

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 005**

51 Int. Cl.:

**B32B 5/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2014 PCT/US2014/065828**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015 WO15073917**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2014 E 14803030 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 3068618**

54 Título: **Material de toallita no tejido dispersable**

30 Prioridad:

**15.11.2013 US 201361904513 P**

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

**04.06.2018**

73 Titular/es:

**GEORGIA-PACIFIC NONWOVENS LLC (100.0%)  
133 Peachtree Street NE  
Atlanta, Georgia 30303, US**

72 Inventor/es:

**DUTKIEWICZ, JACEK K. y  
FONG, BRIAN**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 671 005 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

Material de toallita no tejido dispersable

5 **Campo de la invención**

10 La materia dada a conocer en el presente documento se refiere a un material de toallita dispersable que es suave, económico y tiene suficiente resistencia en uso al tiempo que mantiene una capacidad de desecharse en inodoros convencionales y sus sistemas de tratamiento y transporte de aguas residuales asociados. Más particularmente, la materia dada a conocer en el presente documento se refiere a un material de toallita no tejido adecuado para su uso como papel higiénico húmedo o toallita para bebés que es segura para fosa séptica y plantas de tratamiento de aguas residuales. La materia dada a conocer en el presente documento también proporciona un procedimiento para preparar el material de toallita dispersable.

15 **Antecedentes de la invención**

20 Los productos de toallitas desechables son muy cómodos ya que tales productos son relativamente baratos, higiénicos, rápidos y fáciles de usar. La eliminación de tales productos se vuelve problemática ya que los vertederos alcanzan su capacidad y la incineración contribuye a la contaminación y polución urbanas. En consecuencia, existe la necesidad de productos desechables que puedan desecharse sin la necesidad de vertido o incineración. Una alternativa para la eliminación es usar los sistemas sépticos residenciales privados y el tratamiento de aguas residuales municipal.

25 Algunas toallitas no dispersables actuales las trata erróneamente el consumidor como aptas para desecharse en el inodoro porque normalmente vacían un inodoro y tubería de drenaje de una residencia individual. Sin embargo, esto meramente traslada la carga de las toallitas no dispersables a la siguiente etapa en el sistema de tratamiento y transporte de aguas residuales. Las toallitas no dispersables pueden acumularse, provocando un bloqueo y causan un estrés significativo sobre todo el sistema de tratamiento y transporte de aguas residuales. Las entidades de tratamiento de aguas residuales municipales en todo el mundo han identificado a las toallitas no dispersables como un problema, identificando la necesidad de hallar opciones para impedir que se cause un estrés adicional sobre los sistemas de desechos.

35 Se han hecho numerosos intentos para producir productos dispersables y que puedan desecharse en el inodoro que sean lo suficientemente fuertes para su fin previsto, y que aún puedan desecharse tirándolos en inodoros convencionales. Un enfoque para producir un producto dispersable y que puede desecharse en el inodoro es limitar el tamaño del producto de modo que pase fácilmente a través de las tuberías sin provocar obstrucciones o bloqueos. Sin embargo, tales productos a menudo tienen una alta resistencia en húmedo pero no pueden disgregarse tras desecharlos en un inodoro convencional o mientras pasan a través del sistema de tratamiento y transporte de aguas residuales. Este enfoque puede conducir a bloqueos y causan estrés sobre el sistema de tratamiento y transporte de aguas residuales. Este enfoque para la capacidad de desecharse en el inodoro padece la desventaja adicional de estar restringido a artículos de pequeño tamaño.

45 Una alternativa a producir un material de toallita dispersable y que puede desecharse en el inodoro se enseña en la patente estadounidense n.º 5.437.908 concedida a Demura. Demura da a conocer estructuras de múltiples capas que no están unidas permanentemente entre sí para su uso como tejido para cuarto de aseo. Estas estructuras están diseñadas para descomponerse cuando se colocan en un sistema acuoso, tal como un inodoro. Sin embargo, la desventaja de estas toallitas es que pierden resistencia cuando se colocan en cualquier entorno acuoso, tal como una loción de base acuosa. Por tanto, se descompondrían fácilmente durante el proceso de conversión en una toallita prehumedecida o cuando se almacenan en un envase de toallitas prehumedecidas.

50 Otra alternativa para producir un material de toallita dispersable y que puede desecharse en el inodoro es la incorporación de aglutinantes poliméricos redispersables o solubles en agua para crear una toallita prehumedecida. Los problemas técnicos asociados con tejidos y toallitas prehumedecidas que usan tales aglutinantes incluyen proporcionar suficiente aglutinante en el material no tejido para proporcionar la resistencia a la tracción en húmedo y en seco necesaria para su uso en su aplicación prevista, mientras que al mismo tiempo que protegen al aglutinante dispersable de la disolución debido al entorno acuoso durante el almacenamiento.

60 Diversas soluciones en la técnica incluyen usar aglutinantes solubles en agua con un componente "desencadenante". Un desencadenante puede ser un aditivo que interacciona con aglutinantes solubles en agua aumentando la resistencia a la tracción en húmedo de la banda no tejida. Esto permite que la banda no tejida, unida con aglutinante soluble en agua y un desencadenante, o con un desencadenante en una ubicación diferenciada tal como en una loción que está en contacto íntimo con la toallita, funcione en aplicaciones tales como papel higiénico húmedo o toallitas húmedas, en donde es necesario que la banda mantenga su integridad en las condiciones de uso. Cuando la banda dispersable se coloca en agua en exceso, tal como una taza de inodoro y el posterior sistema de tratamiento y transporte de aguas residuales, la concentración de estos desencadenantes se diluye, rompiendo la interacción entre el aglutinante y desencadenante y dando como resultado una pérdida de resistencia a la tracción

5 en húmedo. Cuando la resistencia a la tracción en húmedo de la banda disminuye, el material puede romperse bajo la acción mecánica encontrada en el inodoro y los sistemas de tratamiento y transporte de aguas residuales y separarse en trozos más pequeños. Estos trozos más pequeños pueden pasar más fácilmente a través de estos sistemas. Algunos ejemplos no limitativos de desencadenantes incluyen ácido bórico, sales de ácido bórico, citrato de sodio y sulfato de sodio.

10 La desventaja de usar desencadenantes es que sólo son viables en agua con determinadas características químicas. El agua que se encuentra fuera del intervalo viable para un desencadenante específico puede hacer que sea ineficaz. Por ejemplo, algunos desencadenantes son sensibles a iones y requieren agua con pocos o ningún ión presente con el fin de facilitar el mecanismo del desencadenante. Cuando las toallitas que usan estos desencadenantes sensibles a iones se colocan en agua con un nivel superior de determinados iones, tales como en agua dura, el desencadenante se vuelve ineficaz. Se encuentra agua dura en inodoros, sistemas de tratamiento de aguas residuales y transporte de aguas residuales en América del Norte y Europa y limita dónde pueden usarse eficazmente toallitas con estos tipos de desencadenantes.

15 También se conocen en la técnica artículos no tejidos que usan películas sensibles a agua. Sin embargo, se han identificado dificultades con estos artículos porque muchos materiales sensibles a agua como poli(alcohol vinílico) se vuelven dimensionalmente inestables cuando se exponen a condiciones de humedad moderada a alta y tienden a debilitarse, extenderse o incluso descomponerse completamente cuando la toallita se prehumedece, por ejemplo un papel higiénico húmedo o toallita para bebés. Tales materiales pueden extenderse perdiendo la forma y/o debilitarse hasta el punto de rasgarse durante el uso. Aunque el aumento del grosor de la película añade estabilidad, también da como resultado un coste inaceptable y hace que la eliminación sea difícil. Los artículos hechos de películas más gruesas tienen una mayor tendencia a permanecer intactos al desecharse en el inodoro y obstruyen los inodoros o sistemas posteriores.

20 El documento US2012/0144611 da a conocer un material de toallita de múltiples estratos no tejido, dispersable que es estable en un líquido humectante y puede desecharse en el inodoro en uso. Más particularmente, la materia dada a conocer se refiere a estructuras de múltiples capas incluyendo, pero sin limitarse a, dos, tres o cuatro capas para formar el material de toallita no tejido dispersable. Las capas contienen combinaciones de fibras celulósicas y no celulósicas y opcionalmente un aglutinante o aditivo.

25 Por tanto, sigue existiendo la necesidad de un material de toallita que sea lo suficientemente fuerte para su uso previsto, y que aún se elimine fácilmente en un inodoro existente y sistema de tratamiento y transporte de aguas residuales posterior. También existe la necesidad de un material de toallita que pueda desecharse en el inodoro con el grado deseado de suavidad para su uso sobre la piel que pueda prepararse de una manera económica. La materia dada a conocer aborda estas necesidades.

### Sumario de la invención

40 La materia dada a conocer en el presente documento proporciona ventajosamente un material de toallita económico que no sólo tiene una resistencia en húmedo y en seco suficiente para su uso en la limpieza de desechos corporales, sino que también se dispersa tras desecharse en el inodoro en un inodoro y pasa a través de un sistema de tratamiento y sistema de transporte de aguas residuales común.

45 En determinadas realizaciones, el material es un material de toallita no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1. En una implementación de ejemplo, la primera densidad es menor que la segunda densidad. En implementaciones de ejemplo alternativas, la primera densidad es la misma que la segunda densidad. En determinadas realizaciones, el primer aglutinante es diferente del segundo aglutinante.

50 En determinadas realizaciones, el material de toallita no tejido de múltiples estratos, dispersable tiene una resistencia a la tracción en húmedo mayor de 200 g/pulgada.

55 En realizaciones particulares, la primera capa está hecha de un primer material y la segunda capa está hecha de un segundo material y en la que el primer material es diferente del segundo material.

60 En implementaciones de ejemplo, el material de toallita no tejido dispersable tiene una primera capa y una segunda capa, en el que el material de toallita no tejido de múltiples estratos, dispersable tiene una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal de la máquina mayor de 300 g/pulgada, la primera capa tiene una densidad de aproximadamente 0,09 g/cm<sup>3</sup> y la segunda capa tiene una densidad de aproximadamente 0,20 g/cm<sup>3</sup>.

65 En determinadas implementaciones de ejemplo, el material de toallita no tejido dispersable incluye una primera capa de fibras celulósicas de un primer material que tiene una primera densidad, en la que al menos una porción de la primera capa está recubierta con un primer aglutinante y una segunda capa de fibras celulósicas de un segundo material que tiene una segunda densidad, en la que al menos una porción de la segunda capa está recubierta con un segundo aglutinante, en el que el primer material es diferente del segundo material. En determinadas realizaciones, el primer aglutinante y segundo aglutinante se seleccionan del grupo que consiste esencialmente en

polvos de polietileno, aglutinantes de copolímero, aglutinantes de acetato de vinilo-etileno, aglutinantes de estireno-butadieno, uretanos, aglutinantes a base de uretano, aglutinantes acrílicos, aglutinantes termoplásticos, aglutinantes a base de polímeros naturales, y mezclas de los mismos.

5 En otras implementaciones de ejemplo, el material de toallita no tejido de múltiples estratos, dispersable incluye al menos una capa que comprende fibras celulósicas, en el que la capa está recubierta con un aglutinante, y en el que el material de toallita tiene al menos aproximadamente el 99% de biodisgregación tras al menos aproximadamente 14 días cuando se somete a prueba según las directrices de INDA (prueba de biodisgregación aerobia en laboratorio de 14 días FG 505A).

10

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 representa un gráfico que muestra la resistencia a la tracción CDW de las muestras a medida que el porcentaje en peso de fibra bicomponente aumenta. El gráfico muestra la resistencia a la tracción CDW (eje y) frente al tanto por ciento en peso de fibra bicomponente en la muestra (eje x).

15

La figura 2 representa un gráfico que muestra los resultados de un estudio de envejecimiento de muestra 1 convertida tal como se describe en el ejemplo 2. El gráfico muestra la resistencia en húmedo en la dirección transversal (eje y) a lo largo del tiempo (eje x).

20

La figura 3 representa un gráfico que muestra la progresión de la degradación de la muestra 1 basándose en el desprendimiento de CO<sub>2</sub> tal como se describe en el ejemplo 3. El gráfico muestra la degradación en tanto por ciento (eje y) a lo largo del tiempo (eje x).

25

La figura 4 representa un esquema del aparato de tubo basculante.

La figura 5 representa un esquema del aparato de columna de sedimentación.

30

La figura 6 representa un esquema del aparato de bomba de construcción.

La figura 7 representa un gráfico que muestra la resistencia a la tracción CDW de las muestras según varía el tanto por ciento en peso de fibra bicomponente en la capa 2. El gráfico muestra la resistencia a la tracción CDW (eje y) frente al tanto por ciento en peso de fibra bicomponente en la capa 2 de las muestras (eje x).

35

La figura 8 representa un gráfico que muestra los resultados de las directrices de INDA, prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2, según varía el tanto por ciento en peso de pasta en la capa superior. El gráfico muestra el tanto por ciento en peso de las muestras que pasan a través de un tamiz de 12 mm (eje y) frente al tanto por ciento en peso de pasta en la capa superior de las muestras (eje x).

40

La figura 9 representa aproximadamente 100X aumentos de la muestra 99 de estructura depositada por aire.

La figura 10 representa la placa de gofrado que se usó para el ejemplo 8.

45

La figura 11 representa las estructuras químicas de 3,6,9-trioxaundecano-1,11-diol y 3,6,9,12-tetraoxatetradecano-1,14-diol. La figura 11B representa la estructura química de 3,6,9,12,15,18,21,24,27,30,33,36,39,42-tetradecaoxatetracontano-1,44-diol y 3,6,9,12,15,18,21,24,27,30,33,36,39,42,45-pentadecaohaheptatetracontano-1,47-diol.

50

La figura 12 representa un gráfico que muestra la resistencia a la tracción CDW en datos sin procesar de las muestras según varía el tanto por ciento en peso de fibra bicomponente. El gráfico muestra la resistencia a la tracción CDW (eje y) frente al tanto por ciento en peso de fibra bicomponente en las muestras (eje x).

55

La figura 13 representa un gráfico que muestra los datos de la figura 12 normalizados para el gramaje y calibre para la resistencia a la tracción CDW de las muestras según varía el tanto por ciento en peso de fibra bicomponente. El gráfico muestra la resistencia a la tracción CDW (eje y) frente al tanto por ciento en peso de fibra bicomponente en las muestras (eje x).

La figura 14 representa un esquema del aparato agitador de plataforma.

60

La figura 15 representa un esquema de la vista desde arriba del aparato agitador de plataforma.

La figura 16 representa un gráfico que muestra el análisis de lotes de producto para envejecimiento en loción usando la resistencia CDW. El gráfico muestra la resistencia CDW (eje y) frente al número de días que las muestras se envejecen en loción (eje x).

65

La figura 17 representa el aparato de deposición en húmedo de laboratorio usado para formar hojas de toallitas.

- 5 La figura 18 representa un gráfico que muestra el efecto del contenido de aluminio en la fibra de celulosa usada para la preparación de las hojas de toallitas tratadas en el ejemplo 23 sobre la resistencia a la tracción de las hojas de toallitas tras empaparlas en la loción durante 10 segundos. El gráfico muestra la resistencia a la tracción (g/pulgada) al sumergirlas en la loción durante 10 segundos (eje y) frente al contenido de aluminio en ppm (eje x).
- 10 La figura 19 representa un gráfico que muestra la diferencia entre las resistencias a la tracción medidas de las muestras 5 y 6 en el ejemplo 24. El gráfico muestra la resistencia a la tracción (g/pulgada) en loción tras 24 horas a 40°C (eje y) para las muestras EO1123 (muestra 5) y FFLE+ (muestra 6) (eje x).
- 15 La figura 20 representa un gráfico que muestra el porcentaje del material disgregado de las muestras 5 y 6 que pasó a través de la criba del aparato de prueba de tubo basculante en el ejemplo 24. El gráfico muestra el porcentaje de dispersabilidad (eje y) para las muestras EO1123 (muestra 5) y FFLE+ (muestra 6) (eje x).
- 20 La figura 21 representa un gráfico que muestra la diferencia entre las resistencias a la tracción medidas de las muestras 7 y 8 en el ejemplo 25. El gráfico muestra la resistencia a la tracción (g/pulgada) en loción tras 24 horas a 40°C (eje y) para las muestras EO1123 (muestra 7) y FFLE+ (muestra 8) (eje x).
- 25 La figura 22 representa un gráfico que muestra el porcentaje del material disgregado de las muestras 7 y 8 que pasó a través de la criba del aparato de prueba de tubo basculante en el ejemplo 24. El gráfico muestra el porcentaje de dispersabilidad (eje y) para las muestras EO1123 (muestra 7) y FFLE+ (muestra 8) (eje x).
- La figura 23 representa un gráfico que muestra el efecto de los polímeros Catiofast en la fibra de celulosa usada para la preparación de las hojas de toallitas en el ejemplo 26 sobre la resistencia a la tracción de las hojas de toallitas tras empaparlas en la loción durante 10 segundos. El gráfico muestra la resistencia a la tracción (g/pulgada) al sumergirlas en la loción durante 10 segundos (eje y) para las muestras de control, Catiofast 159(A) y Catiofast 269 (eje x).
- 30 La figura 24 representa un gráfico que muestra la diferencia entre las resistencias a la tracción medidas de las muestras 11 y 12 en el ejemplo 27. El gráfico muestra la resistencia a la tracción (g/pulgada) en loción tras 24 horas a 40°C (eje y) para las muestras EO1123 (muestra 11) y FFLE+ (muestra 12) (eje x).
- 35 La figura 25 representa un gráfico que muestra el efecto del glicerol en las fibras de pasta de celulosa usadas para la preparación de las hojas de toallitas sobre la resistencia a la tracción de las hojas de toallitas tras empaparlas en la loción durante 24 h a 40°C. El gráfico muestra la resistencia a la tracción (g/pulgada) en loción tras 24 horas a 40°C (eje y) frente al contenido de glicerol en la hoja de toallita (% p/p) (eje x).
- 40 La figura 26 representa un gráfico que muestra el efecto del glicerol en las fibras de pasta de celulosa y el efecto de la calidad de las fibras de pasta de celulosa usadas para la preparación de las hojas de toallitas sobre la resistencia a la tracción de las muestras de hoja de toallita 17-22 tras empaparlas en la loción durante 24 h a 40°C. El gráfico muestra la resistencia a la tracción (g/pulgada) en loción tras 24 horas a 40°C (eje y) frente a la adición de glicerol (% p/p de la hoja de toallita) (eje x).
- 45 La figura 27 representa un gráfico que muestra el efecto del glicerol en la capa central de las muestras 23-25 sobre su resistencia a la tracción tras empapar las hojas de toallitas de tres capas en la loción durante 24 h a 40°C. El gráfico muestra la resistencia a la tracción (g/pulgada) en loción tras 24 horas a 40°C (eje y) frente a la adición de glicerol (% p/p de la hoja de toallita) (eje x).
- 50 La figura 28 representa un gráfico que muestra los resultados mostrando la dispersabilidad en tanto por ciento de las muestras 17-22 en el ejemplo 29. El gráfico muestra el % de dispersabilidad en matraz agitador (eje y) frente a la adición de glicerol (% p/p de la hoja de toallita) (eje x).
- 55 La figura 29 representa un gráfico que muestra el efecto del glicerol en la capa central de las hojas de tres capas de las muestras 23-25 sobre su dispersabilidad.
- La figura 30 representa un gráfico que muestra la resistencia a la tracción en húmedo promedio de las toallitas preparadas mediante el procedimiento de deposición en húmedo en el ejemplo 30. El gráfico muestra la resistencia a la tracción en húmedo (eje y) frente al tanto por ciento en peso de fibra bicomponente en la capa central (eje x).
- 60 La figura 31 representa un gráfico que muestra los resultados de la prueba de tubo basculante de dispersabilidad en el ejemplo 31. El gráfico muestra el tanto por ciento en peso promedio de material que queda sobre el tamiz de 12 mm (eje y) frente al tanto por ciento en peso de fibra bicomponente en la capa central (eje x).
- 65 La figura 32 representa un gráfico que muestra el centro de masa para la muestra 1000-44 y la muestra 1000-45. El gráfico muestra la distancia en pies (eje y) frente al número de descargas (eje x).

La figura 33 representa un esquema de la prueba de vaciado de tubería de drenaje y taza de inodoro norteamericano.

5 Figura 34 representa un esquema de la prueba de vaciado de tubería de drenaje y taza de inodoro europea.

La figura 35 representa un gráfico que muestra los valores de resistencia en húmedo en la dirección transversal normalizados promedio para las muestras de aglutinante Dow KSR8758 en el ejemplo 33. El gráfico muestra la resistencia en húmedo en la dirección transversal de la muestra en gpl (eje y) frente al tiempo que la muestra se ha envejecido en días (eje x).

10 La figura 36 representa un gráfico que muestra los valores de resistencia en húmedo en la dirección transversal normalizados promedio para las muestras de aglutinante Dow KSR8855 en el ejemplo 34. El gráfico muestra la resistencia en húmedo en la dirección transversal de la muestra en gpl (eje y) frente al tiempo que la muestra se ha envejecido en días (eje x).

15 La figura 37 representa un gráfico que muestra el efecto del contenido de aluminio en la loción sobre la resistencia a la tracción de la hoja de toallita. El gráfico muestra la resistencia a la tracción en loción de la muestra en gpl (eje y) versus al aluminio en tanto por ciento en loción (eje x).

20 La figura 38 representa un esquema del secador de tambor de hojas de prueba Buckeye.

La figura 39 representa una estructura a modo de ejemplo de la muestra 179 en el ejemplo 40. La estructura ilustra una capa superior de FOLEY FLUFFS® TAS pulverizada con aglutinante Vinnapas EP907 y una capa inferior de CELLU TISSUE® (calidad 3024) pulverizada con aglutinante Vinnapas AF192.

25 La figura 40 representa un esquema de la muestra 180 en el ejemplo 40. La estructura ilustra una capa superior de FOLEY FLUFFS® TAS pulverizada con aglutinante Vinnapas EP907 y una capa inferior de FOLEY FLUFFS® TAS pulverizada con aglutinante Vinnapas AF192.

### 30 Descripción detallada

La materia dada a conocer en el presente documento proporciona un material de toallita no tejido dispersable y que puede desecharse en el inodoro que mantiene una alta resistencia en una disolución humectante. La materia dada a conocer en el presente documento también proporciona un procedimiento para preparar tales materiales de toallitas. Estos y otros aspectos de la invención se comentan más en la descripción detallada y los ejemplos.

