

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 895**

51 Int. Cl.:

C08L 79/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.09.2012 PCT/EP2012/067044**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2013 WO13030390**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2012 E 12755843 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2817374**

54 Título: **Sistema aglutinante a base de hidratos de carbono y procedimiento de su producción**

30 Prioridad:

02.09.2011 GB 201115172

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

24.10.2017

73 Titular/es:

**KNAUF INSULATION (100.0%)
Rue de Maestricht 95
4600 Visé, BE**

72 Inventor/es:

**JACKSON, ROGER;
HAMPSON, CARL;
ROBINSON, JAMES y
PACOREL, BÉNÉDICTE**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 638 895 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema aglutinante a base de hidratos de carbono y procedimiento de su producción

5 La presente invención se refiere a una composición aglutinante acuosa a base de hidratos de carbono, que comprende un componente de hidratos de carbono y un componente de amina, en la que el componente de hidratos de carbono comprende uno o más azúcares de tipo pentosa, así como a un método de su producción.

10 Los aglutinantes son generalmente útiles en la fabricación de artículos que se basan en materia no ensamblada o ensamblada ligeramente. Por ejemplo, los aglutinantes se utilizan ampliamente en la producción de productos que comprenden fibras consolidadas, por ejemplo, en forma de composiciones aglutinantes termoendurecibles que se curan tras el tratamiento térmico. Entre los ejemplos de tales composiciones aglutinantes termoendurecibles se incluyen diversos fenol-aldehído, urea-aldehído, melamina-aldehído y otros materiales de condensación-polimerización como resinas de furano y de poliuretano. Las composiciones aglutinantes basadas en fenol-aldehído, resorcinol-aldehído, fenol/aldehído/urea, fenol/melamina/urea etc., se utilizan con frecuencia para fibras de unión, materiales textiles, plásticos, cauchos y muchos otros materiales.

15 Ejemplos de compuestos celulósicos que comprenden material celulósico y un aglutinante se divulgan en el documento US 2011/0046271.

20 Las industrias de lana mineral y de tableros de fibra han utilizado históricamente un aglutinante de fenol formaldehído en sus productos. Los aglutinantes de fenol-formaldehído proporcionan propiedades adecuadas a los productos finales, están fácilmente disponibles y son fáciles de procesar. Sin embargo, las consideraciones ambientales han conducido al desarrollo de sistemas de agentes aglutinantes alternativos, tales como aglutinantes a base de hidratos de carbono, que se obtienen, por ejemplo, haciendo reaccionar un hidrato de carbono con un ácido multiprótico (véase el documento WO 2009/019235), o como productos de esterificación obtenidos mediante reacción de un ácido policarboxílico con un poliol (véase el documento US 2005/0202224). Debido a que estos aglutinantes alternativos no están basados en formaldehído como reactivo, se han denominado colectivamente "aglutinantes libres de formaldehído".

25 Recientemente, los aglutinantes que se obtienen como productos de reacción de un componente de amina y un componente azúcar reductor (o carbonilo distinto de hidrato de carbono) se han identificado como una clase prometedora de tales aglutinantes libres de formaldehído (documento WO 2007/014236). Tales aglutinantes pueden hacerse a través de una reacción de Maillard que forma melanoidinas poliméricas que proporcionan suficiente fuerza de unión.

30 Sin embargo, además de evitar sistemas aglutinantes que contienen reactivos o productos de reacción menos deseables, tales como formaldehído, constantemente se desea un aumento en la tasa de curado del aglutinante, de modo que se reduzca el tiempo de producción y se haga que el aglutinante sea potencialmente útiles a intervalos de temperatura menores.

35 En vista de lo anterior, existe la necesidad de una composición de aglutinante ambientalmente aceptable que ofrezca además tasas de curado mejoradas, en comparación con los aglutinantes convencionales, y, preferentemente, que se pueda producir usando materiales naturales renovables.

40 En consecuencia, el problema técnico subyacente a la presente invención es, por lo tanto, proporcionar una composición aglutinante que se basa principalmente en recursos renovables y proporciona tasas de curado mejoradas, así como un método para producir la misma.

45 De acuerdo con la presente invención, el problema técnico anteriormente descrito se resuelve proporcionando una composición aglutinante acuosa de acuerdo con la reivindicación 1.

50 De acuerdo con la presente invención, la expresión "composición aglutinante acuosa" no está restringida específicamente e incluye cualquier mezcla de al menos los componentes aglutinantes (a) y (b) mencionados anteriormente en agua o un disolvente que contiene agua. Tal mezcla puede ser una solución (parcial) de uno o más de dichos componentes del aglutinante o puede estar presente en forma de una dispersión, tal como una emulsión o una suspensión. De acuerdo con la presente invención, el término "acuoso" no está limitado solo a agua como disolvente, sino que también incluye disolventes que son mezclas que contienen agua como un componente. De acuerdo con una realización preferente de la presente invención, la composición aglutinante acuosa es una solución o una suspensión.

55 El contenido de sólidos de la composición aglutinante acuosa anterior puede, por ejemplo, variar de 5 a 95 % en masa, de 8 a 90 % en masa o de 10 a 85 % en masa, basado en la masa de la composición aglutinante acuosa total. En particular, el contenido de sólidos de la composición aglutinante acuosa se puede ajustar para adaptarse a cada aplicación individual.

Particularmente, cuando se utiliza como un aglutinante para aislamiento de lana mineral, el contenido de sólidos de la composición aglutinante acuosa puede estar en el intervalo de 5 a 25 % en masa, preferentemente en el intervalo de 10 a 20 % o más, preferentemente en el intervalo de 12 a 18 % en masa, basado en la masa de la composición aglutinante acuosa total. Particularmente cuando se utiliza como un aglutinante para tableros de madera, el contenido de sólidos de la composición aglutinante acuosa puede estar en el intervalo de 50 a 90 % en masa, preferentemente en el intervalo de 55 a 85 % en masa o más, preferentemente en el intervalo de 60 a 80 % en masa, basado en la masa de la composición aglutinante acuosa total.

