576147 B2 describe biocompósitos celulósicos de biomasa basados en harina de soja y el proceso para la fabricación. Publicada el 18 Agosto del 2009. El proceso en el que se selecciona la fibra natural del grupo que consiste de hierba india, tallo azul grande, poco tallo azul, pasto varilla, tallos de maíz, paja de arroz, paja de trigo y otra planta de hierba. El objetivo es generar materiales biodegradables y termoplásticos como refuerzo para el uso de técnicas

convencionales de procesamiento de plásticos tales como extrusión, moldeo por inyección, hoja de composición de moldeo y moldeo por compresión.

A diferencia de la patente US7576147 B2. La que estamos presentando es biodegradable y 100% orgánica, compuesta por celulosa, proteínas, fibras, carbohidratos, calcio entre otros compuestos orgánicos. Al igual que la anterior el moldeo puede ser por inyección, compresión o moldeo manual (con fines artísticos para esculturas). A diferencia de la anterior el procedimiento es más simple.

10 EE.UU.8389107B2. 05 de marzo 2013. Compuesto celulósico conjunto biolaminado y métodos relacionados

Se proporciona ensambles biolaminados celulósicos. En una forma de realización, se proporciona una estructura biolaminada que comprende una primera capa celulósica, una segunda capa celulósica, y un primer polímero base biológica. El primer polímero base biológica
15 impregna la primera capa biológica impregna la primera capa celulósica y las segunda capa celulósica. La primera capa celulósica y la segunda capa celulósica se fusionan juntas.

Con la invención del compuesto a base de fibras de agaváceas y opuntia se elaboran láminas de diferentes grosores y tamaños la ventaja es que el secado se realiza en sol al aire libre, esto permite disminuir costos de producción. Mientras que la patente anterior requiere en los
20 procesos de temperaturas de más de 100 °C. Por otra parte, la celulosa del papel le confiere una mejor estructura a la mezcla. También el procedimiento de elaboración es más sencillo y mecánico.

WO 2011155814. 15 Dic 2011. Método para la preparación de una mezcla de polímero
25 termoplástico que comprende fibras, residuos de agave y aditivos oxo-degradables para la preparación de artículos de plástico biodegradables.

La invención se refiere a la industria de los plásticos y, más específicamente, la industria de los plásticos biodegradables. La invención consiste en un método para el tratamiento de fibras y Agave Tequilana Weber residuos azules (agave) combinados con aditivos oxo-degradables para

la preparación de un lote maestro para ser utilizado en la producción de artículos de plástico biodegradables que tienen excelentes características de biodegradabilidad al tiempo que conserva las propiedades físicas de los objetos hechos usando dicha mezcla patrón.

- 5 La invención de la patente WO 2011155814 A1 Usa las fibras del agave tequilana Weber de residuos azules, sin embargo la invención que estamos presentando comprende a todas las agaváceas en general, esto no limita a la invención ya que todas las agaváceas generan fibras, carbohidratos y proteínas. A diferencia de la patente anterior el uso del compuesto orgánico biodegradable es más amplio. El empleo de la fibra de agave tequilana solo genera un producto
- 10 como las bolsas de plástico biodegradables. Además también requieren de un procedimiento largo con respecto a nuestra invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- La figura 1 presenta los tejidos de mezcla de la fibras del compuesto orgánico a 10 X. se
15 presentan algunos huecos que a simple vista no se observan.
- La figura 2 presenta los tejidos de mezcla de las fibras del compuesto orgánico a 10 X. ya compactado, prensado a 4000 Libras.
- La figura 3 presenta los tejidos de mezcla de las fibras del compuesto orgánico a 10 X. ya compactado, prensado a 6000 Libras, en esta imagen no se observan huecos entre las
20 fibras.
- La figura 4. Presenta la variación del compuesto con la resina se observa más sólida la estructura a 10 X con algunos huecos.
- La figura 5. Presenta la variación del compuesto con la resina y compactada en prensa a 28,000 libras, vista a 10 X.
- La figura 6. Presenta la variación del compuesto con la resina y compactada a 30,000
25 Libras, vista a 10 X.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN.