35

### Definiciones

40 Los términos usados en esta memoria descriptiva tienen generalmente sus significados habituales en la técnica, dentro del contexto de esta invención y en el contexto específico en el que se usa cada término. Determinados términos se definen a continuación para proporcionar orientación adicional en la descripción de las composiciones y los métodos de la invención y su preparación y uso.

45 Tal como se usa en el presente documento, un “material no tejido” se refiere a una clase de material, incluyendo pero sin limitarse a textiles o plásticos. Los materiales no tejidos son estructuras de banda u hoja hechas de fibra, filamentos, plástico fundido o películas de plástico unidas entre sí mecánica, térmica o químicamente. Un material no tejido es un material textil hecho directamente de una banda de fibra, sin la preparación de hilo necesaria para tejer o tricotar. En un material no tejido, el conjunto de fibras se mantienen juntas mediante uno o más de los siguientes: 50 (1) mediante entrelazado mecánico en una estera o banda al azar; (2) mediante fusión de las fibras, como en el caso de fibras termoplásticas; o (3) mediante unión con un medio de cementación tal como una resina natural o sintética.

55 Tal como se usa en el presente documento, una “toallita” es un tipo de artículo no tejido adecuado para limpiar o desinfectar o para aplicar o eliminar un compuesto activo. En particular, este término se refiere a un artículo para limpiar el cuerpo, incluyendo la eliminación de desechos corporales.

Tal como se usa en el presente documento, el término “que puede desecharse en el inodoro” se refiere a la capacidad de un material, cuando se tira por el inodoro, para vaciar el inodoro y el sifón y las tuberías de drenaje que conducen al sistema de transporte de aguas residuales municipal.

60 Tal como se usa en el presente documento, el término “dispersable” se refiere a la capacidad de un material para romperse fácilmente en agua debido a fuerzas físicas. En particular, el término “dispersable” se refiere a la capacidad de un material para romperse fácilmente debido a las fuerzas físicas encontradas durante la descarga en un inodoro común, el transporte en un sistema de aguas residuales común y el procesamiento en un sistema de tratamiento común. En determinadas realizaciones, el término “dispersable” se refiere a materiales que pasan la prueba de bomba doméstica de laboratorio FG 521.1 de INDA & EDANA Guidance Document for Assessing the Flushability of Nonwoven Consumer Products, segunda edición, julio de 2009.

65

5 Tal como se usa en el presente documento, el término “flotabilidad” se refiere a la capacidad de un material para sedimentarse en diversos sistemas de tratamiento de aguas residuales (por ejemplo, fosas sépticas, desarenador, clarificadores primario y secundario, y depósito de bomba de aguas residuales y pozos húmedos de estación de bombeo). En particular, el término “flotabilidad” se refiere a materiales que pasan la prueba de sedimentación en columna FG 512.1 de INDA & EDANA Guidance Document for Assessing the Flushability of Nonwoven Consumer Products, segunda edición, julio de 2009.

10 Tal como se usa en el presente documento, el término “biodegradación aerobia” se refiere a la capacidad de un material para disgregarse en entornos aerobios. En particular, el término “biodegradación aerobia” se refiere a la disgregación medida mediante la prueba de biodegradación aerobia FG 513.2 de INDA & EDANA Guidance Document for Assessing the Flushability of Nonwoven Consumer Products, segunda edición, julio de 2009.

15 Tal como se usa en el presente documento, el término “biodisgregación” se refiere a la capacidad de un material para disgregarse en un entorno aerobio. En particular, la biodisgregación se mide mediante las directrices de INDA y EDANA de 2013 para pruebas de biodisgregación aerobia (FG 505A). Según the las directrices, una muestra debe tener al menos un 95% de biodisgregación para pasar la prueba.

20 Tal como se usa en el presente documento, el término “tanto por ciento en peso” pretende referirse a o bien (i) la cantidad en peso de un constituyente/componente en el material como porcentaje del peso de una capa del material; o bien (ii) a la cantidad en peso de un constituyente/componente en el material como porcentaje del peso del producto o material no tejido final.

25 El término “gramaje” tal como se usa en el presente documento se refiere a la cantidad en peso de un compuesto sobre un área dada. Los ejemplos de las unidades de medida incluyen gramos por metro cuadrado tal como se identifican mediante el acrónimo “g/m<sup>2</sup>”.

30 Tal como se usa en el presente documento, los términos “alta resistencia” o “alta resistencia a la tracción” se refieren a la resistencia del material y se mide normalmente en resistencia en húmedo en la dirección transversal y resistencia en seco en la dirección de la máquina, pero también pueden medirse en resistencia en seco en la dirección transversal y resistencia en seco en la dirección de la máquina. También puede referirse a la resistencia requerida para deslaminar estratos o capas dentro de una estructura en el estado húmedo o seco.

35 Tal como se usa en el presente documento, los términos “gpl”, “g/pulgada” y “G/pulgada” se refieren a “gramos por pulgada lineal” o “gramo fuerza por pulgada”. Esto se refiere a la anchura, no a la longitud, de una muestra de prueba para pruebas de resistencia a la tracción.

40 El término “densidad” tal como se usa en el presente documento se refiere a la masa por volumen unitario de la muestra de prueba. Los ejemplos de unidades de medida incluyen “g/cm<sup>3</sup>”, que se refiere a “gramos por centímetro cúbico”.

45 Tal como se usa en la memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares “un”, “una” y “el/la” incluyen referentes en plural a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Por tanto, por ejemplo, la referencia a “un compuesto” incluye mezclas de compuestos.

50 El término “aproximadamente” o “de manera aproximada” significa dentro de un intervalo de error aceptable para el valor particular tal como lo determina un experto habitual en la técnica, que dependerá en parte de cómo se mide o se determina el valor, es decir, las limitaciones del sistema de medición. Por ejemplo, “aproximadamente” puede significar dentro de 3 o más de 3 desviaciones estándar, según la práctica en la técnica. De manera alternativa, “aproximadamente” puede significar un intervalo de hasta el 20%, preferiblemente hasta el 10%, más preferiblemente hasta el 5% y más preferiblemente todavía hasta el 1% de un valor dado. De manera alternativa, particularmente con respecto a sistemas o procedimientos, el término puede significar dentro de un orden de magnitud, preferiblemente dentro de 5 veces, y más preferiblemente dentro de 2 veces, de un valor.

## 55 Fibras

60 El material no tejido de la materia dada a conocer en el presente documento comprende fibras. Las fibras pueden ser naturales, sintéticas o una mezcla de las mismas. En una realización, las fibras pueden ser fibras a base de celulosa, una o más fibras sintéticas o una mezcla de las mismas. Cualquier fibra de celulosa conocida en la técnica, incluyendo fibras de celulosas de cualquier origen natural, tales como las derivadas de pasta de madera, puede usarse en una capa celulósica. Las fibras de celulosa preferidas incluyen, pero no se limitan a, fibras digeridas, tales como fibras kraft, kraft prehidrolizadas, fibras tratadas con sosa, sulfito, de manera quimiotermodinámica y termomecánica, derivadas de madera blanda, madera dura o linteres de algodón. Las fibras de celulosa más preferidas incluyen, pero no se limitan a, fibras digeridas kraft, incluyendo fibras digeridas kraft prehidrolizadas.

65 Ejemplos no limitativos de fibras celulósicas adecuadas para su uso en esta invención son las fibras de celulosa derivadas de maderas blandas, tales como pinos, abetos y píceas. Otras fibras de celulosa adecuadas incluyen,

pero no se limitan a, las derivadas de hierba de esparto, bagazo, pelo muerto, lino, cáñamo, kenaf y otras fuentes de fibra celulósica y línica. Las fibras de celulosa adecuadas incluyen, pero no se limitan a, fibras de pino sureño Kraft blanqueada comercializada con la marca comercial FOLEY FLUFFS® (Buckeye Technologies Inc., Memphis, Tenn.). Adicionalmente, se utilizan fibras comercializadas con la marca comercial CELLU TISSUE® (por ejemplo, calidad 3024) (Clearwater Paper Corporation, Spokane, Wash.) en determinados aspectos de la materia dada a conocer.

Los materiales no tejidos de la invención pueden incluir también, pero no se limitan a, una pasta en copos brillante disponible comercialmente incluyendo, pero sin limitarse a, pasta en copos de madera blanda sureña (tal como Treated FOLEY FLUFFS®) pasta de sulfito de madera blanda del norte (tal como T 730 de Weyerhaeuser) o pasta de madera dura (tal como eucalipto). La pasta preferida es Treated FOLEY FLUFFS® de Buckeye Technologies Inc. (Memphis, Tenn.), sin embargo, puede usarse cualquier pasta en copos absorbente o mezclas de la misma. También se prefiere celulosa de madera, pasta de línieres de algodón, celulosa modificada químicamente tal como fibras de celulosa reticuladas y fibras de celulosa altamente purificadas. Las pastas más preferidas son FOLEY FLUFFS® FFTAS (también conocida como FFTAS o pasta FFT-AS de Buckeye Technologies) y Weyco CF401. Las fibras en copos pueden combinarse con fibras sintéticas, por ejemplo poliéster, nailon, polietileno o polipropileno.

En realizaciones particulares, las fibras de celulosa en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 25 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de la capa. En una realización, las fibras de celulosa en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 20 por ciento en peso de la capa, o desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 25 por ciento en peso de la capa. En determinadas realizaciones, las fibras de celulosa en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 50 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de la capa, o desde aproximadamente el 60 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de la capa, o desde aproximadamente el 50 hasta aproximadamente el 95 por ciento en peso de la capa. En una realización preferida, las fibras de celulosa en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 75 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de la capa. En algunas realizaciones, las fibras de celulosa en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 80 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de la capa. En otra realización preferida, las fibras de celulosa en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 95 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de la capa.

Otros tipos adecuados de fibra de celulosa incluyen, pero no se limitan a, fibras de celulosa modificadas químicamente. En realizaciones particulares, las fibras de celulosa modificadas son fibras de celulosa reticuladas. Las patentes estadounidenses n.ºs 5.492.759; 5.601.921; 6.159.335, se refieren a fibras de celulosa tratadas químicamente útiles en la práctica de esta invención. En determinadas realizaciones, las fibras de celulosa modificadas comprenden un compuesto de polihidroxilo. Los ejemplos no limitativos de compuestos de polihidroxilo incluyen glicerol, trimetilolpropano, pentaeritritol, poli(alcohol vinílico), poli(acetato de vinilo) parcialmente hidrolizado y poli(acetato de vinilo) completamente hidrolizado. En determinadas realizaciones, la fibra se trata con un compuesto que contiene cationes polivalentes. En una realización, el compuesto que contiene cationes polivalentes está presente en una cantidad de desde aproximadamente el 0,1 por ciento en peso hasta aproximadamente el 20 por ciento en peso basándose en el peso seco de la fibra no tratada. En realizaciones particulares, el compuesto que contiene cationes polivalentes es una sal de ión de metal polivalente. En determinadas realizaciones, el compuesto que contiene cationes polivalentes se selecciona del grupo que consiste en aluminio, hierro, estaño, sales de los mismos y mezclas de los mismos. En una realización preferida, el metal polivalente es aluminio.

Puede usarse cualquier sal de metal polivalente incluyendo sales de metales de transición. Los ejemplos no limitativos de metales polivalentes adecuados incluyen berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario, titanio, zirconio, vanadio, cromo, molibdeno, tungsteno, manganeso, hierro, cobalto, níquel, cobre, zinc, aluminio y estaño. Los iones preferidos incluyen aluminio, hierro y estaño. Los iones de metales preferidos tienen estados de oxidación de +3 o +4. Puede emplearse cualquier sal que contenga el ión de metal polivalente. Los ejemplos no limitativos de ejemplos de sales inorgánicas adecuadas de los metales anteriores incluyen cloruros, nitratos, sulfatos, boratos, bromuros, yoduros, fluoruros, nitruros, percloratos, fosfatos, hidróxidos, sulfuros, carbonatos, bicarbonatos, óxidos, alcóxidos fenólicos, fosfitos e hipofosfitos. Los ejemplos no limitativos de ejemplos de sales orgánicas adecuadas de los metales anteriores incluyen formiatos, acetatos, butiratos, hexanoatos, adipatos, citratos, lactatos, oxalatos, propionatos, salicilatos, glicinatos, tartratos, glicolatos, sulfonatos, fosfonatos, glutamatos, octanoatos, benzoatos, gluconatos, maleatos, succinatos y 1,3-disulfonatos de 4,5-dihidroxi-benceno. Además de las sales de metales polivalentes, otros compuestos tales como complejos de las sales anteriores incluyen, pero no se limitan a, aminas, ácido etilendiaminatetra-acético (EDTA), ácido dietilentriaminapenta-acético (DIPA), ácido nitrilotri-acético (NTA), 2,4-pentanodiona y amoniaco.

En una realización, las fibras de pasta de celulosa son fibras de pasta de celulosa modificadas químicamente que se han ablandado o plastificado para que sean inherentemente más compresibles que las fibras de pulpa no modificadas. La misma presión aplicada a una banda de pasta plastificada dará como resultado una mayor densidad que cuando se aplica a una banda de pulpa no modificada. Adicionalmente, la banda densificada de fibras de celulosa plastificadas es inherentemente más blanda que una banda de densidad similar de fibra no modificada del mismo tipo de madera. Puede hacerse que las pastas de madera blanda sean más compresibles usando tensioactivos catiónicos como despegadores para romper las asociaciones entre fibras. El uso de uno o más



despegadores facilita la disgregación de la hoja de pasta en copos en el procedimiento de deposición por aire. Los ejemplos de despegadores incluyen, pero no se limitan a, los dados a conocer en las patentes estadounidenses n.<sup>os</sup> 4.432.833, 4.425.186 y 5.776.308. Un ejemplo de una pasta de celulosa tratada con despegador es FFLE+. También pueden usarse plastificantes para celulosa, que pueden añadirse a una suspensión de pasta antes de formar hojas formadas en húmedo, para ablandar la pasta, aunque actúan mediante un mecanismo diferente que los agentes de despegue. Los agentes plastificantes actúan dentro de la fibra, en la molécula de celulosa, para flexibilizar o ablandar regiones amorfas. Las fibras resultantes se caracterizan como lacias. Puesto que las fibras plastificadas carecen de rigidez, la pasta triturada es más fácil de densificar en comparación con fibras no tratadas con plastificantes. Los plastificantes incluyen, pero no se limitan a alcoholes polihidroxilados tales como glicerol; poliglicol de bajo peso molecular tal como polietilenglicoles y compuestos de polihidroxilo. Estos y otros plastificantes se describen y se ejemplifican en las patentes estadounidenses n.<sup>os</sup> 4.098.996, 5.547.541 y 4.731.269. También se sabe que amoniaco, urea y alquilaminas plastifican productos de madera, que contienen principalmente celulosa (A. J. Stamm, Forest Products Journal 5(6):413, 1955).

En realizaciones particulares, las fibras de celulosa se modifican con un polímero policatiónico. Tales polímeros incluyen, pero no se limitan a, homo o copolímeros de al menos un monómero que incluye un grupo funcional. Los polímeros pueden tener estructuras lineales o ramificadas. Los ejemplos no limitativos de polímero policatiónicos incluyen polisacáridos catiónicos o modificados catiónicamente, tales como derivados de almidón catiónicos, derivados de celulosa, pectina, galactoglucomanano, quitina, quitosano o alginato, un homo o copolímero de polialilamina, que incluye opcionalmente unidades modificadoras, por ejemplo clorhidrato de polialilamina; polietilenimina (PEI), un homo o copolímero de polivinilamina que incluye opcionalmente unidades modificadoras, homo o copolímero de poli(vinilpiridina) o poli(sal de vinilpiridinio), incluyendo sus derivados de N-alquilo, homo o copolímero de polivinilpirrolidona, a polidialildialquilo, tal como poli(cloruro de N,N-dialil-N,N-dimetilamonio) (PDDA), a homo o copolímero de un acrilato o metacrilato de di-alquil C1-C4-aminoetilo cuaternizado, por ejemplo un homopolímero de poli(sal de 2-hidroxi-3-metacriloilpropil-tri-alquil C1-C2-amonio) tal como un poli(cloruro de 2-hidroxi-3-metacriloilpropiltrimetilamonio), o un poli(metacrilato de 2-dimetilaminoetilo) cuaternizado o un poli(metacrilato de vinilpirrolidona-co-2-dimetilaminoetilo) cuaternizado o una poli(sal de vinilbencil-tri-alquil C1-C4-amonio), por ejemplo un poli(cloruro de vinilbencil-tri-metilamonio), polímeros formados por la reacción entre aminas terciarias o aminas secundarias y dihaloalcanos, incluyendo un polímero de un dihaluro alifático o aralifático y una N,N,N',N'-tetra-alquil C1-C4-alquilendiamina alifática, una poliaminoamida (PAMAM), por ejemplo una PAMAM lineal o un dendrímero de PAMAM, homo o copolímeros de acrilamida catiónicos, y sus productos de modificación, tales como poli(cloruro de acrilamida-co-dialildimetilamonio) o resinas de glioxal-acrilamida; polímeros formados por la polimerización de monómeros de N-(dialquilaminoalquil)acrilamida, productos de condensación entre diciandiamidas, formaldehído y sales de amonio, agentes de resistencia en húmedo típicos usados en la fabricación de papel, tales como resinas de urea-formaldehído, resinas de melamina-formaldehído, polivinilamina, resinas de poliureido-formaldehído, resinas de glioxal-acrilamida y materiales catiónicos obtenidos mediante la reacción de polialquilenpoliaminas con polisacáridos tales como almidón y diversa gomas naturales, así como resinas que contienen ión de 3-hidroxiacetidinio, que se obtienen haciendo reaccionar compuestos que contienen nitrógeno (por ejemplo, amoniaco, amina primaria y secundaria o polímeros que contienen N) con epiclorohidrina tal como resinas de poliaminoamida-epiclorohidrina, resinas de poliamina-epiclorohidrina y resinas de polímero de amino-epiclorohidrina.

Además del uso de fibras de celulosa, la materia dada a conocer en el presente documento también contempla el uso de fibras sintéticas. En una realización, las fibras sintéticas comprenden fibras bicomponente. Se conocen en la técnica fibras bicomponente que tienen un núcleo y una funda. Se usan muchas variedades en la fabricación de materiales no tejidos, particularmente los producidos para su uso en técnicas de deposición por aire. Diversas fibras bicomponente adecuadas para su uso en la materia dada a conocer en el presente documento se dan a conocer en las patentes estadounidenses n.<sup>os</sup> 5-372.885 y 5.456.982. Los ejemplos de fabricantes de fibras bicomponente incluyen, pero no se limitan a, Trevira (Bobingen, Alemania), Fiber Innovation Technologies (Johnson City, TN) y ES Fiber Visions (Athens, Ga.).

Las fibras bicomponente pueden incorporar una variedad de polímeros como sus componentes de núcleo y funda. Las fibras bicomponente que tienen una funda de PE (polietileno) o de PE modificado tienen normalmente un núcleo de PET (poli(tereftalato de etileno)) o PP (polipropileno). En una realización, la fibra bicomponente tiene un núcleo hecho de poliéster y una funda hecha de polietileno. El denier de la fibra bicomponente oscila preferiblemente entre aproximadamente 1,0 dpf y aproximadamente 4,0 dpf, y más preferiblemente entre aproximadamente 1,5 dpf y aproximadamente 2,5 dpf. La longitud de la fibra bicomponente es de desde aproximadamente 3 mm hasta aproximadamente 36 mm, preferiblemente desde aproximadamente 3 mm hasta aproximadamente 12 mm, más preferiblemente desde aproximadamente 6 mm hasta aproximadamente 12. En realizaciones particulares, la longitud de la fibra bicomponente es de desde aproximadamente 8 mm hasta aproximadamente 12 mm, o de aproximadamente 10 mm hasta aproximadamente 12 mm. Una fibra bicomponente preferida es T255 de Trevira que contiene un núcleo de poliéster y una funda de polietileno modificado con anhídrido maleico. T255 se ha producido en una variedad de denieres, longitudes de corte y configuraciones de núcleo - funda teniendo configuraciones preferidas un denier de desde aproximadamente 1,7 dpf hasta 2,0 dpf y una longitud de corte de aproximadamente 4 mm a 12 mm y una configuración de núcleo-funda concéntrica y siendo la fibra bicomponente más preferida 1661, T255 de Trevira, de 2,0 dpf y 12 mm de longitud. En una realización alternativa, la fibra bicomponente es 1663, T255

de Trevira, de 2,0 dpf, 6 mm. Las fibras bicomponente se fabrican normalmente de manera comercial mediante hilatura por fusión. En este procedimiento, cada polímero fundido se extruye a través de una boquilla, por ejemplo, una tobera de hilatura, con arrastre posterior del polímero fundido para desplazarlo lejos de la cara de la tobera de hilatura. Esto va seguido por solidificación del polímero mediante transferencia de calor a un medio fluido circundante, por ejemplo aire enfriado, y toma del filamento ahora sólido. Los ejemplos no limitativos de etapas adicionales tras la hilatura por fusión también pueden incluir estiraje en frío o en caliente, tratamiento térmico, ondulación y corte. Este procedimiento de fabricación global se lleva a cabo generalmente como un procedimiento de dos etapas discontinuo que implica en primer lugar hilatura de los filamentos y su recogida en una cinta de filamentos continuos que comprende numerosos filamentos. Durante la etapa de hilatura, cuando se retira el polímero fundido de la cara de la tobera de hilatura, se produce algo de estiraje del filamento que también puede denominarse estirado. Esto va seguido por una segunda etapa en la que las fibras hiladas se estiran o se extienden aumentando la cristalinidad y alineación molecular y dando una resistencia potenciada y otras propiedades físicas para los filamentos individuales. Las etapas posteriores pueden incluir, pero no se limitan a, termofijación, ondulación y corte de los filamentos para dar fibras. La etapa de estiramiento o extensión puede implicar estirar el núcleo de la fibra bicomponente, la funda de la fibra bicomponente o tanto el núcleo como la funda de la fibra bicomponente dependiendo de los materiales de los que está comprendido el núcleo y la funda así como las condiciones empleadas durante el procedimiento de estiramiento o extensión.