En el presente documento, la expresión "componente de hidrato de carbono" no está específicamente limitada y generalmente incluye uno o más polihidroxialdehídos y/o polihidroxicetonas y específicamente incluye sacáridos, tales como monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos, o también azúcares reductores. El componente de hidratos de carbono de la presente invención puede comprender uno o más compuestos de la fórmula general $C_m(H_2O)_n$, en la que m y n pueden ser iguales o diferentes entre sí, pero también incluye derivados de los mismos, en los que, por ejemplo, se añaden grupos amino (por ejemplo, para producir glicosaminas) o se eliminan átomos de oxígeno (por ejemplo, para producir desoxicarbohidratos). En el presente documento, la expresión "componente de hidratos de carbono" mencionada anteriormente incluye, además, derivados de hidratos de carbono de origen natural, y tales derivados, que se pueden formar durante la preparación del componente de hidratos de carbono (por ejemplo, durante la celulólisis).

Además, en el presente documento, la expresión "componente amina" no está específicamente limitada y generalmente incluye cualquiera de los compuestos que actúan como fuente de nitrógeno que pueden sufrir una reacción de polimerización con el componente de hidratos de carbono de la presente invención.

De acuerdo con una realización preferente de la presente invención, el componente amina se selecciona entre el grupo que consiste en proteínas, péptidos, aminoácidos, aminas orgánicas, poliaminas, amoniaco, sales de amonio de un ácido policarboxílico monomérico, sales de amonio de un ácido policarboxílico polimérico, y sales de amonio de un ácido inorgánico, o cualquier combinación de los mismos.

El componente amina puede comprender uno o más de: citrato triamónico, sulfato amónico, fosfato amónico, incluyendo fosfato monoamónico y diamónico, dietilentriamina, aminas alifáticas, incluyendo 1,4-butanodiamina, 1,5-pentanodiamina, hexametildiamina, 1,7-heptanodiamina, 1,8-octanodiamina, 1,9-nonanodiamina, 1,10-decanodiamina, 1,11-undecanodiamina, 1,12-dodecanodiamina, 1,5-diamino-2-metilpentano, una Jeffamina, una poliamina, una poliamina que comprende dos o más grupos de amina primaria, separados por un grupo alquilo, particularmente un grupo alquilo que comprende al menos 4 átomos de carbono, un grupo heteroalquilo, un grupo cicloalquilo, un grupo heterocicloalquilo, así como derivados y combinaciones de los mismos.

En el presente documento, la expresión "amonio" no está limitada específicamente y, por ejemplo, incluye compuestos de las fórmulas generales $[^+NH_4]_x$, $[^+NH_3R^1]_x$ y $[^+NH_2R^1R^2]_x$, en las que x es un número entero de al menos 1, y R^1 y R^2 se seleccionan cada uno independientemente de alquilo, cicloalquilo, alqueno, cicloalqueno, heterociclilo, arilo y heteroarilo. Además, de acuerdo con la presente invención, el término "pentosa" no está específicamente limitado e incluye cualquier hidrato de carbono natural y sintético que contienen cinco átomos de carbono. De acuerdo con una realización de la presente invención, el término "pentosa" incluye los monosacáridos xilosa, arabinosa, ribosa, lixosa, ribulosa y xilulosa, incluyendo sus D y L-estereoisómeros, así como cualquier combinación de los mismos. Además, las pentosas de la presente invención incluyen también dichos derivados, que se forman, por ejemplo, mediante la adición de un grupo amino (pentosaminas), la eliminación de un átomo de oxígeno (desoxipentosas), reacciones de reordenamiento, protonación o desprotonación.

De acuerdo con la presente invención, la una o más pentosa(s) están presentes en el componente de hidratos de carbono en una cantidad total de 3 a 70 % en masa, basado en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a). Sin embargo, la cantidad de dicha una o más pentosa(s) se puede ajustar, por ejemplo, para lograr la mejora de las tasas de curado de la composición aglutinante, y puede, por ejemplo estar en el intervalo de 3 a 65 % en masa, de 3 a 60 % en masa o de 3 a 55 % en masa, basado en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a). De acuerdo con un ejemplo adicional de la presente invención, la cantidad de dichas una o más pentosa(s) pueden estar en el intervalo de 5 a 70 % en masa o en el intervalo de 10 a 70 % en masa, o en el intervalo de 15 a 70 % en masa, basado en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a). Entre los ejemplos específicos se incluyen contenidos de pentosa de 50 % en masa o menos, 45 % en masa y menos, así como 40 % en masa y menos.

De acuerdo con la presente invención, el componente de hidratos de carbono (a) comprende, además, una o más hexosas en una cantidad total de 97 a 30 % en masa, basado en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a).

De acuerdo con la presente invención, la cantidad de dicha una o más hexosas se puede ajustar, por ejemplo, para lograr la mejora de las tasas de curado de la composición aglutinante, y puede, por ejemplo estar en el intervalo de 97 a 35 % en masa, de 97 a 40 % en masa o de 97 a 45 % en masa, basado en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a). De acuerdo con un ejemplo adicional de la presente invención, la cantidad de dicha una o

más hexosas puede estar en el intervalo de 95 a 30 % en masa, en el intervalo de 90 a 30 % en masa o en el intervalo de 85 a 30 % en masa, basado en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a).

De acuerdo con la presente invención, el término "hexosa" no está limitado específicamente e incluye cualquier hidrato de carbono natural y sintético que contiene seis átomos de carbono. De acuerdo con una realización de la presente invención, el término "hexosa" incluye los monosacáridos alosa, altrosa, glucosa, manosa, gulosa, idosa, galactosa, talosa, fructosa, psicosa, sorbosa, tagatosa, incluyendo sus D y L-estereoisómeros, así como cualquier combinación de los mismos. Además, las hexosas de la presente invención incluyen también dichos derivados, que se forman, por ejemplo, mediante la adición de un grupo amino (hexosaminas), la eliminación de un átomo de oxígeno (desoxihexosas), reacciones de reordenamiento, protonación o desprotonación. De acuerdo con una realización preferente de la presente invención, la hexosa es o incluye dextrosa.

De acuerdo con la presente invención, la relación de la una o más pentosas (s) y la una o más de hexosa(s) se puede ajustar, por ejemplo, dentro de los intervalos mencionados anteriormente, con el fin de lograr mejores propiedades de curado o un mayor rendimiento de unión en el producto final. Sin embargo, dicha relación de pentosa(s) a hexosa(s) deseada depende del tipo y cantidad de dichas fracciones de hexosa y pentosa dentro del componente de hidratos de carbono del aglutinante definido anteriormente.

Además, en vista de las consideraciones ambientales, las fuentes de los hidratos de carbono que constituyen el componente de hidratos de carbono (a) de la composición aglutinante como se ha definido anteriormente son, preferentemente, fuentes renovables, tales como fuentes (de energía) basadas en la celulosa presente en las plantas, productos vegetales, madera (virutas), papel usado, residuos fábricas de papel, residuos de cervecería, corteza de madera, etc.