Un material compuesto o compósito que es 100 por ciento orgánico y biodegradable, compuesto por residuos sólidos orgánicos como son el papel o cartón de 45 a 60%, opuntia spp. 25 a 35%, fibra de agaváceas en 8 a 15%, harina caduca o de desecho 5 a 10% y agua 10 a 20%.

5 Al mezclar estos materiales en húmedo adquieren una consistencia de pasta moldeable, también puede ser prensada para adquirir más solidez y dureza semejante a una hoja de madera o tabla roca esto es cuando este seca. Para el secado no es necesario de calor, solo se seca a sol y este dependerá de la humedad relativa del lugar y de las horas luz de la zona de trabajo. Para esto es recomendable colocar los materiales en áreas ventiladas y de preferencia
10 con sol. En lugares donde la humedad relativa es de 27 a 55 % en días soleados, una hoja de compósito de 30 X 30 cm y ½" se seca en 48 horas, sin embargo, en zonas con humedad relativa de 43 a 75 el secado puede ser de 72 horas o más; para acelerar el secado, es opcional colocar ventilación artificial.

15 En cuanto a la variación del compósito con la resina los materiales se encuentran en rangos de papel o cartón reciclado 25 a 35%, Opuntia spp. 25 a 40%, fibra de agaváceas 20 a 30%, resina 20 a 30 % y agua 5 a 10%. Al igual que el anterior el secado es a sol o en sombra, en esta última se puede emplear un ventilador para un secado más rápido, solo que esto incrementa el costo de producción.

20

PROCEDIMIENTO.

A continuación se menciona el procedimiento para la elaboración del compósito de fibra de agaváceas, opuntia y otros materiales orgánicos

- 25
1. Acondicionamiento de la materia prima. Eliminación de materiales extraños y limpieza de los materiales
 2. **Molienda del material o trituración de las fibras.** Por separado se tritura el papel en seco, las fibras de las agaváceas se desmenuzan y se muele el nopal con agua.

3. El proceso de elaboración consiste en moler por separado el nopal, cortarlo en trozos de 2 a 5 cm de diámetro para facilitar el molido, este es con agua en proporción de 250 ml. A 500 ml. Por kg de nopal. Desmenuzar las fibras de agaváceas (bagazo).
4. Mezcla de los ingredientes con las proporciones descritas en la descripción del producto no importa el orden pero preferentemente, colocar el papel en un recipiente, adicionar las fibras de las agaváceas, la harina y el nopal, mezclar en batidora o mezclador industrial.
5. Una vez preparada la pasta proceder a dar la forma adecuada para el uso correspondiente, ya sea construcción, como sustituto de la madera o fines artísticos para esculturas, por poner algunos ejemplos.
6. El secado de los materiales.
7. Sólo para la variación del compósito sustituir la harina por la resina en una cantidad que represente entre 20 y 30% del total de la mezcla.

Con base en el Compósito de fibra de agaváceas (bagazo de piña), opuntia spp. y otros materiales orgánicos; se elaboró una **variación en la composición del compósito**, en la cual se mezclaron fibras de agaváceas, pencas de nopal viejas, resina (en sustitución de la harina), papel o cartón reciclado. La mezcla en húmedo puede ser moldeada para diferentes usos, tiene un pH de 7.5 a 9, y una densidad de 0.4 a 0.8 gr/cm³. Las pruebas mecánicas realizadas a cilindros de 2 ½" de alto y 2 ½" de diámetro reflejaron que 28,000 y 30,000 Libras el cilindro no mostró grietas, solo se compactó y quedó en una altura de 2.3 cm y 2 cm respectivamente. En esta mezcla no se presentó efecto elástico.