También pueden formarse fibras bicomponente en un procedimiento continuo en el que la hilatura y el estiramiento se realizan en un procedimiento continuo. Durante el procedimiento de fabricación de fibras es deseable añadir diversos materiales a la fibra tras la etapa de hilatura por fusión en diversas etapas posteriores en el procedimiento. Estos materiales pueden denominarse "acabado" y estar compuestos por agentes activos tales como, pero sin limitarse a, lubricantes y agentes antiestáticos. El acabado se suministra normalmente por medio de una emulsión o disolución de base acuosa. Los acabados pueden proporcionar propiedades deseables para tanto la fabricación de la fibra bicomponente como para el usuario de la fibra, por ejemplo en un procedimiento de deposición en húmedo o deposición por aire. Según la terminología convencional de la industria de fibras y filamentos, las siguientes definiciones se aplican a los términos usados en el presente documento: Referencias referentes a fibras y filamentos, incluyendo las de termoplásticos artificiales, son, por ejemplo: (a) Encyclopedia of Polymer Science and Technology, Interscience, Nueva York, vol. 6 (1967), págs. 505-555 y vol. 9 (1968), págs. 403-440; (b) Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, vol. 16 para "fibras de olefina", John Wiley and Sons, Nueva York, 1981, 3ª edición; (c) Man Made and Fiber and Textile Dictionary, Celanese Corporation; (d) Fundamentals of Fibre Formation-The Science of Fibre Spinning and Drawing, Adrezij Ziabicki, John Wiley and Sons, Londres/Nueva York, 1976; y (e) Man Made Fibres, de R. W. Moncrieff, John Wiley and Sons, Londres/Nueva York, 1975.

Están implicados otros numerosos procedimientos antes, durante y después de las etapas de hilatura y estirado y se dan a conocer en las patentes estadounidenses n.ºs 4.950.541, 5.082.899, 5.126.199, 5.372.885, 5.456.982, 5.705.565, 2.861.319, 2.931.091, 2.989.798, 3.038.235, 3.081.490, 3.117.362, 3.121.254, 3.188.689, 3.237.245, 3.249.669, 3.457.342, 3.466.703, 3.469.279, 3.500.498, 3.585.685, 3.163.170, 3.692.423, 3.716.317, 3.778.208, 3.787.162, 3.814.561, 3.963.406, 3.992.499, 4.052.146, 4.251.200, 4.350.006, 4.370.114, 4.406.850, 4.445.833, 4.717.325, 4.743.189, 5.162.074, 5.256.050, 5.505.889, 5.582.913 y 6.670.035.

La materia dada a conocer en el presente documento también puede incluir, pero sin limitarse a, artículos que contienen fibras bicomponente que se estiran parcialmente con diversos grados de estiramiento o extensión, fibras bicomponente altamente estiradas y mezclas de las mismas. Éstas pueden incluir, pero sin limitarse a, una fibra bicomponente de núcleo de poliéster altamente estirada con una variedad de materiales de funda, incluyendo específicamente una funda de polietileno tal como T255 de Trevira (Bobingen, Alemania) o una fibra bicomponente de núcleo de polipropileno altamente estirada con una variedad de materiales de funda, incluyendo específicamente una funda de polietileno tal como ES FiberVisions AL-Adhesion-C (Varde, Dinamarca). Adicionalmente, puede usarse fibra bicomponente T265 de Trevira (Bobingen, Alemania), que tiene un núcleo parcialmente estirado con un núcleo hecho de poli(tereftalato de butileno) (PBT) y una funda hecha de polietileno. El uso de fibras bicomponente tanto parcialmente estiradas como altamente estiradas en la misma estructura puede potenciarse para cumplir propiedades de rendimiento y físicas específicas basándose en cómo se incorporan en la estructura.

Las fibras bicomponente de la materia dada a conocer en el presente documento no están limitadas en alcance a ningún polímero específico para o bien el núcleo o bien la funda ya que cualquier fibra bicomponente de núcleo parcialmente estirada podría proporcionar un rendimiento potenciado con respecto a la elongación y resistencia. El grado hasta el que se estiran las fibras bicomponente parcialmente estiradas no está limitado en alcance ya que diferentes grados de estiramiento producirán diferentes potenciaciones del rendimiento. El alcance de las fibras bicomponente parcialmente estiradas abarca fibras con diversas configuraciones de núcleo-funda incluyendo, pero sin limitarse a concéntrica, excéntrica, lado a lado, de islas en el mar, de segmentos de tarta y otras variaciones. Los porcentajes en peso relativos de los componentes de núcleo y funda de la fibra total pueden variarse. Además, el alcance de esta invención cubre el uso de homopolímeros parcialmente estirados tales como poliéster, polipropileno, nailon y otros polímeros que pueden hilarse por fusión. El alcance de esta invención también cubre fibras multicomponente que pueden tener más de dos polímeros como parte de la estructura de las fibras.

En realizaciones particulares, las fibras bicomponente en una capa particular comprenden desde aproximadamente

el 0 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de la capa. En determinadas realizaciones, las fibras bicomponente en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 75 por ciento en peso de la capa, o desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 80 por ciento en peso de la capa. En una realización particular, las fibras bicomponente en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 50 por ciento en peso de la capa. En determinadas realizaciones, las fibras bicomponente en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 50 por ciento en peso de la capa. En una realización preferida, las fibras bicomponente en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 25 por ciento en peso de la capa. En otra realización preferida, las fibras bicomponente en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 5 por ciento en peso de la capa. En determinadas realizaciones, las fibras bicomponente en una capa particular comprenden desde aproximadamente el 50 hasta aproximadamente el 95 por ciento en peso de la capa, o desde aproximadamente el 80 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de la capa. En realizaciones particulares, las fibras bicomponente en una capa particular comprenden de aproximadamente el 0 a aproximadamente el 40 por ciento en peso de la capa. En determinadas realizaciones, al menos una capa particular no tiene (el 0%) fibras bicomponente.

Otras fibras sintéticas adecuadas para su uso en diversas realizaciones como fibras o como fibras de aglutinante bicomponente incluyen, pero no se limitan a, fibras hechas de diversos polímeros incluyendo, a modo de ejemplo y no de limitación, material acrílico, poliamidas (incluyendo, pero sin limitarse a, nailon 6, nailon 6/6, nailon 12, poli(ácido aspártico), poli(ácido glutámico)), poliaminas, poliimidas, materiales poliacrílicos (incluyendo, pero sin limitarse a, poliacrilamida, poliacrilonitrilo, ésteres de ácido metacrílico y ácido acrílico), policarbonatos (incluyendo, pero sin limitarse a, carbonato de polibisfenol A, carbonato de polipropileno), polidienos (incluyendo, pero sin limitarse a, polibutadieno, poliisopreno, polinorborno), poliepóxidos, poliésteres (incluyendo, pero sin limitarse a, poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno), poli(tereftalato de trimetileno), policaprolactona, poliglicolida, polilactida, polihidroxi-butilato, polihidroxi-valerato, poli(adipato de etileno), poli(adipato de butileno), poli(succinato de propileno)), poliéteres (incluyendo, pero sin limitarse a, polietilenglicol (poli(óxido de etileno)), polibutilenglicol, poli(óxido de propileno), polioximetileno (paraformaldehído), poli(éter de tetrametileno) (politetrahydrofurano), poliepiclorohidrina), polifluorocarbonos, polímeros de formaldehído (incluyendo, pero sin limitarse a, urea-formaldehído, melamina-formaldehído, fenol-formaldehído), polímeros naturales (incluyendo, pero sin limitarse a, celulósicos, quitosanos, ligninas, ceras), poliolefinas (incluyendo, pero sin limitarse a, polietileno, polipropileno, polibutileno, polibuteno, poliocteno), polifenilenos (incluyendo, pero sin limitarse a, poli(óxido de fenileno), poli(sulfuro de fenileno), polifenilén éter sulfona), polímeros que contienen silicio (incluyendo, pero sin limitarse a, polidimetilsiloxano, policarbometilsilano), poliuretanos, polivinilos (incluyendo, pero sin limitarse a, polivinilbutiral, poli(alcohol vinílico), ésteres y éteres de poli(alcohol vinílico), poli(acetato de vinilo), poliestireno, polimetil estireno, poli(cloruro de vinilo), polivinilpirrolidona, polimetil vinil éter, polietil vinil éter, polivinil metil cetona), poliacetales, poliarylato y copolímeros (incluyendo, pero sin limitarse a, polietileno-co-acetato de vinilo, polietileno-co-ácido acrílico, poli(tereftalato de butileno)-co-poli(tereftalato de etileno), polilauril-lactama-bloque-politetrahydrofurano), poli(succinato de butileno) y polímeros a base de poli(ácido láctico).

Son útiles en diversas realizaciones de esta invención fibras multicomponente que tienen propiedades térmicas reversibles potenciadas tal como se describe en la patente estadounidense n.º 6.855.422. Estas fibras multicomponente contienen materiales reguladores de la temperatura, generalmente materiales de cambio de base que tienen la capacidad de absorber o liberar energía térmica para reducir o eliminar el flujo de calor. En general, un material de cambio de fase puede comprender cualquier sustancia, o mezcla de sustancias, que tenga la capacidad de absorber o liberar energía térmica para reducir o eliminar el flujo de calor a o dentro de un intervalo de estabilización de la temperatura. El intervalo de estabilización de la temperatura puede comprender una temperatura de transición particular o intervalo de temperaturas de transición. Un material de cambio de fase usado conjuntamente con diversas realizaciones de la invención podrá preferiblemente inhibir el flujo de energía térmica durante un tiempo en el que el material de cambio de fase está absorbiendo o liberando calor, normalmente a medida que el material de cambio de fase experimenta una transición entre dos estados, incluyendo, pero sin limitarse a, estados líquidos y sólidos, estados líquidos y gaseosos, estados sólidos y gaseosos, o dos estados sólidos. Esta acción es normalmente transitoria, y se producirá hasta que un calor latente del material de cambio de fase se absorba o se libere durante un proceso de calentamiento o enfriamiento. La energía térmica puede almacenarse o eliminarse del material de cambio de fase, y el material de cambio de fase normalmente puede recargarse eficazmente mediante una fuente de calor o frío. Seleccionado un material de cambio de fase apropiado, la fibra multicomponente puede diseñarse para su uso en uno cualquiera de numerosos productos.

En determinadas realizaciones no limitativas de esta invención, se incluyen fibras bicomponente de alta resistencia. Se desea usar una cantidad mínima de fibra bicomponente sintética en el sustrato de limpieza con el fin de reducir el coste, reducir la carga medioambiental y mejorar el rendimiento de biodegradabilidad. Puede usarse fibra bicomponente que suministra una resistencia superior, especialmente una resistencia en húmedo superior, a un nivel de adición inferior frente a fibra bicomponente convencional para ayudar a lograr estos atributos de rendimiento deseados en una toallita dispersable que puede desecharse en el inodoro. Estas fibras bicomponente de resistencia superior pueden usarse en otras toallitas, por ejemplo, toallitas no dispersables, que no pueden desecharse en el inodoro tales como toallitas para bebés, toallitas de limpieza de superficies duras o en otros productos producidos mediante el procedimiento de fabricación de deposición por aire tales como sustratos de limpieza de suelos,

sustratos de higiene femenina y sustratos de encimeras o en otras tecnologías con aplicaciones de uso final variadas incluyendo, pero sin limitarse a procedimientos de materiales no tejidos tales como pero sin limitarse a cardado, hidroentrelazamiento, punzonado, deposición en húmedo y otros procedimientos de formación de materiales no tejidos, tejidos y bandas.

5 El aumento de la resistencia de una fibra bicomponente se conoce en la técnica por medio de varios enfoques o tecnologías diferentes que se han presentado en presentaciones, patentes, artículos de revistas, etc. Estas tecnologías se han demostrado individualmente y en combinación entre sí. Por ejemplo, cuando una fibra bicomponente tiene una funda de polietileno, entonces se ha mostrado que tecnologías conocidas tales como  
10 incorporar anhídrido maleico u otros aditivos químicamente similares a la funda de polietileno aumentan la resistencia de unión, tal como se mide mediante la resistencia en húmedo en la dirección transversal, en una banda depositada por aire. Tales fibras bicomponente con una funda de polietileno pueden tener un núcleo de poliéster, un núcleo de polipropileno, un núcleo de poli(ácido láctico), un núcleo de nailon o cualquier otro polímero hilable en estado fundido con un punto de fusión mayor que la funda de polietileno. Otro ejemplo es reducir el denier de la fibra bicomponente de manera que haya más fibras por masa unitaria, lo que proporciona más puntos de unión en la  
15 banda. La combinación de la tecnología de denier inferior con la tecnología de anhídrido maleico se ha mostrado también que proporciona un aumento adicional en la resistencia con respecto a cualquiera de estas tecnologías por sí mismas.

20 Esta invención muestra que puede lograrse un aumento adicional, significativo en la resistencia de unión mediante la adición de niveles muy bajos de polietilenglicoles, tales como PEG200, a la superficie de la fibra bicomponente a base de funda de polietileno. El mecanismo detrás de este aumento en la resistencia no está totalmente definido y puede incluir, pero sin limitarse a, la potenciación de la unión o eficacia de unión entre la fibra bicomponente y ella misma u otras fibras bicomponente, entre la fibra bicomponente y las fibras de celulosa o entre la fibra de celulosa y  
25 ella misma u otras fibras de celulosa. Tal eficacia de unión puede incluir, pero sin limitarse a, unión covalente, unión de hidrógeno, efectos de quelación, efectos estéricos u otros mecanismos que pueden potenciar la resistencia de la banda depositada por aire. En determinadas realizaciones, la concentración de PEG200 es de aproximadamente 50 ppm a aproximadamente 1.000 ppm. En realizaciones particulares, la concentración de PEG200 es de aproximadamente 50 ppm a aproximadamente 500 ppm.

30 Otros materiales que pueden tener una función similar incluyen, pero no se limitan a, etilenglicol, glicerol y polietilenglicoles de cualquier peso molecular, pero preferiblemente de aproximadamente 100 de peso molecular a aproximadamente 2000 de peso molecular, pentaeritritol etoxilado, sorbitol etoxilado, poli(alcoholes vinílicos), ácido 4-hidroxi-butanoico, ácido 5-hidroxipentanoico, ácido 6-hidroxi-hexanoico, ácido 7-hidroxi-heptanoico, ácido 8-hidroxi-octanoico, ácido 9-hidroxinonanoico, ácido 10-hidroxidecanoico, ácido 11-hidroxiundecanoico, ácido 12-hidroxidodecanoico y polipropilenglicoles.

Los polietilenglicoles, incluyendo PEG 200, están ampliamente disponibles en una gama de calidades comerciales. Los polietilenglicoles, incluyendo PEG200, no son normalmente una única estructura definida, si no una combinación  
40 de materiales con un gramaje nominal. Por ejemplo, PEG200 define un polietilenglicol con un peso molecular nominal de 200 gramos por mol. Por ejemplo, PEG200 comercialmente disponible podría ser una combinación de materiales que incluye predominantemente 3,6,9-trioxaundecano-1,11-diol y una cantidad minoritaria de 3,6,9,12-tetraoxatetradecano-1,14-diol tal como se muestra en la figura 11, pero también podría incluir otros polietilenglicoles.

45 Por ejemplo, PEG700 define un polietilenglicol con un peso molecular nominal de 700 gramos por mol. Por ejemplo, PEG700 comercialmente disponible podría ser una combinación de materiales que incluye proporciones aproximadamente iguales de 3,6,9,12,15,18,21,24,27,30,33,36,39,42-tetradeca-oxatetracontano-1,44-diol y 3,6,9,12,15,18,21,24,27,30,33,36,39,42,45-pentadeca-oxaheptatetracontano-1,47-diol tal como se muestra en la figura 11B, pero también podría incluir otros polietilenglicoles.

50 PEG200 debe aplicarse a la superficie de la fibra bicomponente de funda de polietileno con el fin de tener el impacto positivo máximo sobre la resistencia de la banda. El PEG200 puede añadirse a la superficie de la fibra bicomponente durante la fabricación de la fibra bicomponente, por ejemplo como parte de una combinación de lubricantes y compuestos antiestáticos que se añaden normalmente a una fibra sintética para su procesamiento en el fabricante  
55 de fibras o el cliente posterior, o puede añadirse por sí mismo durante una etapa diferenciada del procedimiento de fabricación. El PEG200 también puede añadirse después de la fabricación de la fibra bicomponente en un procedimiento secundario.

#### 60 Aglutinantes y otros aditivos

Los aglutinantes adecuados incluyen, pero no se limitan a, aglutinantes líquidos y aglutinantes de polvo. Los ejemplos no limitativos de aglutinantes líquidos incluyen emulsiones, disoluciones o suspensiones de aglutinantes. Los ejemplos no limitativos de aglutinantes incluyen polvos de polietileno, aglutinantes de copolímero, aglutinantes de acetato de vinilo-etileno, aglutinantes de estireno-butadieno, uretanos, aglutinantes a base de uretano, aglutinantes acrílicos, aglutinantes termoplásticos, aglutinantes a base de polímeros naturales, y mezclas de los  
65 mismos.

Los aglutinantes adecuados incluyen, pero no se limitan a, copolímeros, copolímeros de acetato de vinilo-etileno ("VAE") que pueden tener un estabilizador tal como Wacker Vinnapas EF 539, Wacker Vinnapas EP907, Wacker Vinnapas EP129, Celanese Duroset E130, Celanese Dur-O-Set Elite 130 25-1813 y Celanese Dur-O-Set TX-849, 5 Celanese 75-524A, combinaciones de poli(alcohol vinílico)-poli(acetato de vinilo) tales como Wacker Vinac 911, homopolímeros de acetato de vinilo, polivinilaminas tales como BASF Luredur, materiales acrílicos, acrilamidas - poliacrilamidas catiónicas tales como Bercon Berstrength 5040 y Bercon Berstrength 5150, hidroxietilcelulosa, almidón tal como National Starch CATO RTM 232, National Starch CATO RTM 255, National Starch Optibond, National Starch Optipro o National Starch OptiPLUS, goma guar, estireno-butadienos, uretanos, aglutinantes a base 10 de uretano, aglutinantes termoplásticos, aglutinantes acrílicos y carboximetilcelulosa tal como Hercules Aqualon CMC. En realizaciones particulares, el aglutinante es un aglutinante a base de polímeros naturales. Los ejemplos no limitativos de aglutinantes a base de polímeros naturales incluyen polímeros derivados de almidón, celulosa, quitina, y otros polisacáridos.

15 En determinadas realizaciones, el aglutinante es soluble en agua. En una realización, el aglutinante es un copolímero de acetato de vinilo-etileno. Un ejemplo no limitativo de tales copolímeros es EP907 (Wacker Chemicals, Múnich, Alemania). Vinnapas EP907 puede aplicarse a un nivel de aproximadamente el 10% de sólidos que incorpora aproximadamente el 0,75% en peso de Aerosol OT (Cytec Industries, West Paterson, N.J.), que es un 20 tensioactivo aniónico. También pueden usarse otras clases de aglutinantes líquidos tales como estireno-butadieno y aglutinantes acrílicos.

En determinadas realizaciones, el aglutinante no es soluble en agua. Los ejemplos de estos aglutinantes incluyen, pero no se limitan a, AirFlex 124 y 192 (Air Products, Allentown, Pa.) que tienen un opacificante y blanqueante, 25 incluyendo, pero sin limitarse a, dióxido de titanio, dispersado en la emulsión. Otros aglutinantes preferidos incluyen, pero no se limitan a, Celanese Emulsions (Bridgewater, N.J.) Elite 22 y Elite 33.

También pueden usarse polímeros en forma de polvos como aglutinantes. Estos polvos pueden ser de naturaleza termoplástica o termoestable. Los polvos pueden funcionar de una manera similar a las fibras descritas 30 anteriormente. En realizaciones particulares, se usa polvo de polietileno. El polietileno incluye, pero no se limita a, polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad, polietileno de baja densidad lineal y otros derivados del mismo. Los polietilenos son un polvo preferido debido a su bajo punto de fusión. Estos polvos de polietileno pueden tener un aditivo para aumentar la adhesión a celulosa tal como un aditivo maleico o succínico. Otros polímeros adecuados para su uso en diversas realizaciones como polvos, que pueden contener o no aditivos para potenciar 35 adicionalmente su eficacia de unión, incluyen, a modo de ejemplo y no de limitación, material acrílico, poliamidas (incluyendo, pero sin limitarse a, nailon 6, nailon 6/6, nailon 12, poli(ácido aspártico), poli(ácido glutámico)), poliaminas, polimidas, materiales poliacrílicos (incluyendo, pero sin limitarse a, poliacrilamida, poliacrilonitrilo, ésteres de ácido metacrílico y ácido acrílico), policarbonatos (incluyendo, pero sin limitarse a, carbonato de polibisfenol A, carbonato de polipropileno), polidienos (incluyendo, pero sin limitarse a, polibutadieno, poliisopreno, polinorborno), poliepóxidos, poliésteres (incluyendo, pero sin limitarse a, poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato 40 de butileno), poli(tereftalato de trimetileno), policaprolactona, poliglicolida, polilactida, polihidroxibutirato, polihidrovalerato, poli(adipato de etileno), poli(adipato de butileno), poli(succinato de propileno)), poliéteres (incluyendo, pero sin limitarse a, polietilenglicol (poli(óxido de etileno)), polibutilenglicol, poli(óxido de propileno), polioximetileno (paraformaldehído), politetrametilen éter (politetrahidrofurano), poliepiclorohidrina), polifluorocarbonos, polímeros de formaldehído (incluyendo, pero sin limitarse a, urea-formaldehído, melamina-formaldehído, fenol formaldehído), polímeros naturales (incluyendo, pero sin limitarse a, celulósicos, quitosanos, ligninas, ceras), poliolefinas (incluyendo, pero sin limitarse a, polietileno, polipropileno, polibutileno, polibuteno, poliocteno), polifenilenos (incluyendo, pero sin limitarse a, poli(óxido de fenileno), poli(sulfuro de fenileno), polifenilén 45 éter sulfona), polímeros que contienen silicio (incluyendo, pero sin limitarse a, polidimetilsiloxano, policarbometilsilano), poliuretanos, polivinilos (incluyendo, pero sin limitarse a, polivinilbutiral, poli(alcohol vinílico), ésteres y éteres de poli(alcohol vinílico), poli(acetato de vinilo), poliestireno, polimetilestireno, poli(cloruro de vinilo), polivinilpirrolidona, polimetil vinil éter, polietil vinil éter, polivinil metil cetona), poliacetales, poliariatos y copolímeros (incluyendo, pero sin limitarse a, polietileno-co-acetato de vinilo, polietileno-co-ácido acrílico, poli(tereftalato de 50 butileno)-co-poli(tereftalato de etileno), polilauril-lactama-bloque-politetrahidrofurano), succinato de polibutileno y polímeros a base de poli(ácido láctico).