En una realización adicional, la presente invención se refiere a una composición aglutinante como se ha definido anteriormente, en la que dicha composición aglutinante comprende además un componente de aminoácidos (c).

En el presente documento, la expresión "componente de aminoácidos" no está limitado específicamente e incluye todos los aminoácidos naturales y sintéticos, así como oligómeros de los mismos, tales como péptidos, y polímeros de los mismos, tales como proteínas. De acuerdo con la presente invención, el componente de aminoácidos (c) comprende uno o más aminoácidos en una cantidad de 1 a 25 % en masa, de 2 a 20 % en masa o de 3 a 15 % en masa, según la masa total del contenido de sólidos de la composición aglutinante, como se ha definido anteriormente.

Dicho componente de aminoácidos (c) es adecuado para mejorar adicionalmente las propiedades de la composición aglutinante, por ejemplo, con respecto a la facilidad de aplicación a un producto y/o mayor rigidez y/o estabilidad del color.

Preferentemente, en vista de las consideraciones ambientales, también los aminoácidos que constituyen el componente de aminoácidos (c) de la composición aglutinante definido anteriormente se obtienen a partir de fuentes renovables, tales como fuentes (de energía) basadas en la celulosa presente en las plantas, productos vegetales, madera, papel usado, residuos fábricas de papel, etc.

La composición aglutinante definida anteriormente se puede curar mediante diversas tecnologías conocidas en la materia, tales como aplicación de calor, irradiación, adición de iniciadores del curado, etc. De acuerdo con una realización adicional, la presente invención se refiere a un aglutinante que se puede obtener mediante calentamiento de la composición aglutinante como se ha definido anteriormente.

De acuerdo con un aspecto adicional, la presente invención se refiere a un método para producir una composición aglutinante acuosa, que comprende un componente de hidratos de carbono (a) y un componente de amina (b), en la que el componente de hidratos de carbono (a) comprende una o más pentosa(s) en una cantidad total de 3 a 70 % en masa y una o más hexosa(s) en una cantidad total de 97 a 30 % en masa, basada en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a), en el que el método comprende las etapas de: (i) hidrolizar una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa, (ii) aislar los hidratos de carbono de la una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa, (iii) usar los hidratos de carbono aislados de la una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa para formar un componente de hidratos de carbono (a), que comprende una o más pentosa(s) en una cantidad total de 3 a 70 % en masa, según la masa del componente de hidratos de carbono totales (a) y (iv) añadir un componente amina (b).

De acuerdo con el método de la presente invención, las expresiones "componente de hidratos de carbono", "componente amina", "componente de aminoácidos", "pentosa(s)" y "hexosa(s)" son como se han definido anteriormente.

Además, la expresión "hidrolizante" usada en el presente documento no está limitada específicamente y generalmente se refiere a todas las reacciones químicas y fisicoquímica que producen compuestos de hidratos de carbono a partir de una fuente de hidratos de carbono a base de celulosa. Por ejemplo, la expresión "hidrolizante"

incluye el tratamiento con calor/presión, tratamiento ácido y/o básico, tratamiento enzimático o tratamiento con catalizadores sintéticos, así como hidrólisis con cloruro metálico, por ejemplo usando cloruro de cinc o cloruro de calcio, así como cualquier combinación de los mismos. El proceso de "hidrolizar", la fuente de hidratos de carbono a base de celulosa puede llevarse a cabo en un único proceso o puede contener una secuencia de procesos. Por ejemplo, una fuente de hidratos de carbono a base de celulosa se puede hidrolizar mediante un tratamiento ácido, o puede hidrolizarse mediante una combinación de un tratamiento enzimático y un tratamiento ácido posterior.

De acuerdo con una realización, la presente invención se refiere a un método como se ha definido anteriormente, en el que la etapa (i) de hidrolizar una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa comprende el tratamiento independiente con calor/presión, tratamiento enzimático y/o ácido y/o hidrólisis con cloruros metálicos de cada una o más de dichas fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa.

En el presente documento, la expresión "fuente de hidratos de carbono a base de celulosa" no está limitado específicamente e incluye cualquier material, o mezcla de materiales, natural o sintético, que contiene celulosa o derivados de celulosa. En este contexto, el término "celulosa" no está limitado específicamente y no solo se refiere a la celulosa como tal, sino que también incluye cualquier otro oligómero y polímero de hidratos de carbono que se producen en la biomasa vegetal, tales como hemicelulosa o derivados de la misma. El término "celulosa" incluye además cualquier producto de degradación resultante de la celulolisis natural y sintética, tales como celodextrinas, así como polisacáridos y oligosacáridos de peso molecular más bajo. Normalmente, una fuente de hidratos de carbono a base de celulosa contendrá diversos polímeros de hidratos de carbono diferentes. Por ejemplo, la mayor parte de la biomasa vegetal contiene lignocelulosa que comprende una mezcla de celulosa y hemicelulosa.

De acuerdo con la presente invención, la etapa de aislar los hidratos de carbono de las una o más fuentes de hidratos de carbono basadas en celulosa hidrolizada no está limitada específicamente e incluye cualquier tratamiento químico o físico para obtener una composición que contiene uno o más hidratos de carbono. Por ejemplo, el término "aislar" puede incluir una simple etapa de separación de sólidos, tales como fibras vegetales, de la mezcla de reacción de hidrólisis para obtener una solución de hidratos de carbono que comprende uno o más hidratos de carbono. Por otra parte, la etapa de "aislamiento" puede incluir una combinación de diversas técnicas, tales como filtración, centrifugación, cristalización, precipitación, eliminación del disolvente por evaporación, etc., con el fin de obtener una composición que contiene hidratos de carbono que tenga la pureza o la constitución deseadas.