Las figuras 1, 2 y 3 presentan las fibras del compósito 100 % orgánico y la variación de la mezcla se muestra en las figuras 4, 5 y 6. Observamos que en las fotos de la variación esta más cerrada la estructura y es más sólida y rígida que la original 100% orgánica, sin embargo, en esta última se presenta un efecto de elasticidad en el material.

Los usos del compósito orgánico y la variación con la adición de la resina son variados:

1. En la construcción para la elaboración de molduras, tabicón, viguetas.
2. En la sustitución a la madera, como elaboración de tabla roca, muros falsos, etc.

3. Fines artísticos como en la elaboración de esculturas.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL COMPÓSITO

El compósito tiene un rango de pH de 8 a 10 y una densidad de 0.5 a 1.5 gr/cm³

5 Flexibilidad. La pasta en fresco permite moldearse y en seco es resistente y liviana

Color. El color es paja con la presencia de las fibras en color café claro.

INGREDIENTES

| | |
|---|--|
| Fibras de agaváceas | Proteína, Cenizas, Lípidos, Carbohidratos, Fibra Cruda, Materia seca y Agua |
| Nopal | Calcio, Energía, Carbohidratos, Fierro, Proteínas, Grasas, Tiamina, Riboflavina, Niacina y Ácido ascórbico |
| Papel | Celulosa |
| Harina caduca o desecho de los molinos. | Carbohidratos, Proteínas y Grasa |
| | |
| pH | pH de 8 a 10 |
| Densidad | 0.5 a 1.5 gr/cm ³ . |
| Variación del compósito con resina | |
| pH | pH de 7.5 a 9 |
| Densidad | 0.4 a 0.8 gr/cm ³ |
| | |

10 Dentro de los análisis realizados para la determinación de las propiedades mecánicas de las muestras del producto terminado donde la función principal es soportar fuerza se describe a continuación:

15 Las pruebas mecánicas realizadas a cilindros de 2 ½ " de alto y 2 ½ " de diámetro reflejaron que a 3,000 y 4,000 Libras aparece la primer grieta sobre la superficie y es de 0.5 a 1 cm. A cilindros donde se aplicó una fuerza de 7,500 libras, no fue desmoronado solo se compactó y presentó un efecto de elasticidad, una vez retirada la prensa el cilindro se esponjó en un rango de 5 a 8 mm.

10

Área del Cilindro Normal.

| | |
|--------------|---------------|
| 6.35 cm Alto | 6.35 cm Ancho |
|--------------|---------------|

$$A \text{ total} = 2 (3.1416)(3.175) [(6.35 + 3.175)] = 190 \text{ cm}^2$$

| | | |
|--------------|-------------|--------------|
| 1,250 libras | 5.2 cm Alto | 6.5 cm Ancho |
|--------------|-------------|--------------|

$$A \text{ total} = 2 (3.1416)(3.25) [(5.2 + 3.25)] = 172.55 \text{ cm}^2$$

5

| | | |
|--------------|-----------|--------------|
| 7,500 Libras | 4 cm Alto | 7.5 cm Ancho |
|--------------|-----------|--------------|

$$A \text{ total} = 2 (3.1416)(3.75) [(4 + 3.75)] = 182.59 \text{ cm}^2$$

Orgánico:

$$E = \text{Log. Nat} (172.55/190) = 0.908 = -0.0965$$

$$10 \quad E = \text{Log. Nat.} (182.59/190) = 0.96 = -0.0408$$

Variación en la composición del compuesto 80 % orgánico y 25 % de resina.

| | | |
|---------------|-------------|--------------|
| 28,000 Libras | 2.3 cm alto | 7.3 cm ancho |
|---------------|-------------|--------------|

$$A \text{ total} = 2 (3.1416)(3.25) [(2.3 + 3.65)] = 136.45 \text{ cm}^2$$

| | | |
|---------------|-------------|--------------|
| 30,000 Libras | 2.0 cm alto | 7.5 cm ancho |
|---------------|-------------|--------------|

$$15 \quad A \text{ total} = 2 (3.1416)(3.75) [(2.3 + 3.75)] = 135.48 \text{ cm}^2$$