55 En realizaciones particulares en las que se usan aglutinantes en el material no tejido de la materia dada a conocer en el presente documento, se aplican aglutinantes en cantidades que oscilan entre aproximadamente el 0 y aproximadamente el 40 por ciento en peso basándose en el peso total del material no tejido. En determinadas 60 realizaciones, se aplican aglutinantes en cantidades que oscilan entre aproximadamente el 1 y aproximadamente el 35 por ciento en peso, preferiblemente entre aproximadamente el 1 y aproximadamente el 20 por ciento en peso, y más preferiblemente entre aproximadamente el 2 y aproximadamente el 15 por ciento en peso. En determinadas realizaciones, se aplican los aglutinantes en cantidades que oscilan entre aproximadamente el 4 y aproximadamente el 12 por ciento en peso. En realizaciones particulares, se aplican los aglutinantes en cantidades que oscilan entre 65 aproximadamente el 6 y aproximadamente el 10 por ciento en peso, o entre aproximadamente el 7 y aproximadamente el 15 por ciento en peso. Estos porcentajes en peso se basan en el peso total del material no tejido. Puede aplicarse aglutinante a un lado o ambos lados de la banda no tejida, en cantidades iguales o

desproporcionadas con una aplicación preferida de cantidades iguales de aproximadamente el 4 por ciento en peso a cada lado.

5 Los materiales de la materia dada a conocer en el presente documento también pueden incluir aditivos adicionales incluyendo, pero sin limitarse a, aditivos ultrablancos, colorantes, potenciadores de la opacidad, deslustrantes y abrillantadores, y otros aditivos para aumentar la estética óptica tal como se dan a conocer en la publicación de patente estadounidense n.º 20040121135 publicada el 24 de junio de 2004.

10 En determinadas realizaciones, el aglutinante puede tener una alta resistencia en seco y alta resistencia en húmedo cuando se coloca en una loción comercialmente disponible, tal como loción que se exprime de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart, pero tiene una baja resistencia en húmedo cuando se coloca en agua, tal como se encuentra en un inodoro o sistema de tratamiento de desechos o sistema de aguas municipal. La resistencia en agua puede ser lo suficientemente baja de manera que los aglutinantes se vuelvan dispersables. Los aglutinantes adecuados incluirían, pero no se limitarían a, materiales acrílicos tales como Dow KSR8478, Dow KSR8570, Dow KSR8574, Dow KSR8582, Dow KSR8583, Dow KSR8584, Dow KSR8586, Dow KSR8588, Dow KSR8592, Dow KSR8594, Dow KSR8596, Dow KSR8598, Dow KSR8607, Dow KSR8609, Dow KSR8611, Dow KSR8613, Dow KSR8615, Dow KSR8620, Dow KSR8622, Dow KSR8624, Dow KSR8626, Dow KSR8628, Dow KSR8630, Dow EXP4482, Dow EXP4483, Dow KSR4483, Dow KSR8758, Dow KSR8760, Dow KSR8762, Dow KSR8764, Dow KSR8811, Dow KSR8845, Dow KSR8851, Dow KSR8853, Dow KSR8855. Estos aglutinantes pueden tener un tensioactivo incorporado en ellos durante el procedimiento de fabricación o pueden tener un tensioactivo incorporado en ellos tras la fabricación y antes de la aplicación a la banda. Tales tensioactivos incluirían, pero no se limitarían a, el tensioactivo aniónico Aerosol OT (Cytac Industries, West Paterson, N.J.) que puede incorporarse a aproximadamente el 0,75% en peso en el aglutinante.

25 En determinadas realizaciones, el aglutinante es un aglutinante termoplástico. El aglutinante termoplástico incluye, pero no se limita a, cualquier polímero termoplástico que pueda fundirse a temperaturas que no dañarán de manera extensa las fibras celulósicas. Preferiblemente, el punto de fusión del material de unión termoplástico será menor de aproximadamente 175°C. Los ejemplos de materiales termoplásticos adecuados incluyen, pero no se limitan a, suspensiones de aglutinantes termoplásticos y polvos termoplásticos. En particular, el material de unión termoplástico puede ser, por ejemplo, polietileno, polipropileno, poli(cloruro de vinilo) y/o poli(cloruro de vinilideno).

35 En realizaciones particulares, el aglutinante de acetato de vinilo-etileno no puede reticularse. En una realización, el aglutinante de acetato de vinilo-etileno puede reticularse. En determinadas realizaciones, el aglutinante es disolución de aglutinante a base de uretano WD4047 suministrada por HB Fuller. En una realización, el aglutinante es dispersión Michem Prime 4983-45N de copolímero de etileno-ácido acrílico ("EAA") suministrada por Michelman. En determinadas realizaciones, el aglutinante es emulsión Dur-O-Set Elite 22LV de aglutinante de VAE suministrada por Celanese Emulsions (Bridgewater, N.J.).

40 Tal como se indicó anteriormente, en realizaciones particulares, el aglutinante puede reticularse. También se entiende que los aglutinantes reticulables se conocen también como aglutinantes de resistencia en húmedo permanente. Un aglutinante de resistencia en húmedo permanente incluye, pero no se limita a, Kymene® (Hercules Inc., Wilmington, Del.), Parez® (American Cyanamid Company, Wayne, N.J.), Wacker Vinnapas AF192 (Wacker Chemie AG, Múnich, Alemania), o similares. Se describen diversos agentes de resistencia en húmedo permanente en la patente estadounidense n.º 2.345.543, patente estadounidense n.º 2.926.116 y la patente estadounidense n.º 2.926-154. Otros aglutinantes de resistencia en húmedo permanente incluyen, pero no se limitan a, resinas de poliamina-epiclorohidrina, poliamida-epiclorohidrina o poliamida-amina-epiclorohidrina, que se denominan colectivamente "resinas PAE". Los aglutinantes de resistencia en húmedo permanente a modo de ejemplo no limitativos incluyen Kymene 557H o Kymene 557LX (Hercules Inc., Wilmington, Del.) y se han descrito en la patente estadounidense n.º 3.700.623 y la patente estadounidense n.º 3.772.076.

50 Alternativamente, en determinadas realizaciones, el aglutinante es un aglutinante de resistencia en húmedo temporal. Los aglutinantes de resistencia en húmedo temporal incluyen, pero no se limitan a, Hercobonde (Hercules Inc., Wilmington, Del.), Parez® 750 (American Cyanamid Company, Wayne, N.J.), Parez® 745 (American Cyanamid Company, Wayne, N.J.), o similares. Otros aglutinantes de resistencia en húmedo temporal adecuados incluyen, pero no se limitan a, almidón de dialdehído, polietilenimina, goma de manogalactano, glixal y manogalactano de dialdehído. Otros agentes de resistencia en húmedo temporal adecuados se describen en la patente estadounidense n.º 3.556.932; la patente estadounidense n.º 5.466.337, la patente estadounidense n.º 3.556.933, la patente estadounidense n.º 4.605.702, la patente estadounidense n.º 4.603.176, la patente estadounidense n.º 5.935.383 y la patente estadounidense n.º 6.017.417.

#### 60 Material no tejido

65 La materia dada a conocer en el presente documento proporciona un material no tejido. El material no tejido comprende una o más capas en las que cada capa comprende fibra celulósica. Alternativamente, el material no tejido comprende dos o más capas en las que cada capa comprende fibra celulósica. En determinadas realizaciones, las capas se unen sobre al menos una porción de al menos una de sus superficies exteriores con

- 5 aglutinante. No es necesario que el aglutinante se una químicamente con una porción de la capa, aunque se prefiere que el aglutinante permanezca asociado en proximidad estrecha con la capa, mediante recubrimiento, adherencia, precipitación, o cualquier otro mecanismo de manera que no se desplace de la capa durante la manipulación normal de la capa hasta que se introduzca en un inodoro o sistema de tratamiento o transporte de aguas residuales. Por conveniencia, la asociación entre la capa y el aglutinante comentados anteriormente puede denominarse unión, y puede decirse que el compuesto está unido a la capa.
- 10 En determinadas realizaciones, el material no tejido comprende una capa. Al menos una porción de la superficie superior de la capa está recubierta con un primer aglutinante y al menos una porción de la superficie inferior de la capa está recubierta con un segundo aglutinante. En determinadas realizaciones, la capa comprende el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y el 0 por ciento en peso de fibras bicomponente.
- 15 En determinadas realizaciones, el material no tejido comprende tres capas. En una realización, la primera capa comprende fibras sintéticas y celulósicas. En determinadas realizaciones, la primera capa está recubierta con aglutinante sobre su superficie exterior. Una segunda capa dispuesta adyacente a la primera capa comprende fibras celulósicas y fibras sintéticas. En una realización particular, la segunda capa está recubierta sobre sus superficies superior e inferior con aglutinante que ha penetrado en la primera capa y la tercera capa y puede haber penetrado además por toda la segunda capa. En determinadas realizaciones, la estructura está saturada con aglutinante. En una realización, la tercera capa comprende y fibras sintéticas y celulósicas. En una realización particular, la superficie superior de la segunda capa recubierta con aglutinante está en contacto con la superficie inferior de la tercera capa y la superficie inferior de la segunda capa recubierta con aglutinante está en contacto con la superficie superior de la primera capa.
- 20 En determinadas realizaciones de la invención, la primera capa comprende desde aproximadamente el 50 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 50 por ciento en peso de fibras bicomponente. En algunas realizaciones de la invención, la primera capa comprende desde aproximadamente el 60 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 40 por ciento en peso de fibras bicomponente. En una realización particular de la invención, la primera capa comprende desde aproximadamente el 75 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 25 por ciento en peso de fibras bicomponente. En determinadas realizaciones de la invención, la primera capa comprende desde aproximadamente el 80 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 20 por ciento en peso de fibras bicomponente. En realizaciones particulares de la invención, la primera capa comprende desde aproximadamente el 70 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 30 por ciento en peso de fibras bicomponente.
- 25 En determinadas realizaciones de la invención, la segunda capa comprende fibras celulósicas. En otra realización particular de la invención, la segunda capa comprende desde aproximadamente el 95 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente 0 hasta aproximadamente 5 por ciento en peso de fibras bicomponente. En algunas realizaciones de la invención, la segunda capa comprende desde aproximadamente el 50 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 50 por ciento en peso de fibras bicomponente. En determinadas realizaciones de la invención, la segunda capa comprende desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 20 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 80 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras bicomponente. En realizaciones particulares de la invención, la segunda capa comprende desde aproximadamente el 60 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 40 por ciento en peso de fibras bicomponente.
- 30 En determinadas realizaciones de la invención, la tercera capa comprende desde aproximadamente el 75 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 25 por ciento en peso de fibras bicomponente. En determinadas realizaciones de la invención, la tercera capa comprende desde aproximadamente el 50 hasta aproximadamente el 95 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 50 por ciento en peso de fibras bicomponente. En realizaciones particulares de la invención, la tercera capa comprende desde aproximadamente el 50 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 50 por ciento en peso de fibras bicomponente. En una realización de la invención, la tercera capa comprende desde aproximadamente el 80 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 20 por ciento en peso de fibras bicomponente.
- 35 En algunas realizaciones de la invención, la tercera capa comprende desde aproximadamente el 95 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 5 por ciento en peso de fibras bicomponente.
- 40 En realizaciones particulares de la invención, la primera capa comprende desde aproximadamente el 75 hasta aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras celulósicas y desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 25 por ciento en peso de fibras bicomponente. En determinadas realizaciones de la invención,
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65





5 En realizaciones particulares, la primera capa comprende entre 10 y 25 por ciento en peso fibra bicomponente y entre 75 y 90 por ciento en peso fibra de celulosa. En determinadas realizaciones, la cuarta capa comprende entre 15 y 50 por ciento en peso fibra bicomponente y entre 50 y 85 por ciento en peso fibra de celulosa. En una realización, las capas tercera y cuarta comprenden entre 90 y 100 por ciento en peso fibra de celulosa. En determinadas realizaciones, el aglutinante comprende desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 15 por ciento del material en peso.

10 En una realización, el material de toallita no tejido comprende cuatro capas, en el que las capas primera y cuarta comprenden entre aproximadamente el 50 y aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras de celulosa y entre aproximadamente el 0 y aproximadamente el 50 por ciento en peso de fibras bicomponente. En esta realización particular, las capas segunda y tercera comprenden entre aproximadamente el 95 y aproximadamente el 100 por ciento en peso de fibras de celulosa y entre aproximadamente el 0 y aproximadamente el 5 por ciento en peso de fibras bicomponente.

15 En todavía otras realizaciones, la material no tejido de múltiples capas comprende cinco, o seis, o más capas.

20 En realizaciones particulares de la invención, al menos una capa exterior está recubierta con aglutinante al menos en parte. En realizaciones particulares, el aglutinante comprende desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 40 por ciento en peso basándose en el peso total del material no tejido. En determinadas realizaciones, el aglutinante comprende desde aproximadamente el 1 hasta aproximadamente el 35 por ciento en peso, preferiblemente desde aproximadamente el 1 hasta aproximadamente el 20 por ciento en peso, y más preferiblemente desde aproximadamente el 2 hasta aproximadamente el 15 por ciento en peso. En determinadas realizaciones, el aglutinante comprende desde aproximadamente el 4 hasta aproximadamente el 12 por ciento en peso, o de aproximadamente el 6 a aproximadamente el 15 por ciento en peso, o de aproximadamente el 10 a  
25 aproximadamente el 20 por ciento en peso. En realizaciones particulares, se aplican los aglutinantes en cantidades que oscilan entre aproximadamente el 6 y aproximadamente el 10 por ciento en peso. Estos porcentajes en peso se basan en el peso total del material no tejido.

30 En un aspecto, el material de toallita tiene un gramaje de desde aproximadamente 10 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde aproximadamente 20 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 450 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente desde aproximadamente 20 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 400 g/m<sup>2</sup>, y lo más preferiblemente desde aproximadamente 30 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 200 g/m<sup>2</sup>. En determinadas realizaciones, el material de toallita tiene un gramaje de desde aproximadamente 50 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 150 g/m<sup>2</sup>, o desde aproximadamente 50 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 100 g/m<sup>2</sup>, o desde aproximadamente 60 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 90 g/m<sup>2</sup>.  
35

40 En determinadas realizaciones del material de toallita, el intervalo del gramaje en una primera capa es de desde aproximadamente 30 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 200 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde aproximadamente 30 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 100 g/m<sup>2</sup>, y más preferiblemente desde aproximadamente 30 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 70 g/m<sup>2</sup>. El intervalo del gramaje en una segunda capa es de desde aproximadamente 10 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 100 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde aproximadamente 10 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 75 g/m<sup>2</sup>, y más preferible desde aproximadamente 10 g/m<sup>2</sup> hasta aproximadamente 50 g/m<sup>2</sup>.

45 El calibre del material no tejido se refiere al calibre de todo el material no tejido. En determinadas realizaciones, el calibre del material no tejido oscila entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 18 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 15 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 0,1 y 10 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 4 mm, y lo más preferiblemente entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 2,5 mm.

50 En determinadas realizaciones, el material no tejido puede estar compuesto por una capa. En una realización particular de la invención, la capa está recubierta con aglutinante sobre sus superficies exteriores. En una realización particular de esta invención la capa está compuesta por fibras celulósicas. En determinadas realizaciones, el aglutinante comprende desde aproximadamente el 5 hasta aproximadamente el 45 por ciento en peso del peso total del material no tejido. En determinadas realizaciones, el aglutinante comprende desde aproximadamente el 10 hasta aproximadamente el 35 por ciento en peso, preferiblemente desde aproximadamente el 15 hasta aproximadamente el 25 por ciento en peso del peso total del material no tejido.  
55

#### Dispersabilidad, características de resistencia y densidad

60 La materia dada a conocer en el presente documento proporciona toallitas con una alta resistencia en húmedo de la dirección de la máquina ("MD") y en la dirección transversal ("CDW") que son dispersables y pueden desecharse en el inodoro. La dispersabilidad y capacidad de desecharse en el inodoro de los materiales dados a conocer en el presente documento se miden según las directrices convencionales de la industria. En particular, en determinadas realizaciones, las medidas se realizan usando el INDA & EDANA Guidance Document for Assessing the Flushability of Nonwoven Consumer Products (segunda edición, julio de 2009) ("directrices de INDA") y en realizaciones  
65 alternativas, el INDA & EDANA Guidance Document for Assessing the Flushability of Nonwoven Consumer Products (tercera edición, septiembre de 2013) ("directrices de INDA, tercera edición").

En determinadas realizaciones, los materiales no tejidos de la materia dada a conocer en el presente documento pasan la prueba de sedimentación en columna FG 512.1 de las directrices de INDA. En realizaciones particulares, los materiales no tejidos de la materia dada a conocer en el presente documento pasan la prueba de bomba doméstica de laboratorio de 30 días FG 521.1 de las directrices de INDA. En determinadas realizaciones, más de aproximadamente el 90%, preferiblemente más del 95%, más preferiblemente más del 98%, y lo más preferiblemente más de aproximadamente el 99% o más de los materiales no tejidos de la materia dada a conocer en el presente documento pasan a través del sistema en una prueba de bomba doméstica de laboratorio de 3 días tal como se mide mediante el tanto por ciento en peso.

Los materiales no tejidos dispersables también pueden medirse para determinar la biodisgregación a través de parámetros de prueba expuestos por el documento de directrices de INDA y EDANA para pruebas de biodisgregación aerobia. Para pasar la prueba convencional de la industria, más del 95% del material debe biodisgregarse. En la materia dada a conocer en el presente documento, los materiales exceden aproximadamente el 95% de biodisgregación, más preferiblemente exceden aproximadamente el 97%, y más preferiblemente exceden aproximadamente el 99%.

En determinadas realizaciones, el material de toallita no tejido es estable en un líquido humectante, tal como por ejemplo una loción. En una realización particular, el líquido humectante se exprime a partir de toallitas para bebés comercialmente disponibles por medio de una prensa de alta presión. En determinadas realizaciones, la loción se exprime de toallitas para bebés sin perfume Parents Choice de Wal-Mart. El material de toallita no tejido tiene loción exprimida a partir de toallitas para bebés sin perfume Parents Choice de Wal-Mart añadido a la misma a un nivel de aproximadamente el 300% hasta aproximadamente el 400% en peso de la toallita no tejida. Tras cargar las toallitas con loción, se permite que se asienten durante un periodo de aproximadamente 1 hora hasta aproximadamente 30 días antes de las pruebas.

Las lociones están compuestas normalmente por una variedad de componentes que pueden incluir, pero no se limitan a, los siguientes componentes: agua, glicerina, polisorbato 20, cocoanfodiacetato de disodio, extracto de hojas de *Aloe Barbadensis*, acetato de tocoferilo, extracto de flores de *Chamomilla Recutita* (matricaria), EDTA de disodio, fenoxietanol, DMDM hidantoína, butilcarbamato de yodopropinilo, ácido cítrico, fragancia, goma xantana, Bis-Peg/PPG-16/PEG/PPG-16/16 dimeticona, triglicérido caprílico/cáprico, benzoato de sodio, aceite de ricino hidrogenado PEG-40, alcohol bencílico, citrato de sodio, etilhexilglicerina, cloruro de sodio, propilenglicol, carboxilato de lauril glucosa sódica, laurilglucósido, ácido málico, metilisotiazolinona, jugo de hojas de *Aloe Barbadensis*, alcohol bencílico, butilcarbamato de yodopropinilo, hidroximetilglicinato de sodio, pentadecalactona, lauril éter fosfato de potasio y EDTA de tetrasodio, metilparabeno.

Las lociones comercialmente disponibles que pueden usarse en estas aplicaciones incluirían, pero no se limitarían a, las siguientes: loción para toallitas húmedas que pueden desecharse en el inodoro suaves Kroger's Nice 'n que está compuesta por agua, glicerina, polisorbato 20, cocoanfodiacetato de disodio, extracto de hojas de *Aloe Barbadensis*, acetato de tocoferilo, extracto de flores de *Chamomilla Recutita* (matricaria), EDTA de disodio, fenoxietanol, DMDM hidantoína, butilcarbamato de yodopropinilo, ácido cítrico y fragancia de Kroger Company de Cincinnati, Ohio; loción para toallitas Pampers Stages Sensitive Thick Care que está compuesta por agua, EDTA de disodio, goma xantana, Bis-Peg/PPG-16/PEG/PPG-16/16 dimeticona, triglicérido caprílico/cáprico, benzoato de sodio, aceite de ricino hidrogenado PEG-40, alcohol bencílico, ácido cítrico, citrato de sodio, fenoxietanol y etilhexilglicerina de Procter & Gamble de Cincinnati, Ohio; loción para toallitas húmedas que pueden desecharse en el inodoro Pull Ups de Kimberly-Clark que está compuesta por agua, cloruro de sodio, propilenglicol, benzoato de sodio, polisorbato 20, carboxilato de lauril glucosa sódica, laurilglucósido, ácido málico, metilisotiazolinona, jugo de hojas de *Aloe Barbadensis*, acetato de tocoferilo y fragancia de Kimberly-Clark Corporation; loción Kleenex Cottonelle Fresh de Kimberly-Clark que está compuesta por agua, cloruro de sodio, propilenglicol, benzoato de sodio, polisorbato 20, carboxilato de lauril glucosa sódica, laurilglucósido, ácido málico, metilisotiazolinona, jugo de hojas de *Aloe Barbadensis*, acetato de tocoferilo y fragancia de Kimberly-Clark Corporation; loción para toallitas que pueden desecharse en el inodoro Pampers Kandoos que está compuesta por agua, EDTA de disodio, goma xantana, BIS-PEG/PPG-16/16 PEG/PPG-16/16 dimeticona, triglicérido caprílico/cáprico, alcohol bencílico, butilcarbamato de yodopropinilo, hidroximetilglicinato de sodio, aceite de ricino hidrogenado PEG-40, ácido cítrico y pentadecalactona de Procter & Gamble; loción para toallitas Huggies Natural Care que está compuesta por agua, lauril éter fosfato de potasio, glicerina, polisorbato 20, EDTA de tetrasodio, metilparabeno, ácido málico, metilisotiazolinona, extracto de hojas de *Aloe Barbadensis* y acetato de tocoferilo de Kimberly-Clark Corporation. En realizaciones particulares, la loción comprende un compuesto que contiene cationes polivalentes. Puede usarse cualquier sal de metal polivalente incluyendo sales de metales de transición. Los ejemplos no limitativos de metales polivalentes adecuados incluyen berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario, titanio, zirconio, vanadio, cromo, molibdeno, tungsteno, manganeso, hierro, cobalto, níquel, cobre, zinc, aluminio y estaño. Los iones preferidos incluyen aluminio, hierro y estaño. Los iones de metales preferidos tienen estados de oxidación de +3 o +4. Puede emplearse cualquier sal que contenga el ión de metal polivalente. Los ejemplos no limitativos de ejemplos de sales inorgánicas adecuadas de los metales anteriores incluyen cloruros, nitratos, sulfatos, boratos, bromuros, yoduros, fluoruros, percloratos, fosfatos, hidróxidos, sulfuros, carbonatos, bicarbonatos, óxidos, alcóxidos fenólicos, fosfitos e hipofosfitos. Los ejemplos no limitativos de ejemplos de sales orgánicas adecuadas de los metales anteriores incluyen formiatos, acetatos,

butiratos, hexanoatos, adipatos, citratos, lactatos, oxalatos, propionatos, salicilatos, glicinatos, tartratos, glicolatos, sulfonatos, fosfonatos, glutamatos, octanoatos, benzoatos, gluconatos, maleatos, succinatos y 4,5-dihidroxi-benceno-1,3-disulfonatos. Además de las sales de metales polivalentes, otros compuestos tales como complejos de las sales anteriores incluyen, pero no se limitan a, aminas, ácido etilendiaminatetra-acético (EDTA), ácido dietilentriaminapenta-acético (DIPA), ácido nitrilotri-acético (NTA), 2,4-pentanodiona y amoniaco.