De acuerdo con la presente invención, las etapas de hidrólisis y aislamiento del método como se ha definido anteriormente puede ajustarse, preferentemente, teniendo en cuenta el tipo y la cantidad de hidratos de carbono a base de celulosa para su hidrólisis, con el fin de obtener una fracción de hidratos de carbono, que comprende una o más de pentosas(s) en la cantidad requerida para preparar fácilmente la composición aglutinante de la presente invención. Por ejemplo, dependiendo de la(s) fuente(s) de hidratos de carbono a base de celulosa, las etapas de hidrolizar dichas fuentes y aislar los hidratos de carbono obtenidos de este modo se pueden ajustar para obtener fácilmente una solución acuosa de dicho componente de hidratos de carbono (a) que comprende de 3 a 70 % en masa de una o más pentosas(s), basado en la masa del componente de hidratos de carbono total presente en dicha solución acuosa. De acuerdo con un ejemplo adicional de la presente invención, se puede obtener una solución acuosa de un componente hidratos de carbono (a) que comprende de 3 a 65 % en masa, de 3 a 60 % en masa o de 3 a 55 % en masa de la una o más pentosas(s), basada en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a), tras las etapas de hidrólisis y aislamiento del método definido anteriormente. De acuerdo con un ejemplo adicional de la presente invención, la cantidad de dichas una o más pentosas de dicho componente de hidratos de carbono (a) presente en la solución acuosa obtenida tras las etapas de hidrólisis y aislamiento mencionadas anteriormente puede estar en el intervalo de 5 a 70 % en masa, en el intervalo de 10 a 70 % en masa o en el intervalo de 15 a 70 % en masa, basado en la masa del componente de hidratos de carbono total (a) presente en dicha solución acuosa. Otros ejemplos del contenido de pentosa en dicha solución acuosa de dicho componente de hidratos de carbono (a) obtenido a partir de las etapas mencionadas anteriormente de hidrólisis y aislamiento incluyen 50 % en masa o menos, 45 % en masa o menos y 40 % en masa o menos.

En el método de la presente invención, la etapa de utilizar los hidratos de carbono aislados a partir de la una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa para formar un componente de hidratos de carbono no está limitada específicamente e incluye cualquiera de las técnicas adecuadas para llegar a una composición de hidratos de carbono deseada que constituye el componente de hidratos de carbono (a) como se ha definido anteriormente. Por ejemplo, el componente de hidratos de carbono se puede formar mediante el uso de mezclas de hidratos de carbono, por ejemplo, como una mezcla sólida o en forma de una solución o dispersión, obtenido después de la etapa de aislamiento como tal, o se puede formar mediante combinación de dos o más mezclas de hidratos de carbono obtenidas a partir de la hidrólisis de celulosa. De acuerdo con la presente invención, la etapa de utilización de los hidratos de carbono aislados a partir de la una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa para formar un componente de hidratos de carbono también incluye el caso en el que uno o más hidratos de carbono se añaden a la mezcla de hidratos de carbono obtenida después de la hidrólisis de celulosa y el aislamiento de hidratos de carbono. Por ejemplo, una mezcla de hidratos de carbono obtenida a partir de la hidrólisis de una fuente específica de hidratos de carbono a base de celulosa, que contiene principalmente xilosa como pentosa, puede completarse con otras pentosas o una o más hexosas, tales como dextrosa. De acuerdo con un ejemplo adicional de la presente invención, se puede obtener una solución acuosa de un componente de hidratos de carbono (a) que

comprende de 97 a 35 % en masa, de 97 a 40 % en masa o de 97 a 45 % en masa de la una o más hexosas, basados en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a), después de las etapas de hidrólisis y aislamiento del método definido anteriormente. De acuerdo con un ejemplo adicional de la presente invención, la cantidad de dichas una o más hexosas de dicho componente de hidratos de carbono (a) presente en la solución acuosa obtenida tras las etapas de hidrólisis y aislamiento mencionadas anteriormente puede estar en el intervalo de 95 a 30 % en masa, en el intervalo de 90 a 30 % en masa o en el intervalo de 85 a 30 % en masa, basado en la masa del componente de hidratos de carbono total (a) presente en dicha solución acuosa.

En tal caso, las etapas de hidrolizar la una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa y de aislar los hidratos de carbono resultantes pueden ajustarse, preferentemente, para producir fácilmente una solución acuosa de un componente de hidrato de carbono que comprende de 3 a 70 % en masa, de 3 a 65 % en masa, de 3 a 60 % en masa, de 3 a 55 % en masa, de 5 a 70 % en masa, de 10 a 70 % en masa o de 15 a 70 % en masa de una o más pentosas y de 97 a 30 % en masa, de 97 a 35 % en masa, de 97 a 40 % en masa, de 97 a 45 % en masa, de 95 a 30 % en masa, de 90 a 30 % en masa o de 85 a 30 % en masa de una o más hexosas, basado en la masa del componente de hidratos de carbono totales presentes en dicha solución.

De acuerdo con una realización adicional del método como se ha definido anteriormente, la al menos una pentosa se selecciona del grupo que consiste en xilosa, arabinosa, ribosa, lixosa, ribulosa y xilulosa, o cualquier combinación de las mismas.

De acuerdo con la presente invención, se prefiere utilizar una fuente de hidratos de carbono a base de celulosa que produce, tras la hidrólisis, una cantidad significativa de una o más pentosas fácilmente utilizables en la preparación de la composición aglutinante como se ha definido anteriormente. De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, dicha(s) fuente(s) de hidratos de carbono a base de celulosa se seleccionan del grupo que consiste en residuos agrícolas, tales como rastrojo de maíz y bagazo de caña de azúcar; cultivos energéticos, tales como remolacha azucarera, pasto varilla, *Miscanthus*, cáñamo, sauce y maíz; residuos de madera, tales como astillas de madera, corteza de madera, descartes de aserraderos y descartes de fábricas de papel; desperdicio de papel municipal, tales como papel usado y residuos de papel de bajo grado; así como fuentes de celulosa industriales, tales como residuos de cervecería y productos lácteos.

Por ejemplo, en vista de las consideraciones ambientales, las fuentes de celulosa anteriores incluyen todo tipo de residuos que contiene celulosa, tales como residuos de papel procedentes de, por ejemplo, procesos industriales de producción de papel (por ejemplo, descartes de pulpa de papel), residuos de papel de baja calidad no reciclable, residuos que contienen celulosa contaminada o materiales compuestos que contienen celulosa, etc.

Adicionalmente, otra realización se refiere al método definido anteriormente de la presente invención, en el que la etapa (iii) de formación del componente de hidratos de carbono (a) incluye la combinación de hidratos de carbono y/o mezclas de hidratos de carbono obtenidas a partir de al menos dos fuentes diferentes de hidratos de carbono a base de celulosa.

De acuerdo con la presente invención, con el fin de obtener un componente de hidratos de carbono deseado que tiene una composición de hidratos de carbono que es eficaz en una composición aglutinante, se pueden combinar uno o más hidratos de carbono o mezclas de hidratos de carbono obtenidos de diferentes fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa. En tal caso, la composición química de tales mezclas de hidratos de carbonos resultantes de la hidrólisis de cada una de las diferentes fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa se puede identificar por métodos de análisis adecuados conocidos en la técnica y, posteriormente, combinarse según se desee.