Con Polímeros:

$$E = \text{Log. Nat} (136.45/190) = 0.718 = -0.331$$

$$E = \text{Log. Nat.}(135.48/190) = 0.713 = -0.338$$

20

NOTA: No se observó grieta, solo se compactó el cilindro

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito lo suficiente de nuestra invención reclamamos lo contenido en las cláusulas siguientes como de nuestra propiedad.

- 5 1. Un material compuesto de fibra de agaváceas, opuntia y otros materiales orgánicos, que se caracteriza por estar constituido de:
 - a. De 45% a 60% de papel o cartón
 - b. De 25% a 35% de opuntia spp.
 - c. De 8% a 15% de fibra de agaváceas
 - 10 d. De 5% a 10% de harina caduca o de desecho.
 - e. De 10 a 20% de Agua
2. Un material compuesto de fibra de agaváceas, opuntia y otros materiales orgánicos de acuerdo a la reivindicación 1 en donde la harina puede ser caduca o de desecho.
3. El material compuesto de fibras de agaváceas, opuntia y otros materiales orgánicos, de acuerdo a las reivindicaciones 1, que se caracteriza porque las fibras de agavácea se desmenuzan y son obtenidas del bagazo de piñas de agaváceas.
- 15 4. El material compuesto de fibras de agaváceas, opuntia y otros materiales orgánicos, de acuerdo a las reivindicaciones 1, que se caracteriza porque del papel o cartón molidos en seco se obtiene la celulosa.
- 20 5. El material compuesto de fibra de agaváceas, opuntia y otros materiales orgánicos, de acuerdo a las reivindicaciones 1, que se caracteriza porque la opuntita spp es obtenida de pencas de nopal, donde los trozos de la penca son de 2 a 5 centímetros de diámetro.
6. El material compuesto de fibra de agaváceas, opuntia y otros materiales orgánicos, de acuerdo a la reivindicación 1, en donde la harina es harina de trigo.
- 25 7. El material compuesto de fibra de agaváceas, opuntia y otros materiales orgánicos, de acuerdo a las reivindicaciones 1, en donde el material compuesto en húmedo es moldeable y en seco es resistente y liviano.
8. Un procedimiento para la obtención del material compuesto de fibra de agaváceas, opuntia y otros materiales orgánicos constituido de 45% a 60% de papel o cartón, de 25% a 35% de opuntia spp, de 8% a 15% de fibra de agaváceas, de 5% a 10% de harina caduca o de desecho y de 10 a 20% de Agua y se caracteriza por las siguientes etapas:
 - Acondicionamiento de la materia prima eliminando materiales extraños.
 - Molienda del material o trituración de las fibras, por separado se tritura el papel en seco, las fibras agaváceas se desmenuzan, se corta el opuntia spp en trozos de 2 a
- 30

- 5 5 cm para facilitar el molido este es con agua en proporción de 250 ml. A 500 ml. por Kg de nopal. Desmenuzar las fibras agaváceas (bagazo).
- 10 -Se mezclan los ingredientes en las proporciones descritas, no importa el orden, pero preferentemente colocar el papel o cartón triturado, se adicionan las fibras de las agaváceas desmenuzadas, posteriormente se adicionan la harina caduca o de desecho, se adiciona la opuntia spp y el agua, se mezcla en batidora o mezclador industrial.
- 15 -Una vez preparada la pasta proceder a dar la forma adecuada para el uso correspondiente, ya sea construcción, como sustituto de la madera o fines artísticos para esculturas.
- 15 -Secado de los materiales
- Sólo para la variación del material compuesto sustituir la harina por la resina en una cantidad que represente entre 20 y 30% del total de la mezcla.
- 20 9. El procedimiento para la obtención del material compuesto de fibra de agaváceas, opuntia y otros materiales orgánicos, de acuerdo a la reivindicación 8, donde la pasta es prensada para adquirir más solidez, y el secado de la pasta es a sol, por lo que en días soleados con humedad de 27 a 55%, una hoja del material compuesto de 30x30 cm y ½" se seca en 48 horas, y con humedad de 43 a 75% se seca en 72 horas.
- 25 10. El procedimiento para la obtención del material compuesto de fibra de agaváceas, opuntia y otros materiales orgánicos, de acuerdo a la reivindicación 8, donde el secado de la pasta es a sol o en sombra, y para un secado más rápido se usa un ventilador.