El presente material tiene una resistencia en húmedo en la dirección transversal de desde aproximadamente 50 g/pulgada hasta aproximadamente 1.500 g/pulgada. En determinadas realizaciones, la resistencia a la tracción CDW oscila entre aproximadamente 100 g/pulgada y aproximadamente 500 g/pulgada. Preferiblemente, la resistencia a la tracción está por encima de aproximadamente 200 g/pulgada, más preferiblemente por encima de aproximadamente 250 g/pulgada. En realizaciones particulares, dependiendo de la cantidad de la constitución de bicomponente del material no tejido, la resistencia a la tracción CDW es de aproximadamente 140 g/pulgada o mayor, o aproximadamente 205 g/pulgada o mayor, o aproximadamente 300 g/pulgada o mayor.

El presente material tiene una resistencia en seco en la dirección de la máquina ("MDD") de desde aproximadamente 200 g/pulgada hasta aproximadamente 2.000 g/pulgada. En determinadas realizaciones, la resistencia a la tracción MDD oscila entre aproximadamente 600 g/pulgada y aproximadamente 1.100 g/pulgada, o entre aproximadamente 700 g/pulgada y aproximadamente 1.000 g/pulgada. Preferiblemente, la resistencia a la tracción está por encima de aproximadamente 600 g/pulgada, o por encima de aproximadamente 700 g/pulgada, o por encima de aproximadamente 900 g/pulgada, más preferiblemente por encima de aproximadamente 1.000 g/pulgada. En realizaciones particulares, dependiendo de la cantidad de la constitución de bicomponente del material no tejido, la resistencia a la tracción MDD está por encima de aproximadamente 1.100 g/pulgada o mayor.

En diferentes realizaciones, la resistencia a la tracción MDD del material oscila entre aproximadamente 200 g/pulgada y aproximadamente 2.000 g/pulgada, particularmente entre aproximadamente 200 g/pulgada y aproximadamente 1.000 g/pulgada. En diferentes realizaciones, la resistencia a la tracción en seco en la dirección transversal (CDD) oscila entre aproximadamente 150 g/pulgada y aproximadamente 1000 g/pulgada, particularmente entre aproximadamente 150 g/pulgada y aproximadamente 600 g/pulgada. La resistencia a la tracción del material puede verse afectada por el uso de diferentes aglutinantes y la sensibilidad térmica del material. Sin embargo, los elementos que contribuyen a o afectan a la resistencia a la tracción seleccionada como objetivo incluyen, pero no se limitan a, duración del curado, humectación de muestras con loción y tiempo para el envejecimiento del material.

La integridad del material puede evaluarse mediante una prueba de resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal tal como sigue. Se corta una muestra perpendicular a la dirección en la que está produciéndose el material no tejido depositado por aire en la máquina. La muestra debe tener cuatro pulgadas de largo y una pulgada de ancho. La porción del centro de la muestra se sumerge en agua durante un periodo de 2 segundos. La muestra se coloca entonces en las mordazas de un medidor de tracción. Un medidor de tracción típico es un instrumento EJA Vantage 5 producido por Thwing-Albert Instrument Company (Filadelfia, Pa.). Las mordazas del instrumento se separan mediante una fuerza aplicada desde una célula de carga hasta que la muestra se rompe. La distancia entre las mordazas se fija a 2 pulgadas, la velocidad de prueba a la que las mordazas se separan para las pruebas se fija a 12 pulgadas por minuto y la unidad está equipada con una célula de carga de 10 Newton o una célula de carga de 50 Newton. El medidor de tracción registra la fuerza requerida para romper la muestra. Se notifica este número como la CDW y las unidades típicas son gramos por centímetro derivadas de la cantidad de fuerza (en gramos) a lo largo de la anchura de la muestra (en centímetros o pulgadas).

La integridad de la muestra también puede evaluarse mediante una prueba de resistencia en seco en la dirección de la máquina tal como sigue. Se corta una muestra paralela a la dirección en la que está produciéndose el material no tejido depositado por aire en la máquina. La muestra debe tener cuatro pulgadas de largo y una pulgada de ancho. La muestra se coloca entonces en las mordazas de un medidor de tracción. Un medidor de tracción típico es un instrumento EJA Vantage 5 producido por Thwing-Albert Instrument Company (Filadelfia, Pa.). Las mordazas del instrumento se separan mediante una fuerza aplicada desde una célula de carga hasta que la muestra se rompe. La distancia entre las mordazas se fija a 2 pulgadas, la velocidad de prueba a la que las mordazas se separan para las pruebas se fija a 12 pulgadas por minuto y la unidad está equipada con una célula de carga de 50 Newton. El medidor de tracción registra la fuerza requerida para romper la muestra. Se notifica este número como la MDD y las unidades típicas son gramos por centímetro derivadas de la cantidad de fuerza (en gramos) a lo largo de la anchura de la muestra (en centímetros o pulgadas).

En determinadas realizaciones, el material no tejido de múltiples estratos se deslaminación. La deslaminación es cuando la muestra se separa en estratos o entre estratos, dando potencialmente múltiples capas esencialmente intactas de la muestra casi equivalentes en tamaño a la muestra original. La deslaminación muestra una descomposición en la estructura debido a la acción mecánica principalmente en la dirección "Z". La dirección "Z" es perpendicular a la dirección de la máquina y transversal de la banda y se mide normalmente como el grosor de la hoja en milímetros siendo un intervalo de grosor típico para estos productos, pero sin limitarse a, de aproximadamente 0,2 mm a 10 mm. Durante la deslaminación, puede producirse descomposición adicional de una capa individual mientras que otra capa o capas conservan su forma o descomposición completa de la estructura. La deslaminación puede ayudar

en la dispersabilidad de un material de múltiples estratos.

La materia dada a conocer en el presente documento también proporciona muestras a escala de banco de pruebas con diferentes densidades. La densidad de las muestras de laboratorio se mide según las directrices convencionales de la industria. En particular, en determinadas realizaciones, las pruebas se realizan usando las directrices de INDA, tercera edición.

En determinadas realizaciones, la materia dada a conocer en el presente documento da como resultado una densidad global promedio en el intervalo de desde aproximadamente  $0,01 \text{ g/cm}^3$  hasta aproximadamente  $0,20 \text{ g/cm}^3$ , más particularmente desde aproximadamente  $0,05 \text{ g/cm}^3$  hasta  $0,1 \text{ g/cm}^3$ .

En otras realizaciones, la densidad promedio de la primera capa de la muestra de laboratorio es de desde aproximadamente  $0,01 \text{ g/cm}^3$  hasta aproximadamente  $0,2 \text{ g/cm}^3$ , más particularmente desde aproximadamente  $0,01 \text{ g/cm}^3$  hasta aproximadamente  $0,1 \text{ g/cm}^3$ .

En otras realizaciones, la densidad promedio de la segunda capa de la muestra de laboratorio es de desde aproximadamente  $0,10 \text{ g/cm}^3$  hasta aproximadamente  $0,40 \text{ g/cm}^3$ , más particularmente desde aproximadamente  $0,1 \text{ g/cm}^3$  hasta aproximadamente  $0,3 \text{ g/cm}^3$ .

#### Métodos de preparación de material de toallita dispersable y que puede desecharse en el inodoro

Se dan a conocer diversos materiales, estructuras y procedimientos de fabricación útiles en la práctica de esta invención en las patentes estadounidenses n.ºs 6.241.713; 6.353.148; 6.353.148; 6.171.441; 6.159.335; 5.695.486; 6.344.109; 5.068.079; 5.269.049; 5.693.162; 5.922.163; 6.007.653; 6.420.626, 6.355.079, 6.403.857, 6.479.415, 6.495.734, 6.562.742, 6.562.743, 6.559.081; la publicación estadounidense n.º 20030208175; la publicación estadounidense n.º 20020013560 y la solicitud de patente estadounidense n.º 09/719.338 presentada el 17 de febrero de 2001.

Puede usarse una variedad de procedimientos para ensamblar los materiales usados en la práctica de esta invención para producir los materiales que pueden desecharse en el inodoro de esta invención, incluyendo pero sin limitarse a, procedimientos de deposición en húmedo tradicionales o procedimientos de formación en seco tales como deposición por aire y cardado u otras tecnologías de formación tales como hidroentrelazamiento o entrelazamiento por aire. Preferiblemente, los materiales que pueden desecharse en el inodoro pueden prepararse mediante procedimientos de deposición por aire. Los procedimientos de deposición por aire incluyen, pero no se limitan a, el uso de uno o más cabezales de formación para depositar materias primas de composiciones diferentes en orden seleccionado en el procedimiento de fabricación para producir un producto con estratos distintos. Esto permite una gran versatilidad en la variedad de productos que pueden producirse.

En una realización, el material no tejido se prepara como una banda depositada por aire continua. La banda depositada por aire se prepara normalmente disgregando o desfilando una hoja u hojas de pasta de celulosa, normalmente mediante un molino de martillos, para proporcionar fibras individualizadas. En vez de una hoja de pasta de fibra virgen, los molinos de martillos u otros disgregadores pueden alimentarse con recortes de bordes depositados por aire reciclados y material de transición fuera de especificación producidos durante cambios de calidad y otros desechos de producción de deposición por aire. Poder reciclar de ese modo los desechos de producción contribuiría a una economía mejorada del procedimiento global. Las fibras individualizadas de cualquier fuente, vírgenes o recicladas, se transportan por aire entonces a cabezales de formación sobre la máquina de formación de banda depositada por aire. Varios fabricantes producen máquinas de formación de banda depositada por aire adecuadas para su uso en esta invención, incluyendo Dan-Web Forming de Aarhus, Dinamarca, M&J Fibretech A/S de Horsens, Dinamarca, Rando Machine Corporation, Macedon, N.Y. que se describe en la patente estadounidense n.º 3.972.092, Margasa Textile Machinery de Cerdanyola del Valles, España, y DOA International de Wels, Austria. Aunque estas máquinas de formación difieren en cómo se abre la fibra y se transporta por aire a la tela de formación, todas pueden producir las bandas de la materia dada a conocer en el presente documento.

Los cabezales de formación de Dan-Web incluyen tambores perforados rotatorios o con agitación, que sirven para mantener la separación de las fibras hasta que las fibras se arrastran mediante vacío sobre una tela de formación o transportador agujereado. En la máquina de M&J, el cabezal de formación es básicamente un agotador rotatorio por encima de una criba. El agitador rotatorio puede comprender una serie o agrupación de hélices rotatorias o paletas de ventilador. Otras fibras, tales como una fibra termoplástica sintética, se abren, se pesan y se mezclan en un sistema de dosificación de fibras tal como un alimentador textil suministrado por Laroche S. A. de Cours-La Ville, Francia. A partir del alimentador textil, las fibras se transportan por aire a los cabezales de formación de la máquina de deposición por aire en donde se mezclan adicionalmente con las fibras de pasta de celulosa trituradas de los molinos de martillos y se depositan sobre la tela de formación en movimiento continuo. Cuando se desean capas definidas, pueden usarse cabezales de formación diferenciados para cada tipo de fibra.

La banda depositada por aire se transfiere desde la tela de formación hasta una calandra u otra fase de densificación para densificar la banda, si es necesario, para aumentar su resistencia y controlar el grosor de la

- 5 banda. En una realización, las fibras de la banda se unen entonces mediante paso a través de un horno fijado a una temperatura lo suficientemente alta como para fundir los aglutinantes termoplásticos incluidos u otros materiales de aglutinante. En una realización adicional, se produce una unión secundaria del secado o curado de una aplicación de espuma o pulverización de látex en el mismo horno. El horno puede ser un horno de circulación de aire convencional, funcionar como un horno de convección o puede lograrse el calentamiento necesario mediante infrarrojos o incluso irradiación con microondas. En realizaciones particulares, la banda depositada por aire puede tratarse con aditivos adicionales antes o después del curado térmico.
- 10 En la técnica se conocen técnicas para que el material fibroso celuloso de deposición en húmedo forme hojas tales como plancha seca y papel. Las técnicas de deposición en húmedo adecuadas incluyen, pero no se limitan a, formación de hojas de prueba y deposición en húmedo con la utilización de máquinas de fabricación de papel tal como dan a conocer, por ejemplo, L. H. Sanford *et al.* en la patente estadounidense n.º 3.301.746.
- 15 En una realización, se permite que las fibras que comprenden las capas individuales se empapen durante la noche en agua corriente a temperatura ambiente. Las fibras de cada capa individual se suspenden entonces. Puede usarse un disgregador Tappi para la suspensión. En realizaciones particulares, el disgregador Tappi se usa para desde aproximadamente 15 hasta aproximadamente 40 cuentas. Las fibras se añaden entonces a un depósito de hojas de prueba de formador de hojas de prueba por deposición en húmedo y se evacua el agua a través de una criba en la parte inferior que forma la hoja de prueba. En una realización particular, el depósito de hojas de prueba es un depósito de hojas de prueba de formador de hojas de prueba por deposición en húmedo de Buckeye. Este estrato individual, mientras todavía está sobre la criba, se retira entonces del depósito de hojas de prueba. Pueden formarse múltiples estratos mediante este procedimiento.
- 20 En una realización, el segundo estrato se prepara mediante este procedimiento y luego se deposita cuidadosamente encima del primer estrato. Los dos estratos, mientras todavía están sobre la criba usada para formar el primer estrato, se estiran a lo largo de un vacío de baja presión. En realizaciones específicas, el vacío de baja presión es a desde aproximadamente 1 pulgada de Hg hasta aproximadamente 3,5 pulgadas de Hg. El vacío puede aplicarse a los estratos durante desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 25 segundos. Este vacío de baja presión se aplica para separar el segundo estrato de la criba de formación y para poner el primer estrato y segundo estrato en contacto íntimo. En determinadas realizaciones, el tercer estrato, mientras está todavía sobre la criba de formación, se coloca encima del segundo estrato, que está por encima del primer estrato. Los tres estratos se estiran entonces a lo largo del vacío de baja presión estando el primer estrato todavía orientado hacia abajo. En realizaciones específicas, el vacío de baja presión está a desde aproximadamente 1 pulgada de Hg hasta aproximadamente 3,5 pulgadas de Hg. El vacío puede aplicarse a los estratos durante desde aproximadamente 3 hasta aproximadamente 25 segundos. Este vacío de baja presión se aplica para separar el tercer estrato de la criba de formación y poner el segundo estrato y tercer estrato en contacto íntimo.
- 25 Los tres estratos, con el primer estrato hacia abajo y en contacto con la criba de formación, se estiran entonces a lo largo de un alto vacío para eliminar más agua de la estructura de tres capas. En realizaciones específicas, el vacío de alta presión está a desde aproximadamente 6 pulgadas de Hg hasta aproximadamente 10 pulgadas de Hg. La estructura de tres capas, mientras está todavía sobre la criba de formación, se procesa entonces a través de un secador de tambor de hojas de prueba sin que la criba esté orientada hacia el tambor durante aproximadamente 50 segundos a una temperatura de aproximadamente 127°C para eliminar humedad adicional y consolidar adicionalmente la banda. En una realización, el secador de tambor de hojas de prueba es un secador de tambor de hojas de prueba Buckeye. La estructura se procesa a través del secador de tambor de hojas de prueba durante desde aproximadamente 30 segundos hasta aproximadamente 90 segundos. La temperatura del procesamiento es de desde aproximadamente 90°C hasta aproximadamente 150°C. La estructura se cura entonces en un horno de aire estático para curar la fibra bicomponente. La temperatura de curado es de desde aproximadamente 120°C hasta aproximadamente 180°C y el tiempo de curado es de desde aproximadamente 2 minutos hasta aproximadamente 10 minutos. La estructura se enfría entonces hasta temperatura ambiente. Entonces se pulverizó un aglutinante en un lado de la estructura y luego se curó. La temperatura de curado es de desde aproximadamente 120°C hasta aproximadamente 180°C y el tiempo de curado es de desde aproximadamente 2 minutos hasta aproximadamente 10 minutos.
- 30 En determinadas realizaciones, pueden prepararse bandas depositadas en húmedo depositando una suspensión acuosa de fibras sobre una tela de formación agujereada, deshidratando la suspensión depositada en húmedo para formar una banda húmeda y secando la banda húmeda. La deposición de la suspensión se logra normalmente usando un aparato conocido en la técnica como caja de entrada. La caja de entrada tiene una abertura, conocida como tobera de salida, para suministrar la suspensión acuosa de fibras sobre la tela de formación agujereada. La tela de formación puede ser de una construcción y un tamaño de malla usados para plancha seca u otro procesamiento de fabricación de papel. Pueden usarse diseños convencionales de cajas de entrada conocidos en la técnica para la formación de hojas de papel tisú y plancha seca. Las cajas de entrada comercialmente disponibles adecuadas incluyen, pero no se limitan a, cajas de entrada abiertas, de techo fijo, de doble tela, de tela inclinada y de formador de tambor. Pueden usarse máquinas con múltiples cajas de entrada para preparar estructuras de múltiples capas depositadas por aire.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

Una vez formada, la banda húmeda se deshidrata y se seca. La deshidratación puede realizarse con láminas, cajas de succión, otros dispositivos de vacío, prensado en húmedo o flujo gravitacional. Tras la deshidratación, la banda puede transferirse pero no necesariamente, desde la tela de formación hasta un material textil de secado que transporta la banda a aparatos de secado.

5 El secado de la banda húmeda puede lograrse utilizando muchas técnicas conocidas en la técnica. El secado puede lograrse por medio, por ejemplo, de un secador de circulación de soplado térmico, un secador por choque de aire térmico y secadores de tambor calentado, incluyendo secadores de tipo Yankee. Se conocen procedimientos y equipos útiles para la producción del material no tejido de esta invención en el estado de la técnica y las patentes estadounidenses n.<sup>os</sup> 4.335.066; 4.732.552. 4.375.448; 4.366.111; 4.375.447; 4.640.810; 206.632; 2.543.870; 10 2.588.533; 5.234.550; 4.351.793; 4.264.289; 4.666.390; 4.582.666; 5.076.774; 874.418; 5.566.611; 6.284.145; 6.363.580; 6.726.461.

15 En una realización de esta invención, se forma una estructura con desde uno hasta seis cabezales de formación para producir material con uno o más estratos. Los cabezales de formación se fijan según el material objetivo específico, añadiendo fibras de matriz a la línea de producción. Las fibras de matriz añadidas a cada cabezal de formación variarán dependiendo del material objetivo, en donde las fibras de matriz pueden ser celulósicas, sintéticas, o una combinación de fibras sintéticas y celulósicas. En una realización, el cabezal de formación para un estrato interior produce una capa de estrato que comprende desde aproximadamente el 0 hasta más de 20 aproximadamente el 50 por ciento en peso de bicomponente. En otra realización, el cabezal de formación para los estratos exteriores comprende fibras de celulosa, sintéticas o una combinación de las mismas. Cuanto mayor es el número de cabezales de formación que tienen el 100% de fibras bicomponente, en los estratos exteriores es necesario menos material sintético. Los cabezales de formación forman la banda de múltiples estratos que se compacta mediante un rodillo de compactación. En una realización, la banda puede pulverizarse con aglutinante sobre una superficie, curarse, pulverizarse con aglutinante sobre otra superficie y luego puede curarse. La banda se cura entonces a temperaturas de aproximadamente entre 130°C-200°C, se enrolla y se recoge a una velocidad de la máquina de aproximadamente 10 metros por minuto a aproximadamente 500 metros por minuto.

30 Diversos procedimientos de fabricación de fibras bicomponente y multicomponente, y el tratamiento de tales fibras con aditivos, útiles en la práctica de esta invención, se dan a conocer en las patentes estadounidenses n.<sup>os</sup> 4.394.485, 4.684.576, 4.950.541, 5.045.401, 5.082.899, 5.126.199, 5.185.199, 5.705.565, 6.855.422, 6.811.871, 6.811.716, 6.838.402, 6.783.854, 6.773.810, 6.846.561, 6.841.245, 6.838.402 y 6.811.873. En una realización, los componentes se mezclan, se funden, se enfrían y vuelven a astillarse. Las astillas finales se incorporan entonces en un procedimiento de hilatura de fibras para preparar la fibra bicomponente deseada. En determinadas realizaciones, 35 el polímero puede hilarse por fusión directamente a partir de monómeros. La velocidad de formación o las temperaturas usadas en el procedimiento son similares a las conocidas en la técnica, por ejemplo similares a la patente estadounidense n.º 4.950.541, en la que se integran compuestos maleicos o de ácido maleico en las fibras bicomponente.