Una realización adicional de la presente invención se refiere a un método como se ha definido anteriormente, en la que dicha composición aglutinante comprende además un componente de aminoácidos (c).

Tal como se ha mencionado anteriormente, la presencia de un componente de aminoácidos puede ser útil con el fin de obtener una composición aglutinante mejorada, por ejemplo, con respecto al aumento de las tasas de curado.

En otra realización, la presente invención se refiere a un método definido anteriormente, en el que dicho componente de aminoácidos (c) se forma mediante el uso de aminoácidos obtenidos de la etapa (i) de hidrólisis de una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa (s).

De acuerdo con la presente invención, una única fuente de hidratos de carbono a base de celulosa también se puede hidrolizar más de una vez, por ejemplo mediante el uso de diferentes métodos o condiciones de hidrólisis con el fin de obtener diferentes composiciones de hidratos de carbono (y/o aminoácidos) y maximizar el rendimiento de hidratos de carbono (y/o aminoácidos) a partir de una sola fuente. Por ejemplo, una fuente de hidratos de carbono a base de celulosa, tal como una biomasa vegetal, puede hidrolizarse en una primera etapa para, por ejemplo, degradar principalmente la parte de hemicelulosa de la misma, produciendo de este modo una mezcla de pentosas y hexosas, tales como xilosa y glucosa. La misma fuente de hidratos de carbono a base de celulosa se puede someter después posteriormente a otra etapa de hidrólisis con el fin de, por ejemplo, degradar con eficacia la parte de

celulosa contenida en la misma, produciendo de este modo principalmente hexosas, tales como glucosa. Además, es posible emplear una o más etapas de hidrólisis que proporcionen un rendimiento específico de aminoácidos que pueden utilizarse en la composición aglutinante acuosa de la presente invención.

5 En vista de lo anterior, el número total de etapas de hidrólisis empleadas a una única fuente de hidratos de carbono a base de celulosa no está limitado en el presente documento e incluye, por ejemplo, tres, cuatro, cinco o seis etapas de hidrólisis posteriores. De acuerdo con la presente invención, las respectivas fracciones de hidratos de carbono/aminoácidos obtenidas a partir de cada una de dichas etapas de hidrólisis se pueden combinar de una manera para ajustar una composición deseada con respecto al contenido de pentosa(s), hexosa(s) y de aminoácidos(s).

15 Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, con el fin de formar el componente de aminoácidos (c) utilizable en la composición aglutinante definida anteriormente, los aminoácidos obtenidos a partir de las mismas etapas de hidrólisis y aislamiento empleadas para la obtención del componente de carbohidratos o partes de los mismos. Por ejemplo, la hidrólisis de una fuente de hidratos de carbono a base de celulosa puede, junto a los hidratos de carbono mencionados anteriormente, produce al mismo tiempo uno o más aminoácidos, que, después, se pueden usar fácilmente en la composición aglutinante de la presente invención. Tal proceso sería muy beneficioso en términos de eficacia del producto y el uso de los recursos.

20 Las composiciones aglutinantes de acuerdo con la presente invención y/o producidas mediante un método de acuerdo con la presente invención pueden aplicarse a, por ejemplo, una colección de materia suelta y curada o reticulada, por ejemplo por calentamiento; el aglutinante puede contener una colección de materia suelta junta. Como alternativa o adicionalmente, el aglutinante puede usarse para impregnar una superficie y/o para proporcionar un recubrimiento de una superficie.

25 Los aglutinantes y composiciones aglutinantes descritas en el presente documento pueden usarse en relación con los productos que comprenden un producto seleccionado del grupo que consiste en: aislamiento de lana mineral, aislamiento de lana de vidrio, aislamiento de lana de roca, una colección de fibras, una colección de partículas, una colección de partículas o fibras que contienen celulosa, un tablero de madera, un tablero de virutas orientadas, un tablero de partículas de madera, madera contrachapada, un abrasivo, un producto de fibra no tejido, un producto de fibra tejido, un molde de fundición, un producto refractario, una briqueta, un material de fricción, un filtro y un laminado impregnado.

35 Particularmente, cuando se utiliza como un aglutinante para aislamiento de lana mineral, la cantidad de aglutinante curado puede ser $\geq 2\%$ o $\geq 3\%$ o $\geq 4\%$ y/o $\leq 15\%$ o $\leq 12\%$ o $\leq 10\%$ o $\leq 8\%$ en peso con respecto al peso total de aglutinante y lana mineral. Esto se puede medir mediante la pérdida por desecación.

40 Particularmente cuando se utiliza como aglutinante para tableros de madera o materiales celulósicos, la cantidad de aglutinante curado (peso de aglutinante seco con respecto al peso de madera seca o al peso de material que contiene celulosa seca) puede ser $\geq 7\%$ o $\geq 10\%$ o $\geq 12\%$ y/o $\leq 25\%$ o $\leq 20\%$ o $\leq 18\%$ o $\leq 15\%$.

Las figuras muestran:

45 La figura 1 muestra un diagrama en el que la tasa de curado de diversas composiciones aglutinantes está relacionada con la composición de hidratos de carbono de los mismos con respecto a su contenido de pentosa/hexosa.

50 La figura 2 muestra un diagrama de diferentes tasas de curado obtenidas de diversas composiciones de aglutinante que contiene xilosa.

La figura 3 muestra las tasas de curado de laboratorio obtenidas con aglutinantes utilizando diferentes proporciones de glucosa y xilosa como el componente de hidratos de carbono de un aglutinante y de sulfato de amonio como el componente de amina.

55 El sistema aglutinante de la presente invención está libre de reactivos/productos ambientalmente problemáticos y está particularmente libre de formaldehído y, al mismo tiempo, muestra excelentes tasas de curado que permiten la reducción del tiempo de curado o de la temperatura de curado, proporcionando de este modo una producción más eficiente, por ejemplo, de productos a base de fibras, tales como lana de vidrio o lana de roca. De forma adicional, como un activo de gran valor ecológico adicional, el sistema aglutinante de la presente invención se puede producir mediante un método según el cual las fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa, y por tanto renovables, se utilizan para preparar el componente de hidratos de carbono de dicha composición aglutinante. Dichas fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa pueden ser plantas de energía conocidas por contener altas cantidades de celulosa, o residuos que contienen celulosa de todo tipo, tales como residuos de papel (de baja calidad) o residuos incurridos durante la producción de papel industrial.