30

35

5

RESUMEN

La invención es un material compuesto que consiste en la mezcla compuesta por fibras agaváceas, fibra de nopal, celulosa, y harina de trigo, y un método para la obtención del material compuesto. En húmedo, la pasta presenta la característica de ser moldeable y maleable. En seco, adquiere una consistencia sólida y rígida la cual puede ser formada mecánicamente, el ordenamiento y tamaño de las fibras la convierte en un compósito ideal para aplicaciones que bien requieran la maleabilidad como en aplicaciones artísticas y artesanales, hasta la presentación en las cuales se aproveche la resistencia mecánica otorgada por el ordenamiento previo de las fibras y su baja densidad.

15

20

25

30

1 / 3

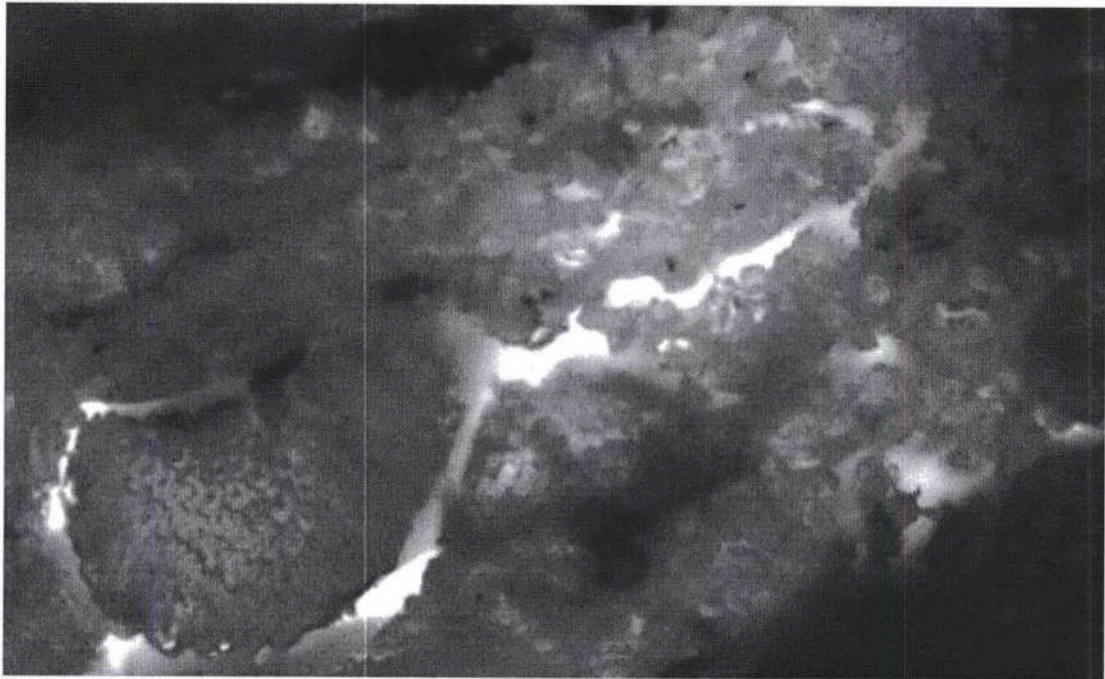


Figura 1