40 En un aspecto de la invención, el material no tejido que puede desecharse en el inodoro puede usarse como componente de una amplia variedad de estructuras absorbentes, incluyendo pero sin limitarse a papel higiénico húmedo, toallitas, pañales, materiales de higiene femenina, dispositivos de incontinencia, productos de limpieza y materiales asociados.

#### 45 Ejemplos

Los siguientes ejemplos son meramente ilustrativos de la materia dada a conocer en el presente documento y no debe considerarse que limitan el alcance de la invención de ningún modo.

#### 50 EJEMPLO 1: Toallitas dispersables

Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, CDW, MDD y calibre.

55 MÉTODOS/MATERIALES: Se produjeron las muestras 1, 1B, 1C, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 en una línea de formación de tambor de deposición por aire comercial con secado por circulación de aire. Las composiciones de estas muestras se facilitan en las tablas 1-9. Se varió el nivel de materias primas para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-de poder desecharse en el inodoro. Se llevó a cabo análisis de lotes de producto en cada rollo.

60 Tabla 1. Muestra 1

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0

ES 2 671 005 T3

3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	1,1	1,6
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	8,9	12,8
2	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	0,0	0,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	15,4	22,0
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge,	6,1	8,7
	2,2 dtex x 12 mm		
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	32,9	47,0
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0
	Total	70,0	

Tabla 2. Muestra 1B

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	0,9	1,2
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	9,2	13,1
2	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	15,2	22,0
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	4,7	6,7
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	34,2	48,9
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0
	Total	70,0	

5 Tabla 3. Muestra 1C

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,4	3,5
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	1,1	1,6
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	4,5	6,5
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	4,5	6,5
2	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	15,4	22,0
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	6,1	8,7
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	9,0	12,9
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	24,4	34,9
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,4	3,5
	Total	70,0	

Tabla 4. Muestra 2

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,3	3,5
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	1,1	1,6
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	4,2	6,5
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	4,2	6,5
2	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	1,8	2,7

ES 2 671 005 T3

	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	14,3	22,0
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	3,9	6,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	8,4	12,9
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	22,7	34,9
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,3	3,5
	Total	65,0	

Tabla 5. Muestra 3

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,3	3,5
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	1,1	1,6
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	4,2	6,5
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	4,2	6,5
2	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	1,8	2,7
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	14,3	22,0
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	3,9	6,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	8,4	12,9
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	22,7	34,9
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,3	3,5
	Total	65,0	

5 Tabla 6. Muestra 4

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,4	3,5
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	1,1	1,6
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	4,5	6,5
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	4,5	6,5
2	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	1,9	2,7
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	15,4	22,0
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	4,2	6,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	9,0	12,9
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	24,4	34,9
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,4	3,5
	Total	70,0	

Tabla 7. Muestra 5

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	0,7	0,9
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	7,9	11,3
	Fibra Tencel TH400 Merge 945 de Lenzing, 1,7 dtex x 8mm	1,5	2,2



ES 2 671 005 T3

2	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	0,0	0,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	15,4	22,0
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	3,5	5,1
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	27,1	38,8
	Fibra Tencel TH400 Merge 945 de Lenzing, 1,7 dtex x 8mm	8,3	11,9
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0
Total		70,0	

Tabla 8. Muestra 6

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	0,9	1,3
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	7,7	10,9
	Fibra Tencel TH400 Merge 945 de Lenzing, 1,7 dtex x 8mm	1,5	2,2
2	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	0,0	0,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	15,4	22,0
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	4,7	6,8
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	26,0	37,1
	Fibra Tencel TH400 Merge 945 de Lenzing, 1,7 dtex x 8mm	8,3	11,8
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0
Total		70,0	

5 Tabla 9. Muestra 7

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	1,1	1,6
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	7,4	10,6
	Fibra Tencel TH400 Merge 945 de Lenzing, 1,7 dtex x 8mm	1,5	2,2
2	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	0,0	0,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	15,4	22,0
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	5,9	8,4
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	24,8	35,4
	Fibra Tencel TH400 Merge 945 de Lenzing, 1,7 dtex x 8mm	8,3	11,8
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0
Total		70,0	

RESULTADOS: Los resultados de los análisis de lotes de producto se proporcionan en la tabla 10 a continuación.

10 Tabla 10. Análisis de lotes de producto

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	CDW (gpl)
Muestra 1	70	1,16	202
Muestra 1B	74	1,05	171

Muestra 1C	72	1,00	217
Muestra 2	74	1,05	171
Muestra 3	71	1,34	147
Muestra 4	72	1,23	166
Muestra 5	71	1,34	147
Muestra 6	72	1,23	166
Muestra 7	65	1,28	197

DISCUSIÓN: Una comparación de la resistencia a la tracción CDW entre muestras de similar composición, siendo la única diferencia el uso de Tencel en lugar de pasta en copos tradicional, muestra que Tencel no proporciona ningún beneficio de resistencia CDW adicional. La muestra 1 con pastas en copos tradicionales tiene una resistencia equivalente a la muestra 7 que tiene Tencel. La muestra 1B con pastas en copos tradicionales tiene resistencia equivalente a la muestra 6 que tiene Tencel. El aumento del nivel de fibra bicomponente desde el 6% hasta el 8% hasta el 10% en la muestra 5, muestra 6 y muestra 7 respectivamente proporciona un aumento de la resistencia CDW tal como se muestra en la figura 1. Una comparación de la resistencia a la tracción CDW entre muestras que tienen similar composición, siendo la diferencia un estrato con un contenido superior de fibra bicomponente, tal como se enseña en la patente US 7.465.684 B2, proporciona una resistencia a la tracción CDW superior. La muestra 1 que tiene un nivel superior de fibra bicomponente en la tercera capa (15,6%) y tiene una resistencia a la tracción CDW mayor que la muestra 2 (el 11,1% de fibra bicomponente en la capa 3) y la muestra 3 (el 11,1% de fibra bicomponente en la tercera capa) y la muestra 4 (el 11,1% de fibra bicomponente en la capa 3).

15 EJEMPLO 2: Estudio de envejecimiento de la muestra 1

Se realizó un estudio de envejecimiento para determinar si la toallita de muestra 1 se vería afectada de manera adversa a lo largo del tiempo tras la conversión. Se aceleró el estudio colocando las toallitas, selladas en su envase original, a una temperatura de 40°C. Se realizó el estudio a lo largo de un periodo de 27 días momento tras el que se detuvo basándose en los resultados de las pruebas facilitados en la tabla 2 y la figura 2.

MÉTODOS/MATERIALES: Se convirtió la muestra 1 humedeciendo la toallita con loción, cortándola y envasándola en un recipiente sellado. Se colocaron los envases convertidos en un horno a 40°C durante el periodo de tiempo mostrado en la tabla 2. El tiempo de "0" días indica que el material se tomó directamente del envase y se sometió a prueba antes de colocarse en el horno. Se sometieron a prueba al menos diez toallitas para cada punto de datos usando un promedio de 5 envases de toallitas no abiertas previamente. El uso de un envase no abierto de toallitas es crítico para garantizar que no se produce contaminación o pérdida de humedad con las toallitas. Todos los datos se facilitan en las tablas 11-18 mientras que el promedio para cada tiempo de envejecimiento se facilita en la tabla 19 y se representa gráficamente en la figura 2.

30 Tabla 11. Estudio de envejecimiento de la muestra 1 - Control sin envejecimiento, día 0

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (en loción) (gpl)	Elongación CDW (por ciento)
Muestra 1 - 1	70	218	22
Muestra 1 - 2	69	198	24
Muestra 1 - 3	66	154	21
Muestra 1 - 4	67	204	18
Muestra 1 - 5	67	195	23
Muestra 1 - 6	71	207	19
Muestra 1 - 7	70	195	19
Muestra 1 - 8	85	170	28
Muestra 1 - 9	77	161	15
Muestra 1 - 10	76	220	24
Muestra 1 - 11	78	272	28
Muestra 1 - 12	80	236	24
Muestra 1 - 13	61	168	22

ES 2 671 005 T3

Muestra 1 - 14	74	192	20
Muestra 1 - 15	76	360	24
Muestra 1 - 16	72	264	24
Muestra 1 - 17	71	148	24
Muestra 1 - 18	74	191	24
Muestra 1 - 19	74	217	26
Muestra 1 - 20	67	182	21
Muestra 1 - promedio	72	208	23

Tabla 12. Estudio de envejecimiento de la muestra 1 - 0,25 días de envejecimiento a 40°C

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (en loción) (gpl)	Elongación CDW (por ciento)
Muestra 1 - 1		198	24
Muestra 1 - 2		272	24
Muestra 1 - 3		185	24
Muestra 1 - 4		214	19
Muestra 1 - 5		191	21
Muestra 1 - 6		219	24
Muestra 1 - 7		203	23
Muestra 1 - 8		189	23
Muestra 1 - 9		182	24
Muestra 1 - 10		209	22
Muestra 1 - promedio		206	23

5 Tabla 13. Estudio de envejecimiento de la muestra 1 - 1 día de envejecimiento a 40°C

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (en loción) (gpl)	Elongación CDW (por ciento)
Muestra 1 - 1		257	21
Muestra 1 - 2		200	24
Muestra 1 - 3		206	22
Muestra 1 - 4		206	22
Muestra 1 - 5		242	26
Muestra 1 - 6		195	19
Muestra 1 - 7		251	24
Muestra 1 - 8		197	28
Muestra 1 - 9		115	16
Muestra 1 - 10		316	23
Muestra 1 - promedio		219	22

Tabla 14. Estudio de envejecimiento de la muestra 1 - 2 días de envejecimiento a 40°C

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (en loción) (gpl)	Elongación CDW (por ciento)
Muestra 1 - 1		210	24
Muestra 1 - 2		270	26

ES 2 671 005 T3

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (en loción) (gpl)	Elongación CDW (por ciento)
Muestra 1 - 3		198	24
Muestra 1 - 4		208	22
Muestra 1 - 5		219	20
Muestra 1 - 6		194	24
Muestra 1 - 7		187	21
Muestra 1 - 8		193	23
Muestra 1 - 9		185	17
Muestra 1 - 10		172	17
Muestra 1 - promedio		204	22

Tabla 15. Estudio de envejecimiento de la muestra 1 - 7 días de envejecimiento a 40°C

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (en loción) (gpl)	Elongación CDW (por ciento)
Muestra 1 - 1		177	22
Muestra 1 - 2		222	22
Muestra 1 - 3		198	16
Muestra 1 - 4		268	24
Muestra 1 - 5		207	24
Muestra 1 - 6		220	22
Muestra 1 - 7		220	24
Muestra 1 - 8		169	18
Muestra 1 - 9		213	24
Muestra 1 - 10		191	22
Muestra 1 - Promedio		209	22

5 Tabla 16. Estudio de envejecimiento de la muestra 1 - 14 días de envejecimiento a 40°C

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (en loción) (gpl)	Elongación CDW (por ciento)
Muestra 1 - 1	75	195	21
Muestra 1 - 2	73	181	18
Muestra 1 - 3	64	168	20
Muestra 1 - 4	73	211	20
Muestra 1 - 5	76	236	20
Muestra 1 - 6	71	223	20
Muestra 1 - 7	63	164	17
Muestra 1 - 8	71	183	24
Muestra 1 - 9	74	240	24
Muestra 1 - 10	75	235	23
Muestra 1 - 11	70	256	21
Muestra 1 - 12	60	160	18
Muestra 1 - 13	66	160	16
Muestra 1 - 14	69	263	21

ES 2 671 005 T3

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (en loción) (gpl)	Elongación CDW (por ciento)
Muestra 1 - 15	74	240	20
Muestra 1 - 16	69	196	22
Muestra 1 - 17	64	206	20
Muestra 1 - 18	66	235	25
Muestra 1 - 19	70	191	20
Muestra 1 - 20	73	246	24
Muestra 1 - Promedio	70	209	21

Tabla 17. Estudio de envejecimiento de la muestra 1 - 21 días de envejecimiento a 40°C

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW en loción (gpl)	Elongación CDW (por ciento)
Muestra 1 - 1	66	223	18
Muestra 1 - 2	67	272	20
Muestra 1 - 3	66	225	17
Muestra 1 - 4	76	301	20
Muestra 1 - 5	58	181	19
Muestra 1 - 6	63	180	22
Muestra 1 - 7	63	215	25
Muestra 1 - 8	62	212	22
Muestra 1 - 9	61	144	22
Muestra 1 - 10	73	181	27
Muestra 1 - 11	69	163	24
Muestra 1 - 12	66	143	24
Muestra 1 - 13	67	154	27
Muestra 1 - 14	71	202	24
Muestra 1 - 15	73	193	26
Muestra 1 - 16	73	210	24
Muestra 1 - 17	72	137	21
Muestra 1 - 18	4	188	21
Muestra 1 - 19	74	218	21
Muestra 1 - 20	71	170	21
Muestra 1 - promedio	65	196	22

5 Tabla 18. Estudio de envejecimiento de la muestra 1 - 27 días de envejecimiento a 40°C

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (en loción) (gpl)	Elongación CDW (por ciento)
Muestra 1 - 1	71	183	18
Muestra 1 - 2	76	204	20
Muestra 1 - 3	71	256	28
Muestra 1 - 4	63	136	13
Muestra 1 - 5	70	228	21
Muestra 1 - 6	74	154	12

Muestra 1 - 7	76	183	24
Muestra 1 - 8	72	171	17
Muestra 1 - 9	76	220	24
Muestra 1 - 10	71	218	26
Muestra 1 - 11	75	245	26
Muestra 1 - 12	71	190	26
Muestra 1 - 13	72	221	26
Muestra 1 - 14	71	207	26
Muestra 1 - 15	69	269	24
Muestra 1 - 16	70	234	24
Muestra 1 - 17	72	212	24
Muestra 1 - 18	68	188	24
Muestra 1 - 19	68	176	27
Muestra 1 - 20	70	203	20
Muestra 1 - promedio	71	205	23

Tabla 19. Resultados promedio del estudio de envejecimiento de la muestra 1

Tiempo de envejecimiento (en días)	CDW (en loción) (gpl)	Elongación CDW (%)
0	208	23
0,25	206	23
1	219	22
2	204	22
7	209	22
14	209	20
21	196	22
27	205	23

- 5 DISCUSIÓN: Tal como se muestra en las tablas 11-19 y la figura 2, la muestra 1 mantuvo su resistencia en húmedo en la dirección transversal a lo largo del transcurso de 27 días y no tuvo ningún cambio discernible en olor, color o aspecto. Esto confirmó que no se produjeron degradación no deseada del aglutinante ni descomposición de la unión dentro de la toallita. Estos resultados indican que este diseño de toallita tendrá estabilidad tras haberse convertido desde el estado seco y envasado de manera que se dispone en una loción comercialmente disponible, tal como cuando el manipulador o minorista convierte y almacena toallitas antes de su uso por el consumidor.

#### EJEMPLO 3: Biodegradabilidad aerobia y biodisgregación

- 15 Se sometió a prueba la muestra 1 para determinar la biodisgregación y biodegradabilidad aerobia según las normas aceptadas en la industria tal como se exponen en Guidance Document for Assessing Flushability of Nonwoven Consumer Products, segunda edición, julio de 2009 y publicado por la Association of the Nonwoven Fabrics Industry ("directrices de INDA"). Estas pruebas son la prueba FG 513.2 de las directrices de INDA y la prueba 301B de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos ("OCDE") y el método ISO 14852 de la Organización Internacional para la Estandarización.

- 20 MÉTODOS/MATERIALES: Se determinó la biodegradación aerobia mediante la producción de CO<sub>2</sub>. Antes de las pruebas, se preparó un medio mineral y se inoculó con lodo activado de la planta de tratamiento de aguas residuales de Ann Arbor. Se ajustó el lodo activado desde un valor de sólidos suspendidos total medido de 2000 mg/l hasta 3000 mg/l decantando una cantidad apropiada de sobrenadante. Las muestra usadas fueron la muestra 1. Los materiales usados se resumen en la tabla 20 a continuación.

Tabla 20. Propiedades de TSS y contenido en carbono

Propiedad	Requisito	Real
Sólidos suspendidos totales (TSS) del lodo activado	3000 mg/l	3000 mg/l
TSS de medio mineral + inóculos	30 mg/l	30 mg/l
Contenido en carbono de las muestras	10 - 20 mg/l	12 mg/l

Se prepararon matraces envolviendo botellas de vidrio de 2 litros en papel marrón opaco para reducir la penetración de luz, y luego se colocaron sobre un agitador rotatorio que giraba a 110 rpm continuas. Se procesaron las muestras por triplicado, se procesaron los blancos por duplicado, y había un control positivo que contenía benzoato de sodio. Se añadió un litro del medio mineral inoculado mencionado anteriormente a cada botella. Entonces se añadió la muestra de muestra 1 a cada cámara de muestra. Se midió el contenido en carbono de la muestra, y se determinó que la adición de 27 mg de muestra a cada cámara de muestra proporcionaría 12 mg de carbono. Se prepararon los blancos del mismo modo que las cámaras de muestra, pero sin ninguna muestra o fuente de carbono extra añadida. Se preparó el control positivo de la misma manera que las cámaras de muestra, pero con benzoato de sodio añadido como única fuente de carbono biodegradable conocida.

Se usó un respirómetro Micro-Oximax de Columbus Instruments para monitorizar los niveles de oxígeno y dióxido de carbono en el espacio de cabeza de cada cámara. Se usó esta información para calcular la cantidad de oxígeno consumida y la cantidad de dióxido de carbono producida durante el periodo de prueba. Basándose en estos datos, se calculó la cantidad acumulada de dióxido de carbono desprendida de cada recipiente. Se comparó esta información con la cantidad de CO<sub>2</sub> desprendida de muestras de blanco para determinar la degradación en tanto por ciento.

Se determinó la biodisgregación de las muestras tras 28 días de pruebas según FG 513.2 de las directrices de INDA. Se vació cada cámara de muestra sobre un tamiz de 1 mm y luego se enjuagó a 4 l/min durante 2 minutos. Se usaron tres cubas diferenciadas, que medían aproximadamente 10" x 12" x 6", y se llenaron con aproximadamente un litro de agua corriente. Se enjuagó suavemente cada toallita mediante oscilación hacia atrás y hacia delante durante 30 segundos, se escurrió suavemente la toallita y luego se transfirió la toallita a la siguiente cuba. Se repitió la secuencia de enjuague en cada cuba hasta que se completaron las tres secuencias de enjuague. Tras enjuagarse todas las toallitas, se introdujeron en el lodo activado. Se secó y pesó cualquier muestra recuperada.

RESULTADOS: La figura 3 muestra la progresión de la degradación basándose en el desprendimiento de CO<sub>2</sub> en función del tiempo a lo largo del periodo de pruebas de cuatro semanas. La muestra 1 presentaba promedio del 72,84% de degradación.

La tabla 21 muestra la degradación en tanto por ciento tal como se mide mediante la producción de dióxido de carbono acumulada de cada muestra tras la resta del desprendimiento de dióxido de carbono de muestras de blanco al final del periodo de prueba. Se realizaron cálculos basándose en las mediciones de carbono orgánico total.

Tabla 21. Degradación en tanto por ciento de la muestra 1

Muestra	Desprendimiento de CO <sub>2</sub> (g) de la muestra	% de degradación de la muestra
Muestra 1 - primera	67,73	77,98
Muestra 1 - segunda	63,58	68,55
Muestra 1 - tercera	65,22	71,99
Muestra 1 - promedio	65,51	72,84
Control	65,46	72,77
Blanco 1	33,83	NA
Blanco 2	33,02	NA

En la prueba de biodisgregación, no quedaba material de muestra sobre el tamiz tras enjuagar.

DISCUSIÓN: La muestra 1 pasó la prueba de biodegradación inherente porque presentaba un promedio del 72,84% de degradación, que está más allá del 60% requerido tal como establecen tanto FG 513.2 de las directrices de INDA como 301B de la OCDE. La muestra 1 también pasó la prueba de biodisgregación porque el 100% de la muestra 1 pasó a través del tamiz tras 28 días de pruebas, que está más allá del 95% requerido por las directrices de INDA. La muestra 1 demostró una excelente biodisgregación y biodegradación inherente al pasar fácilmente ambos criterios con todas sus muestras.