65 Con los ejemplos siguientes se pretende ilustrar, pero sin intención de limitar, la materia objeto de la presente

invención.

Ejemplos:

5 Ejemplo 1: Tasas de curado de composiciones aglutinantes que contienen xilosa utilizando hexametildiamina ("HMDA")

10 Se prepararon composiciones aglutinantes acuosas según las formulaciones proporcionadas en la Tabla 1, a continuación. Las composiciones globales se basan en 80 % en masa de azúcares + 20 % en masa hexametildiamina, 70 % en masa de sólidos calculados.

Tabla 1

Formulaciones (% en masa de pentosa entre paréntesis)	Tiempo(s) de gelificación	Componentes (g)					
		HMDA	DMH	Xilosa	Agua	Manosa	Arabinosa
DMH	851	10,00	30,80	-	9,20	-	-
7/8 DMH+ 1/8 Xilosa (9,68)	528	10,18	27,43	2,94	9,45	-	-
3/4 DMH+ 1/4 Xilosa (20,01)	451	10,36	23,94	5,99	9,71	-	-
5/8 DMH+ 3/8 Xilosa (31,05)	359	10,56	20,32	9,15	9,97	-	-
1/2 DMH+ 1/2 Xilosa (43,23)	305	10,69	16,47	12,54	10,30	-	-
3/8 DMH+ 5/8 Xilosa (55,55)	286	10,96	12,66	15,82	10,56	-	-
1/4 DMH+ 3/4 Xilosa (69,34)	266	11,14	8,58	19,40	10,87	-	-
1/8 DMH+ 7/8 Xilosa (83,99)	251	11,40	4,39	23,03	11,18	-	-
Xilosa (100,00)	-	11,49	-	26,95	11,49	-	-
1/3 DMH+ 1/3 Xilosa+ 1/3 Manosa (31,95)	380	10,56	10,16	9,15	10,85	9,33	-
1/2 Arabinosa+ 1/4 DMH+ 1/4 Xilosa (69,23)	286	11,17	8,60	6,45	10,87	-	12,90

15 Las relaciones de pentosa frente hexosa se calcularon sobre una base de la molaridad (con el contenido en % en masa de la(s) pentosa(s) proporcionada(s) entre paréntesis) y los sólidos calculados se mantuvieron iguales para permitir la comparación similar de las formulaciones.

20 Las dos últimas formulaciones que contienen mezclas de azúcares reflejan mezclas de hidratos de carbono típicas obtenidas al hidrolizar madera blanda y remolacha azucarera. Como claramente se puede deducir a partir del gráfico de la figura 1, la presencia de una pentosa (aquí: xilosa o una mezcla de xilosa/arabinosa) mejora significativamente la tasa de curado conseguida con la composición aglutinante resultante. Sin embargo, sorprendentemente, no existe una relación lineal entre el contenido de pentosas y la mejora de las tasas de curado, y el efecto se atenúa cuando se añaden grandes excesos de xilosa. En consecuencia, la cantidad de pentosa en el componente de hidratos de carbono se debe ajustar para optimizar la velocidad de curado.

25 Al reemplazar la mitad de la DMH hexosa (monohidrato de dextrosa) en una composición de 2/3 de DMH y 1/3 de xilosa con la hexosa manosa, que tiene una estructura similar en comparación con la dextrosa, dicha mezcla da como resultado una cinética de curado similar en comparación con la composición mencionada anteriormente que comprende 2/3 de DMH y 1/3 de xilosa.

30 Asimismo, la sustitución de partes de la xilosa con otra pentosa (arabinosa) da como resultado una cinética de curado similar en comparación con la composición que contiene solamente xilosa.

35 Ejemplo 2: Tasas de curado de composiciones aglutinantes que contienen xilosa utilizando (NH₄)₂SO₄

Se prepararon tres composiciones aglutinantes acuosas (hasta 100 ml) según las formulaciones proporcionadas en la Tabla 2, a continuación.

Tabla 2

Formulaciones	85,3 % de Glucosa + 0,8 % de Xilosa + 13,9 % de (NH ₄) ₂ SO ₄	46,6% de Glucosa + 38,4% de Xilosa + 15,0% de (NH ₄) ₂ SO ₄	83,7 % de xilosa + 16,3 % de (NH ₄) ₂ SO ₄
Glucosa (g)	16,20	8,20	-
Xilosa (g)	0,15	6,75	13,51
(NH ₄) ₂ SO ₄ (g)	2,64	2,64	2,64

5 Estas formulaciones se depositaron sobre almohadillas de filtro y se calentaron a 140 °C. Se formaron polímeros marrones sobre las almohadillas de filtro, después se disolvieron en agua y la absorbancia de las soluciones se midió para construir las tasas de curado de cada formulación con el tiempo.

Las tasas de curado resultantes se pueden tomar de la figura 2, de la que es evidente que pequeñas cantidades (catalíticas) de una pentosa no son suficientes para acelerar significativamente la tasa de curado.

10 Ejemplo 3: Tasas de curado de composiciones aglutinantes que contienen glucosa-xilosa utilizando (NH₄)₂SO₄

La tasa de curado de las siguientes formulaciones de aglutinantes se analizó en el laboratorio:

Muestra	A	B	C	D	E	F
% molar de glucosa	100	85	70	50	30	0
% molar de xilosa	0	15	30	50	70	100
% en peso real de xilosa	0 %	12,82 %	26,32 %	45,45 %	66,04 %	100 %
Glucosa en peso (g)	4,50	3,83	3,15	2,25	1,35	0,00
Xilosa en peso (g)	0,00	0,56	1,13	1,88	2,63	3,75
Peso de DMH requerida (g)	4,95	4,21	3,47	2,48	1,49	0,00
Sulfato amónico (g)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Peso de sólidos totales (g)	5,00	4,89	4,78	4,63	4,48	4,25
Agua (g)	13,05	13,12	13,18	13,27	13,36	13,50
Peso de lotes totales (g)	18,50	18,39	18,28	18,13	17,98	17,75

15 Los resultados se muestran en la figura 3 que traza la absorbancia de luz a 470 nm o de cada muestra que está curando (eje y) contra el tiempo T en minutos (eje x). Es interesante observar que la muestra D (aproximadamente 45% en peso de xilosa y 55 % en peso de glucosa; aproximadamente 50 % molar de xilosa y 50 % molar de glucosa) dio una tasa de curado similar a 100 % de xilosa; esto indica una sinergia entre xilosa y glucosa y, más generalmente, entre pentosa(s) y hexosa(s) en los aglutinantes divulgados en el presente documento.