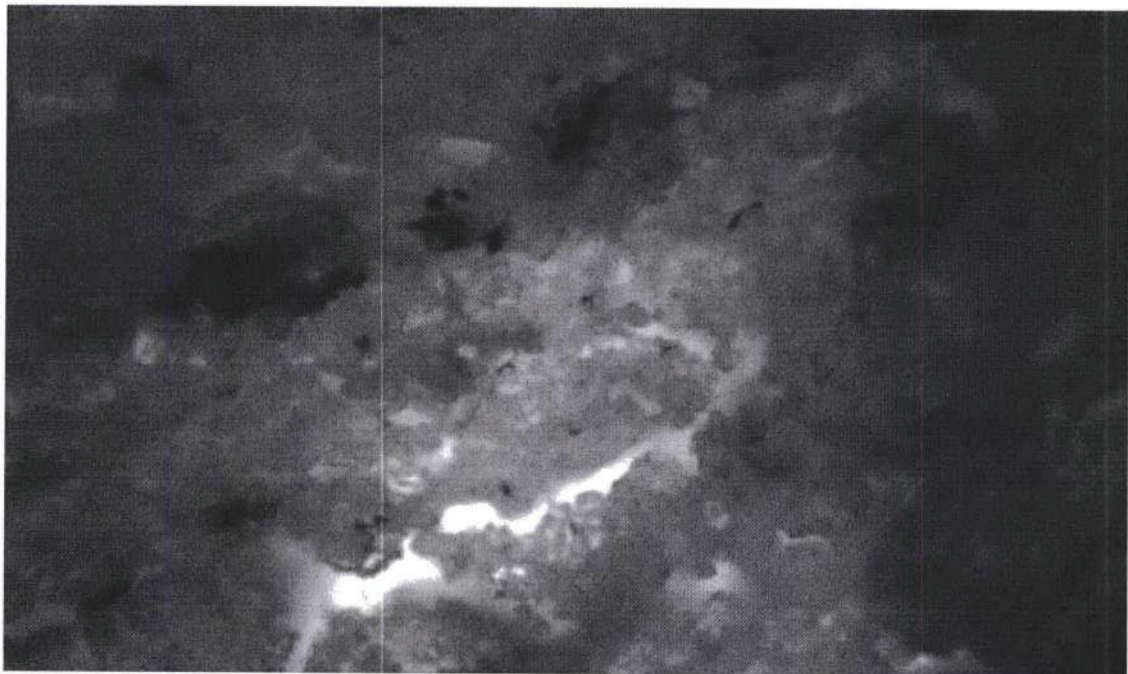


Figura 2

2 / 3

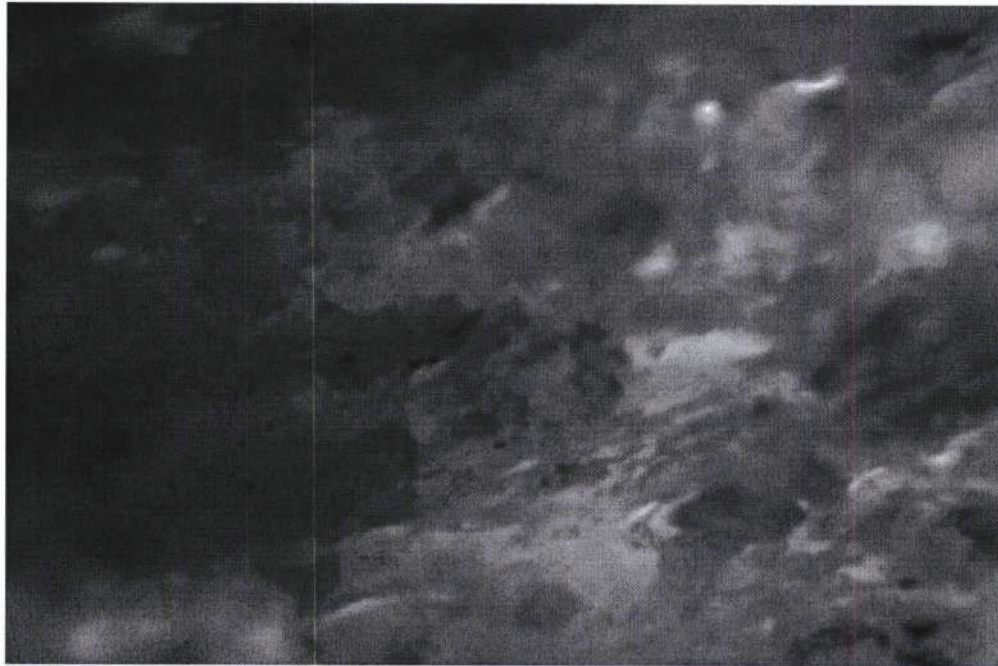


Figura 3

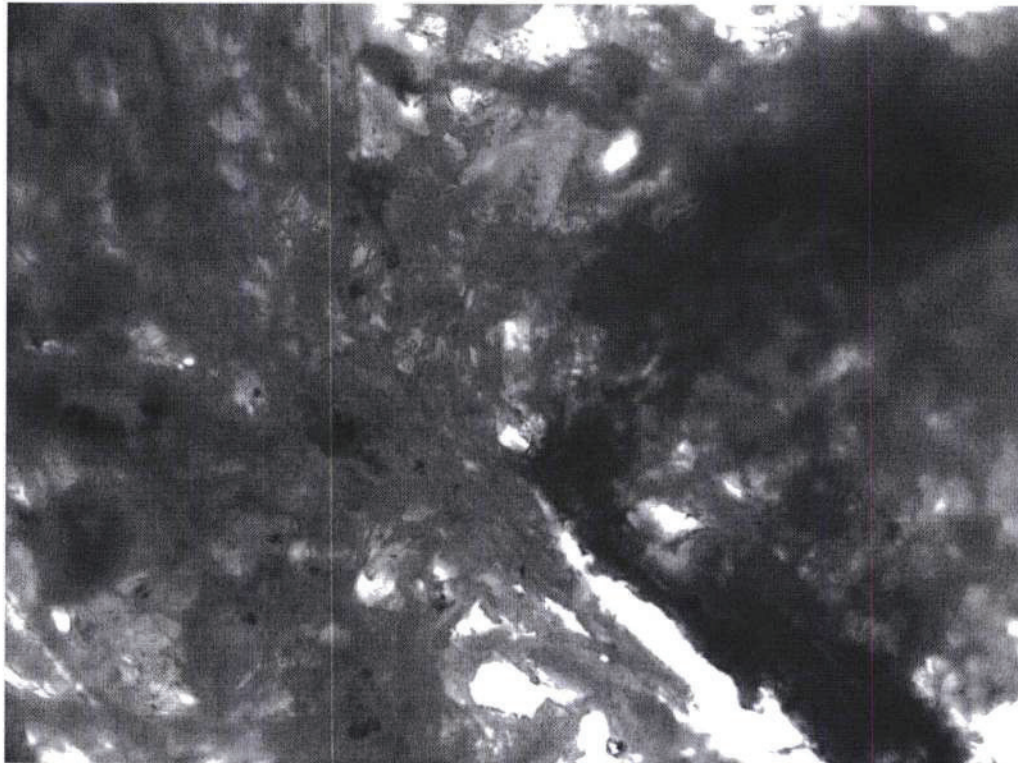


Figura 4

3 / 3

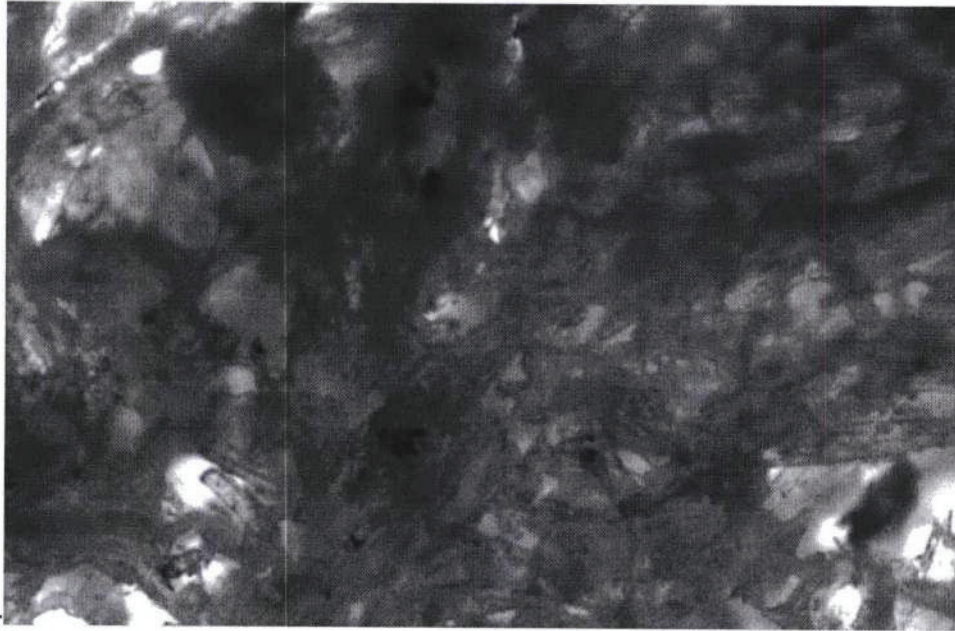


Figura 5

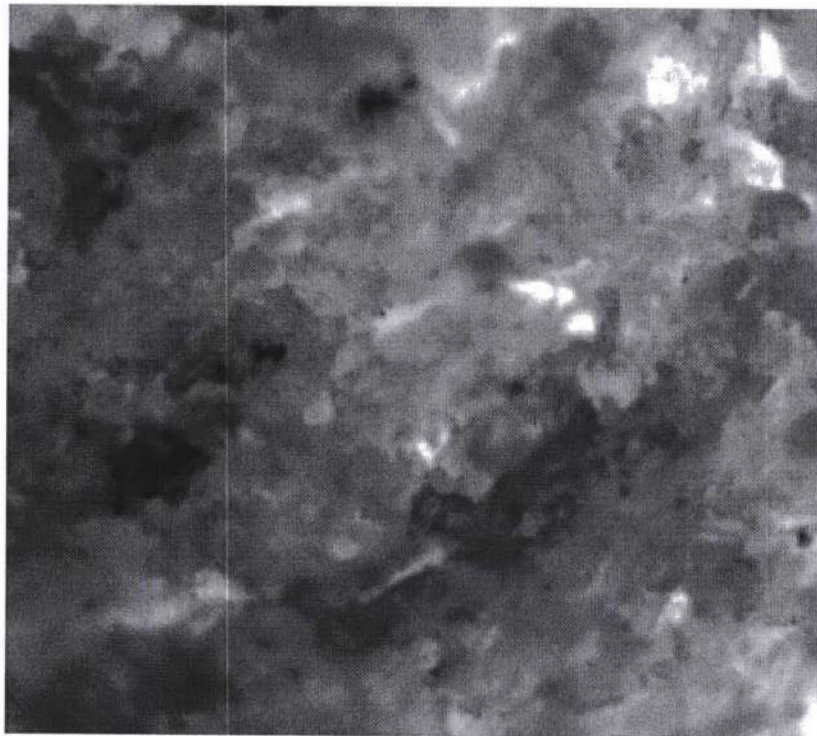


Figura 6