EJEMPLO 4: Pruebas de deslaminación y prueba de tubo basculante de dispersabilidad de INDA

- Se usó la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA para evaluar la dispersabilidad o rotura física de un producto que puede desecharse en el inodoro durante su transporte a través de sistemas de transporte municipales y domésticos (por ejemplo, tubería de alcantarilla, bombas y estaciones de bombeo) tal como se muestra en la figura 4. Esta prueba evaluó la velocidad y el grado de disgregación de las muestras de la materia dada a conocer en el presente documento mediante agua turbulenta por medio de un tubo tapado que se bascula hacia arriba y hacia abajo. Los resultados de esta prueba se usaron para evaluar la compatibilidad de materiales de prueba con sistemas de transporte de aguas residuales municipales y domésticos.
- 5
- 10 También se llevaron a cabo pruebas de deslaminación como medida de dispersabilidad. La deslaminación es cuando la muestra se separa en estratos o entre estratos, dando potencialmente múltiples capas esencialmente intactas de la muestra casi equivalentes en tamaño a la muestra original. La deslaminación muestra una descomposición en una estructura debido a la acción mecánica principalmente en la dirección "Z". La dirección "Z" es perpendicular a la dirección de la máquina y transversal de la banda y se mide normalmente como el grosor de la
- 15 hoja en milímetros siendo un intervalo de grosor típico para estos productos, pero sin limitarse a, de aproximadamente 0,2 mm a 10 mm. Durante la deslaminación, puede producirse la deslaminación adicional de una capa o capas incluyendo descomposición completa de una capa individual mientras que otra capa o capas conservan su forma o descomposición completa de la estructura.
- 20 **MÉTODOS/MATERIALES:** Las muestra usadas fueron la muestra 1, muestra 1C, muestra 2, muestra 3, muestra 5 y muestra 6. La composición de las muestras se facilita en la tabla 1, tabla 3, tabla 4, tabla 5, tabla 7 y tabla 8 respectivamente. Cada muestra era de 4x4" y se cargó con tres veces su peso con loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart, libres de fragancia, hipoalergénicas con aloe.
- 25 La loción se obtiene mediante el siguiente procedimiento. Se retiran del envase toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart, libres de fragancia, hipoalergénicas con aloe comercialmente disponibles de Wal-Mart Stores, Inc., de Bentonville, AR y se colocan dos apilamientos de alto por dos apilamientos de ancho sobre una bandeja de drenaje profundo de 16,5" x 14" x 1". La bandeja de drenaje tiene un orificio de drenaje que está conectado a un tubo de drenaje que está conectado a un depósito de recogida que está colocada a una altura menor que la bandeja de
- 30 drenaje para permitir que la gravedad alimente la loción según se exprime de las toallitas. La bandeja de drenaje se coloca en una prensa de la serie Auto de Carver Inc. Se activa la prensa Carver y se aplican 5000 libras de presión al apilamiento de toallitas durante aproximadamente 3 minutos. Durante la aplicación de las 5000 libras de presión, se exprime físicamente loción de las toallitas y se recoge por medio del tubo de drenaje en el depósito de recogida. Las toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart, libres de fragancia, hipoalergénicas con aloe comercialmente
- 35 disponibles contienen los siguientes componentes; agua, propilenglicol, jugo de hojas de *Aloe Barbadosensis*, acetato de tocoferilo, lanolina PEG-75, cocoanfodiacetato de sodio, polisorbato 20, ácido cítrico, fosfato de sodio, EDTA de sodio, metilisotiazolinona, 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol y butilcarbamato de yodopropinilo.
- 40 Se preacondicionaron las muestras para estimular el suministro de producto al alcantarillado desechando el producto a través del inodoro. Se usó un cilindro graduado de 1 l para suministrar 700 ml de agua corriente a temperatura ambiente en un tubo acrílico de plástico transparente que medía 500 mm (19,7 pulgadas) de altura, con un diámetro interno de 73 mm (2,9 pulgadas).
- 45 Se puso cada muestra en el tubo y se permitió que estuvieran en contacto con el agua durante 30 s. Se selló la parte superior del tubo de plástico con un tapón de rosca hermético equipado con un sello de caucho. El tubo estaba inicialmente en una posición vertical y luego se giró 180 grados en un sentido antihorario (en aproximadamente 1 s) y se detuvo (durante aproximadamente 1 s), luego se giró otros 180 grados en un sentido horario (en aproximadamente 1 s) y se detuvo (1 s). Esto representa 1 ciclo. Se detuvo la prueba tras 240 ciclos.
- 50 Entonces se vertió el contenido del tubo rápidamente sobre dos tamices dispuestos desde la parte superior hasta la inferior en orden descendente: 12 mm y 1,5 mm (apertura de diámetro). Una boquilla de pulverización de cabezal de ducha se sujetó manualmente aproximadamente 10 - 15 cm por encima del tamiz y el material se enjuagó suavemente a través de los tamices anidados durante 2 min a una velocidad de flujo de 4 l/min (1 gal/min). Se evaluó la velocidad de flujo midiendo el tiempo que tardaba en llenarse un vaso de precipitados de 4 l. El promedio
- 55 de tres velocidades de flujo fue de  $60 \pm 2$  s. Tras los dos minutos de enjuague, se retiró la criba superior.
- Tras completarse el enjuague, se retiró el material retenido de cada una de las cribas, el material retenido en el tamiz de 12 mm se colocó sobre una bandeja de pesaje de aluminio tarada marcada, diferenciada. Se colocó la bandeja en un horno de secado durante más de 12 horas a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$  hasta que se secó la muestra. Se enfriaron las muestras secadas en un desecador. Tras secarse las muestras, se determinó su masa. Se calcularon la fracción retenida y el porcentaje de disgregación basándose en la masa de partida inicial del material de prueba.
- 60
- Se enjuagó el tubo entre las muestras. Cada producto de prueba se sometió a prueba un mínimo de tres veces.
- 65 Se llevaron a cabo las pruebas de deslaminación en seis muestras de la muestra 1. Se realizaron las pruebas de deslaminación usando la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG511.2 de las directrices de INDA, con una



modificación para medir las porciones deslaminadas individuales. Se puso cada muestra en el tubo y se permitió que estuvieran en contacto con el agua durante 30 s. Se selló la parte superior del tubo de plástico con un tapón de rosca hermético. El tubo estaba inicialmente en una posición vertical y luego se giró 180 grados en un sentido horario (en aproximadamente 1 s) y se detuvo (durante aproximadamente 1 s), luego se giró otros 180 grados en un sentido horario (en aproximadamente 1 s) y se detuvo (1 s). Esto representa un ciclo. Se detuvo la prueba tras 240 ciclos.

Entonces se vertió el contenido del tubo rápidamente sobre dos cribas dispuestas desde la parte superior hasta la inferior en orden descendente: 12 mm y 1,5 mm (apertura de diámetro). Una boquilla de pulverización de cabezal de ducha se sujetó manualmente se sujetó aproximadamente 10 - 15 cm por encima del tamiz y el material se enjuagó suavemente a través de las cribas anidadas durante 2 min a una velocidad de flujo de 4 l/min (1 gal/min). Se evaluó la velocidad de flujo midiendo el tiempo que tardaba en llenarse un vaso de precipitados de 4 l. El promedio de tres velocidades de flujo fue de  $60 \pm 2$  s. Durante los dos minutos de enjuague, se observó visualmente la presencia de estratos separados. Si se identificaba más un estrato, entonces los dos estratos se separaron entre sí durante el resto de los dos minutos de enjuague.

Tras completarse el enjuague, se retiró el material retenido de cada una de las cribas y se colocaron los estratos individuales sobre el material de tamiz de 12 mm sobre bandejas de pesaje de aluminio taradas marcadas, diferenciadas. Se colocaron las bandejas en un horno de secado durante más de 12 horas a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$  hasta que se secaron las muestras. Se enfriaron las muestras secadas en un desecador. Tras secarse las muestras, se determinó su masa.

Se determinó la deslaminación de las capas exteriores, lado A y lado B, pesándolas. La deslaminación de la capa central y el aglutinante se calcularon matemáticamente. La masa de la porción restante de la muestra se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Masa de muestra de partida} - (\text{masa del lado A} + \text{masa del lado B}) = \text{masa restante}$$

En algunas realizaciones, se usó una estructura de dos capas que se produjo por medio de un procedimiento de deposición por aire. Las pruebas de las estructuras de dos capas eran idénticas a las de las estructuras de tres capas excepto porque había sólo una capa restante tras la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA. Esta capa, la capa A, se manipuló entonces y se midió tal como se describió anteriormente para las estructuras de tres capas. La masa de la porción restante de la estructura se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Masa de partida} - \text{masa del lado A} = \text{masa restante}$$

Las muestras 61, 62 y 63 son diseños de dos capas producidos mediante el procedimiento de deposición por aire en un formador de almohadillas.

Tabla 22. Muestra 61

	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Porcentaje en peso
	Wacker EP907	3,5	5,0%
Capa 1	FFTAS	13,0	18,6%
Capa 2	FFTAS	40,0	57,1%
	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira, 6 mm	10,0	14,3%
	Wacker EP907	3,5	5,0%
	TOTAL	70,0	

Tabla 23. Muestra 62

	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Porcentaje en peso
	Wacker EP907	4,0	5,7%
Capa 1	FFTAS	27,0	38,6%
Capa 2	FFTAS	26,0	37,1%
	1661 T255 de Trevira, 6mm	10,0	14,3%
	Fibra bicomponente		

ES 2 671 005 T3

	Wacker EP907	3,0	4,3%
	TOTAL	70,0	

Tabla 24. Muestra 63

	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Porcentaje en peso
	Wacker EP907	5,0	7,1%
Capa 1	FFTAS	40,0	57,1%
Capa 2	FFTAS	13,0	18,6%
	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira, 6 mm	10,0	14,3%
	Wacker EP907	2,0	2,9%
	TOTAL	70,0	

5 Tabla 25. Análisis de producto de las muestras 61, 62 y 63

Producto	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Tracción en húmedo (gpl)
Muestra 61A	73	1,06	505
Muestra 61B	69	1,12	429
Muestra 61C	80	1,18	544
Muestra 61, promedio	74	1,12	493
Muestra 62A	75	1,08	560
Muestra 62B	70	1,04	536
Muestra 62C	65	1,06	450
Muestra 62, promedio	70	1,06	515
Muestra 63A	79	1,42	1041
Muestra 63B	71	1,24	731
Muestra 63C	75	1,24	809
Muestra 63, promedio	75	1,30	860

10 RESULTADOS: Los resultados de la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA se muestran en la tabla 26 a continuación. Se procesaron múltiples muestras para cada muestra. Una menor cantidad de material retenido sobre el tamiz de 12 mm indica un mejor resultado.

Tabla 26. Prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA

	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 1c
Cantidad de material retenido sobre el tamiz de 12 mm	45	52	62	92	85	69
	48	53	61	91	82	66
	53	51	66	88	85	66
			64	77		65
			61	83		68
			66	85		74
			60	86		69
			57			70
			71			73
			68			75

			67			71
			68			62
			69			62
			68			
			72			
			52			
			42			
			40			
Promedio retenido sobre el tamiz de 12 mm	49	52	62	86	84	68

Tabla 27. Prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA

Muestra	Porcentaje en peso retenido sobre el tamiz de 12 mm
Muestra 61A	86
Muestra 61B	83
Muestra 61C	83
Muestra 61, promedio	84
Muestra 62A	74
Muestra 62B	69
Muestra 62C	67
Muestra 62, promedio	70
Muestra 63A	49
Muestra 63B	54
Muestra 63C	47
Muestra 63, promedio	50

5 Tabla 28. Deslaminación de la muestra 1

Muestra	Lado A (gramos)	Lado B (gramos)	Resto (gramos)
Muestra 1 - A	27%	51%	21%
Muestra 1 - B	23%	50%	27%
Muestra 1 - C	25%	51%	24%
Muestra 1 - D	28%	47%	24%
Muestra 1 - E	28%	50%	22%
Muestra 1 - F	29%	53%	18%
Muestra 1 - promedio	27%	50%	23%

10 DISCUSIÓN: A medida que el porcentaje en peso de fibra bicomponente aumenta en la capa 2 desde la muestra 61 hasta la muestra 62 y de nuevo hasta la muestra 63, la resistencia a la tracción CDW también aumenta tal como se muestra en la figura 7. Esto se ha enseñado previamente en la patente estadounidense n.º 7.465.684. El resto en la

15 tabla 28 es el Material que queda sobre criba de 12 mm tras haberse eliminado por lavado los otros componentes. A medida que el porcentaje en peso de la pasta aumenta en la capa 1 desde la muestra 61 hasta la muestra 62 hasta la muestra 63, la cantidad de material retenida sobre el tamiz de 12 mm disminuye, indicando que un porcentaje en peso superior de la muestra está descomponiéndose. Esto se muestra en la figura 8. Aumentar el porcentaje en peso de la fibra bicomponente en una capa al tiempo que se aumenta el porcentaje en peso de pasta en la capa opuesta aumenta la resistencia a la tracción CDW al tiempo que también mejora el rendimiento de dispersabilidad en la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA.

Los resultados en la tabla 28 muestran que la muestra 1 se deslaminada en dos capas diferentes pasando el resto del material a través del tamiz de 12 mm. El porcentaje en peso promedio del lado B en la tabla 28 es del 50 por ciento en peso del peso total que se correlaciona con el porcentaje en peso de la capa 1 en la tabla 1 que es del 55,7 por ciento en peso del peso total. La capa 3 de la muestra 1 es el lado B deslaminado tal como se muestra en la tabla 28. El lado A deslaminado de la muestra 1 en la tabla 28 es la capa 3 de la muestra 1 tal como se muestra en la tabla 1. Hay menos correlación entre el porcentaje en peso del lado A de la muestra 1 deslaminado en la tabla 28, que es del 27 por ciento en peso del peso total, y la capa 3 de la muestra 1 de la tabla 1, que es del 14,4 por ciento en peso del peso total. La cantidad superior de material retenido que se encuentra en el lado A deslaminado se debe a la unión entre las fibras bicomponente del lado A deslaminado y las fibras de celulosa de la capa 2 de la muestra 1. La mayoría de las fibras en la capa 2 de la muestra 1 en la tabla 1 se descomponen y pasan a través del tamiz de 12 mm. Sin querer restringirse a una teoría particular, se cree que la unión de las fibras en la capa 2 de la muestra 1 son del aglutinante que se aplica a ambos lados, y no de las fibras bicomponente.

15 EJEMPLO 5: Prueba de sedimentación en columna

Se usó la prueba de sedimentación en columna FG 512.1 de las directrices de INDA para evaluar la velocidad de sedimentación del producto en diversos sistemas de tratamiento de aguas residuales (por ejemplo, fosas sépticas, desarenador, clarificadores primario y secundario, y depósito de bomba de aguas residuales y pozos húmedos de estación de bombeo) tal como se muestra en la figura 5. Esta prueba evaluó el grado en que un material de prueba se asentaría en una fosa séptica o sistemas de transporte (por ejemplo, pozos húmedos de bombas de alcantarillado) o tratamiento (por ejemplo, eliminación de gravilla, tratamiento primario o secundario) de aguas residuales. Si un producto no se sedimenta en una fosa séptica, puede salir del tanque con el efluente y provocar potencialmente problemas en el campo de drenaje. Asimismo, si un producto no se sedimenta y se acumula en un pozo húmedo de bomba de aguas residuales, puede provocar un fallo del sistema al interferir con el mecanismo de flotación que controla el encendido y apagado de la bomba. Además, la sedimentación de sólidos es importante para sistemas de tratamiento municipales, y la información de sedimentación de laboratorio proporciona pruebas de la eliminación efectiva en desarenadores así como clarificadores primario y secundario. La prueba de sedimentación en columna identifica rápidamente productos que no pueden sedimentarse a una velocidad adecuada que han de eliminarse en estos diversos sistemas de tratamiento de aguas residuales.

MÉTODOS/MATERIALES: Se produjeron las muestras 1, 1B, 5, 6 y 7 en una línea deposición por aire comercial según las composiciones facilitadas en la tabla 1, tabla 2, tabla 7, tabla 8 y tabla 9 respectivamente.

Se llevó a cabo la prueba de sedimentación en columna FG 512.1 de las directrices de INDA usando una tubería de plástico transparente que se montó verticalmente sobre un soporte de prueba tal como se muestra en la figura 5. Se usó una profundidad de tubería de aproximadamente 150 cm (5 pies) con un diámetro interno de 20 cm (8 pulgadas) para minimizar los efectos de pared lateral. Se ató un tamiz de malla metálica con una cuerda de nailon y se colocó en la parte inferior de la columna. Se unió una válvula de bola por debajo de la columna de modo que el agua podía drenarse fácilmente.

Se combinó esta prueba con una prueba de una prueba de vaciado de taza de inodoro. A medida que el inodoro se vaciaba de producto, pasó al depósito que contenía la bomba y se recogió. Entonces se colocó el producto en la columna de prueba que se había llenado con agua hasta una marca de aproximadamente 5 cm (2 pulgadas) desde la parte superior de la columna. Se inició el cronómetro cuando la muestra entró en la columna de agua. Se registró la duración de tiempo que tardó la muestra en sedimentarse 115 cm. Se terminó la prueba tras 20 minutos ya que todas las muestras se hundieron por debajo del punto de 115 cm indicando que habían pasado la prueba de sedimentación en columna.

RESULTADOS: Los resultados de la prueba de sedimentación en columna FG 512.1 de las directrices de INDA se muestran en la tabla 29 a continuación.

Tabla 29. Prueba de sedimentación en columna FG 512.1 de las directrices de INDA

	Muestra 1	Muestra 1b	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7
Tiempo en minutos	1,9	1,2	0,6	2,7	1,8
	1,9	1,7	2,0	2,5	
	1,7	3,2	1,2	2,3	
	2,8			1,2	
	5,2			1,7	
	5,7			3,2	

	1,5				
	1,4				
	1,5				
	1,0				
	1,5				
	2,3				
Tiempo promedio (minutos)	2,4	2,0	1,3	2,2	1,8

DISCUSIÓN: Las muestras de muestra 1, muestra 1B, muestra 5, muestra 6 y muestra 7 pasaron la prueba de columna de sedimentación FG 512.1 de las directrices de INDA porque las muestras se sedimentaron a lo largo de toda la parte inferior de la columna en el plazo de 24 horas. Los resultados muestran los cambios en la composición de estas muestras y la variación de los estratos no tuvo un impacto significativo sobre sus propiedades de sedimentación.

EJEMPLO 6: Prueba de bomba doméstica de laboratorio FG 521.1 de las directrices de INDA

Se usó la prueba de bomba doméstica de laboratorio FG 521.1 de las directrices de INDA para evaluar la compatibilidad de un producto que puede desecharse en el inodoro en sistemas de bombeo residenciales y comerciales. Las instalaciones de fontanería que se instalan por debajo de las líneas de alcantarillado necesitan tener un medio de transporte de las aguas residuales hasta el nivel de la línea de drenaje principal. Se usan comúnmente bombas eyectoras de aguas residuales en estas situaciones y tienen la capacidad de bombear un gran volumen de agua con sólidos de hasta 2 pulgadas (5 cm) de tamaño. En Europa, se usan inodoros con bomba maceradora para el mismo fin. Un hogar también puede estar en un sistema de alcantarillado a presión, que utiliza una pequeña bomba para descargar las aguas residuales a una tubería de alcantarillado principal. Los sistemas de alcantarillado a presión usan un depósito de bomba que recoge todas las aguas residuales domésticas sin pretratamiento. Se recomienda normalmente que se use una bomba trituradora en estos sistemas. En principio, estas bombas Trituran los sólidos de las aguas residuales hasta dar partículas lo suficientemente pequeñas como para pasar a través de la bomba, las válvulas y las tuberías sin obstrucción.

MÉTODOS/MATERIALES: Tal como se muestra en la figura 6, se ensambló un soporte de prueba de estante de palé de aproximadamente 8 pies (2,44 m) de altura, 2 pies (0,61 m) de profundidad y 4,5 pies (1,37 m) de anchura y se ancló al techo para lograr un soporte adicional. Se usaron dos depósitos cilíndricos con la parte inferior plana, la parte superior abierta, BRUTE de Rubbermaid, con un diámetro inferior de 17-19 pulgadas (43-48 cm) de diámetro. Se colocó una bomba CSE50T de Wayne en la parte inferior del depósito de bomba que recibió el efluente del inodoro. Se colocaron los depósitos por debajo del estante, uno sirviendo como depósito de bomba y el otro como depósito de recogida del contenido evacuado. Se usó una tubería de dos pulgadas (5,08 cm) de diámetro interno exclusivamente para la siguiente construcción. Se usó una tubería de dieciocho pulgadas (45,7 cm) de largo para conectar la bomba con la válvula de retención. Se conectó una válvula Parts2O Flapper Style Check Valve #FPW212-4 a la tubería de dos pulgadas de diámetro interno y se colocó aproximadamente 3 pies (0,91 m) por encima de la parte inferior del depósito de bomba. Se conectó una tubería de dos 2 pulgadas (5,08 cm) a la parte superior de la válvula de retención con un manguito de caucho dando una altura total de aproximadamente 4 pies (1,22 m) desde el suelo del depósito. La tubería hacía luego un giro de 90 grados hacia la izquierda, discurriendo paralela al suelo. La tubería recorría entonces 6 pulgadas (0,18 m), en donde giraba 90 grados hacia arriba, discurriendo perpendicular al suelo. La tubería recorría hacia arriba 4 pies (1,22 m) y giraba 90 grados a la derecha, quedando paralela al suelo. La tubería recorría otros 3,33 pies (1,02 m) y luego giraba 90 grados hacia abajo. La tubería recorría 6 pies y 5 pulgadas (1,65 m) y acababa aproximadamente 9 pulgadas (23 cm) por encima de la criba de recogida de 100 de malla. La parte inferior del depósito de recogida está equipada con una válvula y manguera para drenar el agua del depósito.

Se dosificó el depósito de bomba con 6 l (1,6 gal) de agua corriente por medio de un inodoro para simular un volumen de inodoro predeterminado, junto con dos muestras de la muestra 1. Se dosificaron las muestras al depósito de bomba en una secuencia de descarga que representaba un hogar de cuatro individuos (dos hombres y dos mujeres). La secuencia de descarga consistía en 17 descargas, en donde las descargas 1, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 15, y 16 contenían producto mientras que las descargas 2, 4, 7, 9, 12, 14 y 17 estaban vacías. Se repitió esta secuencia siete veces para simular una carga equivalente a 7 días para el sistema de bomba o treinta veces para simular una carga equivalente de 30 días para el sistema de bomba. La carga de producto de esta prueba simuló el usuario final superior (por ejemplo, usuario del percentil 90) basándose en hábitos y prácticas. La secuencia de descarga para un único día se resume en la tabla 8. Esta secuencia se repite 7 veces o 30 veces dependiendo de la duración de la prueba.

Tabla 30. Secuencia de descarga para la prueba de bomba doméstica de laboratorio FG 521.1 de las directrices de INDA

ES 2 671 005 T3

Descarga número	Carga	Descarga número	Carga
1	Producto	10	Producto
2	Vacía	11	Producto
3	Producto	12	Vacía
4	Vacía	13	Producto
5	Producto	14	Vacía
6	Producto	15	Producto
7	Vacía	16	Producto
8	Producto	17	
9	Vacía		

Al final de la prueba, se recogieron los materiales de prueba que quedaban dentro del depósito de bomba, la cámara de bomba y la válvula de retención. Se colocaron los materiales recogidos en un tamiz de 1 mm y se enjuagaron tal como se describe en el ejemplo 4. Tras completarse el enjuague, se retiró el material retenido del tamiz usando pinzas. Se transfirió el contenido del tamiz a bandejas de pesaje taradas de aluminio diferenciadas y se usaron como recipientes de secado. Se colocó el material en un horno de secado durante más de 12 horas a 105°C. Se permitió que las muestras secadas se enfriaran en un desecador. Tras secarse todas las muestras, se pesaron los materiales y se calculó el porcentaje de material recogido de cada ubicación en el sistema de prueba.

RESULTADOS: Los resultados de las pruebas de bomba doméstica de laboratorio de 7 y 30 días se muestran en las tablas 31 y 32 a continuación.