20

REIVINDICACIONES

1. Una composición aglutinante acuosa que comprende un componente de hidratos de carbono (a) y un componente de amina (b), en la que el componente de hidratos de carbono (a) comprende una o más pentosa(s) en una cantidad total del 3 al 70 % en masa y una o más hexosa(s) en una cantidad total del 97 al 30 % en masa, basado en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a).
2. La composición aglutinante de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la al menos una o más pentosas se seleccionan del grupo que consiste en xilosa, arabinosa, ribosa, lixosa, ribulosa y xilulosa, o cualquier combinación de las mismas.
3. La composición aglutinante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que el componente de amina (b) se selecciona entre el grupo que consiste en proteínas, péptidos, aminoácidos, aminas orgánicas, poliaminas, amoniaco, sales de amonio de un ácido policarboxílico monomérico, sales de amonio de un ácido policarboxílico polimérico y sales de amonio de un ácido inorgánico, o cualquier combinación de los mismos.
4. La composición aglutinante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicha composición aglutinante comprende además un componente de aminoácidos (c).
5. Un aglutinante obtenible mediante calentamiento de la composición aglutinante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
6. Uso de una composición aglutinante de acuerdo con cualquier reivindicación anterior para fabricar un producto seleccionado del grupo que consiste en: aislamiento de lana mineral, aislamiento de lana de vidrio, aislamiento de lana de roca, una colección de fibras, una colección de partículas, una colección de partículas o fibras que contienen celulosa, un tablero de madera, un tablero de virutas orientadas, un tablero de partículas de madera, madera contrachapada, un abrasivo, un producto de fibra no tejido, un producto de fibra tejido, un molde de fundición, un producto refractario, una briqueta, un material de fricción, un filtro y un laminado impregnado.
7. Un método de producción de una composición aglutinante acuosa, que comprende un componente de hidratos de carbono (a) y un componente de amina (b), en donde el componente de hidratos de carbono (a) comprende una o más pentosa(s) en una cantidad total del 3 al 70 % en masa y una o más hexosa(s) en una cantidad total del 97 al 30 % en masa, basados en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a), en donde el método comprende las etapas de:
- (i) hidrolizar una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa,
 - (ii) aislar los hidratos de carbono de la una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa,
 - (iii) usar los hidratos de carbono aislados de la una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa para formar un componente de hidratos de carbono (a), que comprende una o más pentosa(s) en una cantidad total del 3 al 70 % en masa, basado en la masa del componente de hidratos de carbono totales (a), y
 - (iv) añadir un componente de amina (b).
8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la etapa (i) de hidrolizar una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa comprende independientemente el tratamiento con calor/presión, tratamiento enzimático y/o ácido y/o hidrólisis con cloruros metálicos de cada una de dichas una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa.
9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, en el que la al menos una o más pentosas se seleccionan del grupo que consiste en xilosa, arabinosa, ribosa, lixosa, ribulosa y xilulosa, o cualquier combinación de las mismas.
10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa se seleccionan del grupo que consiste en residuos agrícolas, tales como rastrojo de maíz y bagazo de caña de azúcar; cultivos energéticos, tales como remolacha azucarera, pasto varilla, *Miscanthus*, cáñamo, sauce y maíz; residuos de madera, tales como astillas de madera, corteza de madera, descartes de aserraderos y descartes de fábricas de papel; desperdicio de papel municipal, tales como papel usado y residuos de papel de bajo grado; así como fuentes de celulosa industriales, tales como residuos de cervecería y productos lácteos.
11. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que el componente de amina (b) se selecciona entre el grupo que consiste en proteínas, péptidos, aminoácidos, aminas orgánicas, poliaminas, amoniaco, sales de amonio de un ácido policarboxílico monomérico, sales de amonio de un ácido policarboxílico polimérico y sales de amonio de un ácido inorgánico, o cualquier combinación de los mismos.
12. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que la etapa (iii) de formación del componente de hidratos de carbono (a) incluye la combinación de hidratos de carbono y/o mezclas de hidratos de

carbono obtenidas a partir de al menos dos fuentes diferentes de hidratos de carbono a base de celulosa.

13. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en el que dicha composición aglutinante comprende además un componente de aminoácidos (c).

5 14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que dicho componente de aminoácidos (c) se forma usando aminoácidos obtenidos de la etapa (i) de hidrólisis de una o más fuentes de hidratos de carbono a base de celulosa.

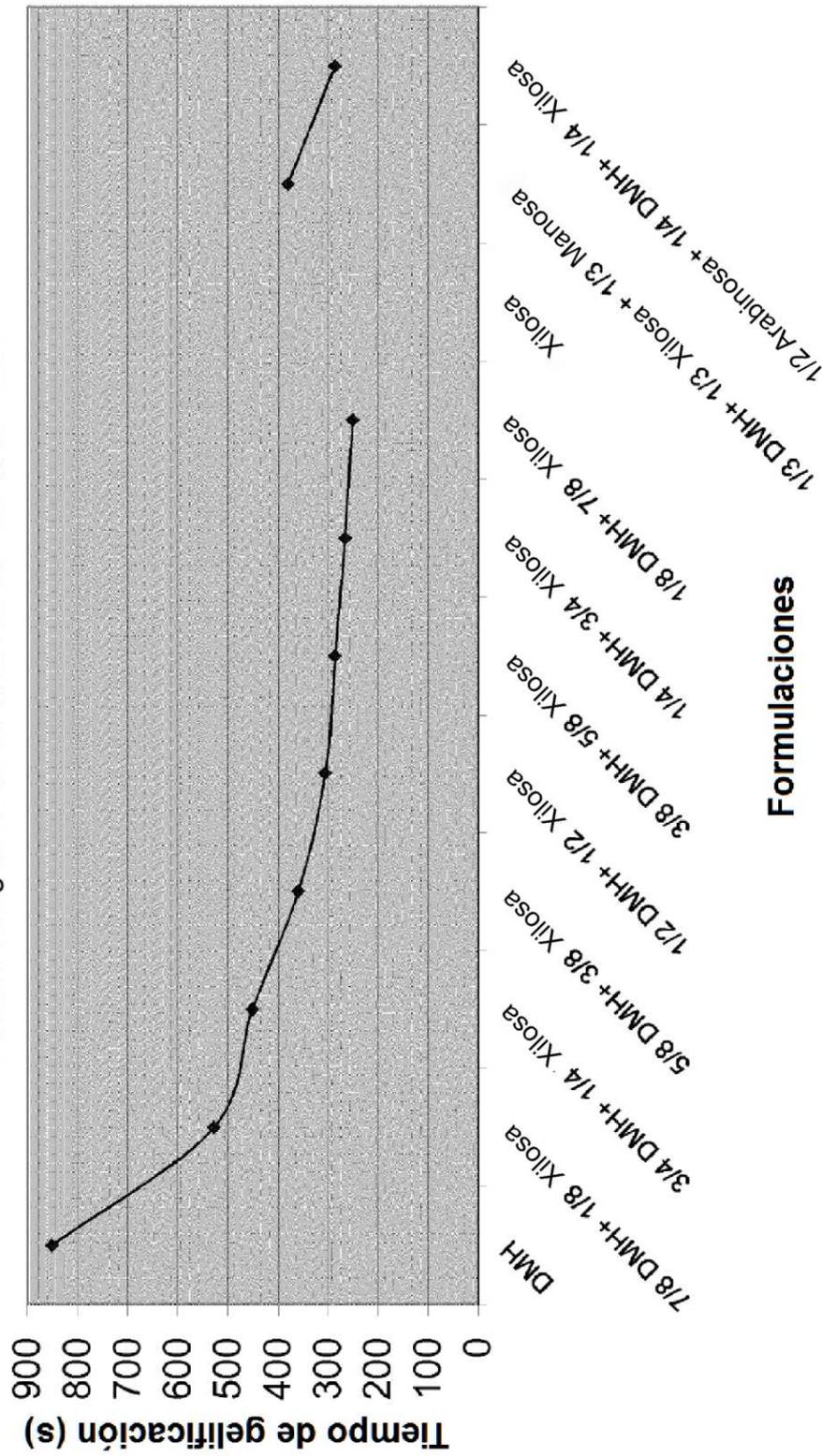
15. Un método de fabricación de un producto seleccionado entre el grupo que consiste en:

10 aislamiento de lana mineral, aislamiento de lana de vidrio, aislamiento de lana de roca, una colección de fibras, una colección de partículas, una colección de partículas o fibras que contienen celulosa, un tablero de madera, un tablero de virutas orientadas, un tablero de partículas de madera, madera contrachapada, un abrasivo, un producto de fibra no tejido, un producto de fibra tejido, un molde de fundición, un producto refractario, una briquea, un material de fricción, un filtro y un laminado impregnado,
15 que comprende las etapas de:

- 20 - aplicar a una materia no ensamblada o ensamblada ligeramente una composición aglutinante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 o una composición aglutinante fabricada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14; y
- curar el aglutinante.

Figura 1

Recetas de aglutinante: 80 % azúcares + 20 % de HMDA



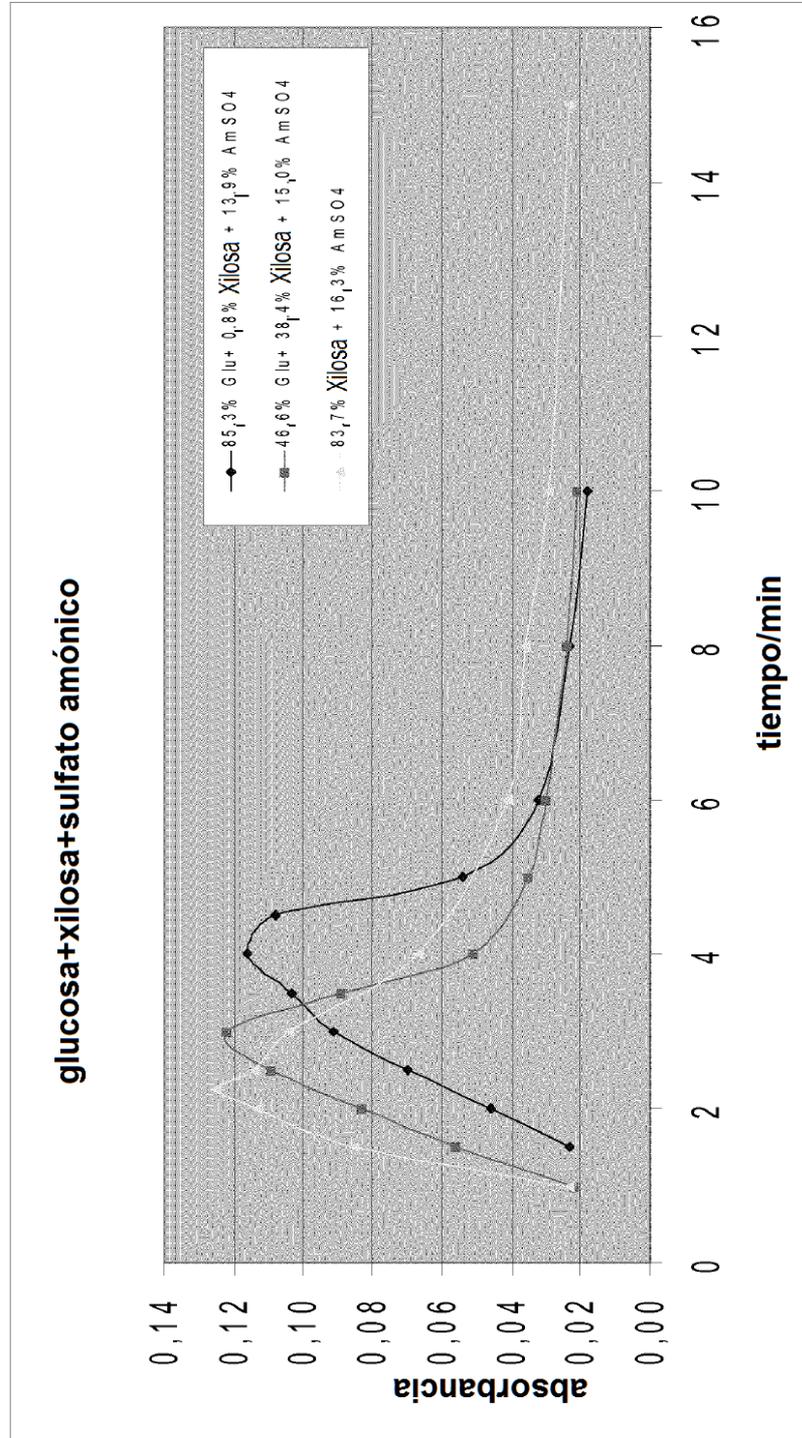


Figura 2

Figura 3