Tabla 31. Prueba de bomba doméstica de laboratorio de 7 días FG 521.1 de las directrices de INDA

Duración temporal de la prueba	7 días	7 días	7 días	7 días	7 días
Calidad	muestra 2	muestra 3	muestra 1	muestra 1	muestra 1
Tamaño de hoja	5,5" x 7,25"	5,5" x 7,25"	5,25" x 7,75"	5,25" x 7,75"	5,25" x 7,75"
Toallitas introducidas en el depósito	140	140	140	140	140
Número de toallitas que quedan en el depósito de bomba	6	3	4	3	7
Número de toallitas que pasan a través del sistema	134	137	136	137	133
Porcentaje en peso de toallitas que pasan a través del sistema	95,7	97,9	97,1	97,9	95,0

Tabla 32. Prueba de bomba doméstica de laboratorio de 30 días FG 521.1 de las directrices de INDA

Duración temporal de la prueba	30 días	30 días	30 días	30 días	30 días	30 días	30 días
Calidad	muestra 1	muestra 1	muestra 1	muestra 1	muestra 1	muestra 1C	muestra 1C
Tamaño de hoja	5,5" x 7,25"	5,5" x 7,25"	5,5" x 7,25"	5,5" x 7,25"	5,5" x 7,25"	5,25" x 7,75"	5,25" x 7,75"
Toallitas introducidas en el depósito	600	600	600	600	600	600	600
Número de toallitas que quedan en el depósito de bomba	6	6	5	5	4	9	18
Número de toallitas que pasan	594	594	595	595	596	591	582

ES 2 671 005 T3

Duración temporal de la prueba	30 días	30 días	30 días	30 días	30 días	30 días	30 días
a través del sistema							
Porcentaje en peso de toallitas que pasan a través del sistema	99,0	99,0	99,2	99,2	99,3	98,5	97,0

5 DISCUSIÓN: Los materiales de toallitas no cumplían la prueba de bomba de laboratorio de 7 días FG 521.1 de las directrices de INDA. Aunque no había toallitas bloqueando la bomba o válvula, quedaban toallitas en el depósito al final de la prueba. FG521.1 de las directrices de INDA requiere avanzar con la prueba de bomba de laboratorio de 30 días con estos resultados para conseguir los resultados finales. Todas las muestras pasaron la prueba de bomba de laboratorio de 30 días FG 521.1 de las directrices de INDA porque los materiales de toallitas pasaban a través de la bomba sin obstrucción y no había acumulación adicional del producto en o bien la cámara de paletas de la bomba, la válvula de retención o bien el depósito de bomba en comparación con la prueba equivalente de 7 días. La falta de taponamiento en la válvula y las tuberías del sistema de prueba, combinado con el nivel extremadamente alto de toallitas que pasaban a través del sistema, demostraron el buen rendimiento en este método de prueba.

10 EJEMPLO 7: Superficie de contacto entre las capas

15 La superficie de contacto entre las diferentes capas de una estructura puede tener un impacto sobre el potencial de una estructura para deslaminarse. La unión térmica entre la fibra bicomponente dentro de las capas o el entrelazamiento de las fibras entre la capas puede tener un impacto. La superficie de contacto entre la capas en la muestra 99 se representa en la figura 9. La composición de la muestra 9 se facilita en la tabla 33 y el análisis de producto se facilita en la tabla 34. Se usaron Foley Fluffs teñidos de negro para preparar la capa central con el fin de mostrar el contraste entre las capas y observar la superficie de contacto más claramente.

20 Tabla 33. Muestra 99

	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Por ciento en peso
	Wacker EP907	2,8	4%
Capa 1	FFTAS	18,6	26%
	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira, 6 mm	3,4	5%
Capa 2	FOLEY FLUFFS	20,0	28%
	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira, 6 mm	2,0	3%
Capa 3	FFTAS	19,6	27%
	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira, 6 mm	2,4	3%
	Wacker EP907	2,8	4%
	TOTAL	71,6	

25 Tabla 34. Análisis de producto de la muestra 99

	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)
1	70	1,42
2	71	1,30
3	72	1,58
Promedio	71	1,36

30 RESULTADOS: Hay muy poco entrelazamiento de fibras entre las fibras de la capa superior (de color blanco) y las fibras de la capa central (de color negro) en la muestra 99. La capa superior y la capa central se muestran en la figura 9.

DISCUSIÓN: La figura 9 muestra que hay poco entrelazamiento físico entre las fibras de las dos capas. Se plantea la hipótesis de que la unión entre estas capas es a partir de las fibras bicomponente que están contenidas en cada capa y no a partir de entrelazamiento mecánico. Por tanto, el aumento de la cantidad de fibra bicomponente en una capa o capas puede aumentar la unión en la superficie de contacto. Puesto que hay poco entrelazamiento físico de fibras entre capas, las capas sin fibras bicomponente, tales como la capa 2 de la muestra 1, no usarán fibra bicomponente para proporcionar unión dentro de la capa. Se propone que la unión en la capa 2 de la muestra 1 es a partir del aglutinante que se aplica a cada superficie que penetra a través de la capa 1 y o la capa 3.

EJEMPLO 8. Toallitas dispersables con gofrado

Se midió la resistencia a la tracción CDW gofrada de la muestra 1X. Se produjo la muestra 1X en una línea de deposición por aire comercial. Se sometió el producto terminado a un gofrado tras la producción fuera de línea con una placa de gofrado estática. La composición de muestra 1X se facilita en la tabla 35.

Tabla 35. Muestra 1X

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	1,1	1,6
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	8,9	12,8
2	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	0,0	0,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	15,4	22,0
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	6,1	8,7
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	32,9	47,0
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,8	4,0
	Total	70,0	

MÉTODOS/MATERIALES: Se colocó una placa de gofrado con el patrón mostrado en la figura 10 en una prensa Carver y se calentó hasta 150°C. Se colocó un trozo de muestra 1X de aproximadamente 7" x 14" sobre la placa de gofrado. La placa de gofrado estaba orientada de manera que las formas ovales estaban en la dirección de la máquina de la muestra 1X. Se aplicó una fuerza de aproximadamente 5000 libras a la placa de gofrado, que estaba en contacto con la muestra 1, durante un periodo de 5 segundos. Se retiró el trozo gofrado de la muestra 1 de la prensa Carver y se permitió que se enfriara hasta temperatura ambiente. Esta muestra se designa 2X.

Se gofró un trozo de aproximadamente 7" x 14" de la muestra 1X mediante este mismo procedimiento, pero con la placa de gofrado orientada en la dirección transversal. Esta muestra se designa 3X.

Se colocó un trozo de muestra 1X de aproximadamente 7" x 14" en un marco para impedir que se comprimiera o que se encogiera mientras estaba en la prensa Carver. Se calentó la prensa Carver hasta 150°C y se colocó la muestra en la prensa y se cerró la prensa durante 5 segundos sin compactar o gofrar adicionalmente la muestra. Se retiró la muestra y se permitió que se enfriara hasta temperatura ambiente. Esta muestra se designa 4X.

RESULTADOS: Los resultados del análisis de lotes de producto se muestran en la tabla 36, los resultados de resistencia a la tracción y elongación se muestran en la tabla 37 y los resultados de dispersabilidad y tubo basculante se muestran en la tabla 38, tabla 39, tabla 40 y tabla 41 a continuación.

Tabla 36. Análisis de lotes de producto

Muestra	BW	Calibre
Muestra 1XA	66	
Muestra 1XB	66	
Muestra 1XC	66	
Muestra 1XD	66	
Muestra 1XE	66	
Muestra 1XF	66	



Muestra 1X, promedio	66	
Muestra 2XA	64	0,78
Muestra 2XB	66	0,80
Muestra 2XC	69	0,84
Muestra 2X, promedio	66	0,81
Muestra 3XA	69	0,78
Muestra 3XB	67	0,80
Muestra 3XC	65	0,72
Muestra 3X, promedio	67	0,77
Muestra 4XA	69	0,78
Muestra 4XB	67	0,80
Muestra 4XC	65	0,72
Muestra 4X, promedio	67	0,77

Tabla 37. Tracción CDW de toallitas gofradas tras la producción fuera de línea

	Muestra 1X sin tratamiento adicional		Muestra 2X MD alineada con gofrado		Muestra 3X CD alineada con gofrado		Muestra 4X calentada sin gofrado	
	CDW (gpl)	Elongación, %	CDW (gpl)	Elongación, (%)	CDW (gpl)	Elongación, %	CDW (gpl)	Elongación, (%)
1	305	20	337	20	313	24	339	24
2	306	22	358	22	338	27	288	23
3	283	21	405	22	413	26	317	21
4	262	17						
5	300	16						
6	296	18						
7	231	16						
8	276	23						
9	273	24						
10	268	24						
11	263	24						
12	270	21						
13	255	30						
14	274	25						
15	266	22						
16	292	24						
17	288	24						
18	275	18						
19	306	26						
20	281	23						
Promedio	279	22	367	21	354	26	314	23

5 Tabla 38. Deslaminación de la muestra 1X con dispersabilidad usando la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA de toallitas gofradas tras la producción fuera de línea sin procesamiento adicional

Muestra	Capa o total	Peso retenido sobre tamiz de 12 mm
1	A	51
	B	27
	Resto	22
2	A	50
	B	23
	Resto	27
3	A	51
	B	25
	Resto	24
4	A	47
	B	28
	Resto	25
5	A	50
	B	28
	Resto	22
6	A	53
	B	29
	Resto	18
Promedio de lado A		50
Promedio de lado B		27
Promedio de resto		23

5 Tabla 39. Deslaminación de la muestra 2X con dispersabilidad usando la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA de toallitas gofradas tras la producción fuera de línea con gofrado en la dirección MD

Muestra	Capa o total	Peso retenido sobre tamiz de 12 mm
1	A	54
	B	27
	Resto	19
2	A	64
	B	28
	Resto	8
3	A	60
	B	24
	Resto	16
Promedio de lado A		59
Promedio de lado B		26
Promedio de resto		15

10 Tabla 40. Deslaminación de la muestra 3X con dispersabilidad usando la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA de toallitas gofradas tras la producción fuera de línea con gofrado en la dirección CD

Muestra	Capa o total	Peso retenido sobre tamiz de 12 mm
1	A	59
	B	31
	Resto	10
2	A	56
	B	30
	Resto	14
3	A	54
	B	33
	Resto	13
Promedio de lado A		56
Promedio de lado B		31
Promedio medio		13

5 Tabla 41. Deslaminación de la muestra 4X con dispersabilidad usando la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA de toallitas gofradas tras la producción fuera de línea con calentamiento y sin gofrado

Muestra	Capa o total	Peso retenido sobre tamiz de 12 mm
1	A	61
	B	16
	Resto	23
2	A	59
	B	22
	Resto	19
3	A	58
	B	31
	Resto	11
Promedio de lado A		59
Promedio de lado B		23
Promedio de resto		18

10 Tabla 42. Promedios resumidos de pruebas de deslaminación usando la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA y resistencia a la tracción CDW

Muestra	% en peso promedio retenido sobre tamiz de 12 mm	Tracción CDW promedio (gpl)
1X Capa A	50	279
1X Capa B	27	
1X Resto	23	
2X Capa A	59	367
2X Capa B	26	
2X Resto	15	
3X Capa A	56	354
3X Capa B	31	

Muestra	% en peso promedio retenido sobre tamiz de 12 mm	Tracción CDW promedio (gpl)
3X Resto	13	
4X Capa A	59	314
4X Capa B	23	
4X Resto	18	

5 DISCUSIÓN: Una comparación de la muestra 1X sin tratar y la muestra 4X calentada, pero no gofrada, muestra que el calor adicional aumenta la resistencia CDW el 12,5% y reduce la cantidad de material que pasa a través del tamiz de 12 mm el 21,7%. Se plantea la hipótesis de que se debe a un aumento en la unión térmica de la fibra bicomponente.

10 Una comparación de la muestra 4x no gofrada, pero calentada con la muestra 2x calentada y gofrada y la muestra 3x calentada y gofrada muestra que el gofrado aumenta la resistencia a la tracción CDW del 12,7% al 14,4% y reduce la cantidad de material que pasa a través del tamiz de 12 mm del 16,6% al 27,7%. Sin querer restringirse a una teoría particular, se propone que el aumento en la resistencia CDW se debe a la unión adicional que se produce a partir de calor y la presión del gofrado. Estos resultados muestran que el gofrado puede aumentar la resistencia de este diseño de producto pero también reducirá la cantidad de material que pasa a través del tamiz de 12 mm. Es de particular interés que aunque la resistencia CDW de la muestra 1X aumentó con el calor adicional tal como se muestra mediante la muestra 2X y aumentó adicionalmente mediante el gofrado tal como se muestra mediante la muestra 3X y muestra 4X, todas estas muestras retenían la capacidad para deslaminarse en la prueba de tubo basculante FG 511.2 de las directrices de INDA.

EJEMPLO 9: Fibra bicomponente de alta resistencia para toallitas dispersables

20 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, CDW y calibre. Se prepararon muestras sin PEG200 en la fibra bicomponente, con PEG200 a 200 partes por millón (ppm) en peso del peso global de la fibra bicomponente y con PEG200 a 700 ppm en peso del peso global de la fibra bicomponente.

25 MÉTODOS/MATERIALES: Las muestras 1-1 a 1-23, 2-1 a 2-22 y 3-1 a 3-22 se prepararon todas en una línea de formación de tambor de deposición por aire a escala piloto con secado por circulación de aire. Las composiciones de las muestras 1-1 a 1-23 se facilitan en la tabla 43, las composiciones de las muestras 2-1 a 2-22 se facilitan en la tabla 44 y las composiciones de las muestras 3-1 a 3-22 se facilitan en la tabla 45. Se variaron el tipo y nivel de materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y en las propiedades dispersables-desechables en el inodoro.

30

Tabla 43. Muestras de fibra bicomponente sin PEG200

Capa	Número de muestra	1-1		1-2		1-3		1-4		1-5			
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso		
1	Materias primas	14,5	23,6	14,4	24,5	15,7	25,2	16,8	24,0	14,3	24,0		
	Fibra bicomponente 1663 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 6 mm	46,8	76,4	44,4	75,5	46,6	74,8	53,2	76,0	45,4	76,0		
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	61,3	100	58,8	100	62,2	100	70,1	100	59,8	100		
Total													
Muestra	1-6	1-7		1-8		1-9		1-10		1-11		1-12	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
		15,7	25,3	15,5	24,4	14,6	24,2	15,3	24,3	11,6	20,7	12,0	21,7
		46,5	74,7	48,1	75,6	45,8	75,8	47,6	75,7	44,3	79,3	43,2	78,3
Total		62,2	100	63,6	100	60,5	100	62,9	100	55,8	100	55,2	100
Muestra	1-13	1-14		1-15		1-16		1-17		1-18		1-19	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
		12,5	20,3	12,3	20,5	10,1	14,6	9,9	15,9	10,2	14,4	10,1	15,2
		49,0	79,7	47,8	79,5	59,3	85,4	52,5	84,1	61,0	85,6	56,6	84,8
Total		61,5	100	60,1	100	69,4	100	62,4	100	71,2	100	66,8	100
Muestra	1-20	1-21		1-22		1-23							
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso						
		10,5	16,0	10,9	15,8	9,5	14,8						
		55,0	84,0	57,8	84,2	54,8	85,2						
Total		65,5	100	68,7	100	64,3	100						

Tabla 44. Muestras de fibra bicomponente con PEG200 a una adición de 200 ppm

Capa	Número de muestra	2-1		2-2		2-3		2-4		2-5	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
1	Fibra bicomponente 1663 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 6 mm con tratamiento con PEG200 a un nivel de adición de 200 ppm en peso de fibra bicomponente.	18,2	27,6	17,5	27,3	17,1	27,4	18,8	28,7	16,7	27,1
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	47,7	72,4	46,6	72,7	45,3	72,6	46,6	71,3	45,1	72,9
	Total	65,9	100	64,2	100	62,4	100	65,3	100	61,8	100

Muestra	2-6		2-7		2-8		2-9		2-10		2-11		2-12	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
	18,9	26,0	18,8	28,7	13,8	20,8	14,4	22,5	14,2	23,5	16,2	22,4	14,0	19,5
	54,0	74,0	46,6	71,3	52,7	79,2	49,6	77,5	46,1	76,5	56,3	77,6	57,9	80,5
Total	72,9	100	65,3	100	66,5	100	64,0	100	60,2	100	72,6	100	71,9	100

Muestra	2-13		2-14		2-15		2-16		2-17		2-18		2-19	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
	13,0	21,3	14,3	21,3	11,6	17,2	10,9	17,2	9,9	16,3	11,0	17,7	127	17,8
	48,0	78,7	52,6	78,7	56,1	82,8	52,3	82,8	50,8	83,7	51,1	82,3	58,7	82,2
Total	61,0	100	66,9	100	67,7	100	63,2	100	60,7	100	62,0	100	71,5	100

Muestra	2-20		2-21		2-22	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
	11,3	17,6	10,0	15,3	10,8	16,9
	52,7	82,4	54,9	84,7	53,0	83,1
Total	64,1	100	64,9	100	63,8	100

Tabla 45. Muestras de fibra bicomponente con PEG200 a una adición de 700 ppm

Capa	Número de muestra	3-1		3-2		3-3		3-4		3-5	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
1	Fibra bicomponente 1663 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 6 mm con tratamiento con PEG200 a un nivel de adición de 700 ppm en peso de fibra bicomponente.	14,8	22,7	16,6	24,7	15,4	23,1	13,5	21,1	16,7	27,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	50,6	77,3	50,5	75,3	51,2	76,9	50,6	78,9	45,3	73,0
	Total										

Muestra	3-6		3-7		3-8		3-9		3-10		3-11		3-12	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
	16,0	24,4	17,2	25,4	13,6	19,5	14,4	20,1	13,3	19,6	14,0	20,7	13,6	20,7
	49,6	75,6	50,4	74,6	56,3	80,5	57,3	79,9	54,9	80,4	54,0	79,3	52,2	79,3
Total														

Muestra	3-13		3-14		3-15		3-16		3-17		3-18		3-19	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
	13,5	18,8	9,6	14,9	9,6	14,7	9,7	15,2	10,8	15,6	9,9	14,9	10,1	15,4
	58,3	81,2	54,9	85,1	56,0	85,3	54,3	84,8	58,5	84,4	56,8	85,1	55,4	84,6
Total														

Muestra	3-20		3-21		3-22	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
	10,0	15,6	10,5	16,2	8,8	14,5
	53,9	84,4	54,5	83,8	52,0	85,5
Total						

5

RESULTADOS: Se llevó a cabo análisis de lotes de producto en cada muestra. Se determinó para cada muestra el gramaje, calibre, resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal y la cantidad de fibra bicomponente. Se normalizó la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal para las diferencias en gramaje y calibre entre las muestras. Los resultados del análisis de lotes de producto y la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal calculada normalizada se proporcionan en las tablas 46, 47 y 48 a continuación.

Tabla 46. Análisis de lotes de producto de las muestras 1-1 a 1-23

Muestra 1	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)	Nivel de fibra bicomponente (% en peso)
Muestra 1-1	61,3	1,30	419	481	23,6
Muestra 1-2	58,8	1,30	350	419	24,5
Muestra 1-3	62,2	1,44	411	515	25,2
Muestra 1-4	70,1	1,30	431	433	24,0
Muestra 1-5	59,8	1,26	375	428	24,0
Muestra 1-6	62,2	1,22	451	478	25,3
Muestra 1-7	63,6	1,28	425	463	24,4
Muestra 1-8	60,5	1,20	394	423	24,2
Muestra 1-9	62,9	1,36	402	471	24,3
Muestra 1-10	55,8	1,18	272	312	20,7
Muestra 1-11	55,2	1,08	298	316	21,7
Muestra 1-12	64,3	1,14	348	334	21,3
Muestra 1-13	61,5	1,24	331	362	20,3
Muestra 1-14	60,1	1,10	292	289	20,5
Muestra 1-15	69,4	1,16	228	207	14,6
Muestra 1-16	62,4	1,08	262	246	15,9
Muestra 1-17	71,2	1,16	252	223	14,4
Muestra 1-18	66,8	1,16	225	211	15,2
Muestra 1-19	62,1	1,06	240	222	15,9
Muestra 1-20	65,5	1,14	265	249	16,0
Muestra 1-21	68,7	1,06	279	234	15,8
Muestra 1-22	64,3	1,00	242	204	14,8
Muestra 1-23	67,4	1,06	253	215	14,9

10

Tabla 47. Análisis de lotes de producto de las muestras 2-1 a 2-22

Muestra 2	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)	Nivel de fibra bicomponente (% en peso)
Muestra 2-1	65,9	1,12	830	764	27,6
Muestra 2-2	64,2	1,26	841	895	27,3
Muestra 2-3	62,4	1,10	640	612	27,4
Muestra 2-4	65,3	1,20	811	807	28,7
Muestra 2-5	61,8	1,14	691	691	27,1
Muestra 2-6	72,9	1,16	866	746	26,0
Muestra 2-7	65,3	1,20	760	756	28,7



ES 2 671 005 T3

Muestra 2-8	66,5	1,22	563	559	20,8
Muestra 2-9	64,0	1,18	626	626	22,5
Muestra 2-10	60,2	1,2	479	517	23,5
Muestra 2-11	72,6	1,3	554	537	22,4
Muestra 2-12	71,9	1,1	470	390	19,5
Muestra 2-13	61,0	1,16	446	460	21,3
Muestra 2-14	66,9	1,24	560	563	21,3
Muestra 2-15	67,7	1,10	399	351	17,2
Muestra 2-16	63,2	1,04	353	315	17,2
Muestra 2-17	60,7	1,02	292	265	16,3
Muestra 2-18	62,0	1,02	374	333	17,7
Muestra 2-19	71,5	1,18	410	367	17,8
Muestra 2-20	64,1	0,96	355	288	17,6
Muestra 2-21	64,9	1,12	303	283	15,3
Muestra 2-22	63,8	1,02	363	314	16,9

Tabla 48. Análisis de lotes de producto de las muestras 3-1 a 3-22

Muestra 3	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)	Nivel de fibra bicomponente (% en peso)
Muestra 3-1	65,5	1,12	447	414	22,7
Muestra 3-2	67,1	1,14	509	468	24,7
Muestra 3-3	66,6	1,18	525	504	23,1
Muestra 3-4	64,1	1,12	424	401	21,1
Muestra 3-5	62,0	1,18	513	529	27,0
Muestra 3-6	65,7	1,22	520	523	24,4
Muestra 3-7	67,6	1,26	526	530	25,4
Muestra 3-8	69,9	1,30	346	348	19,5
Muestra 3-9	71,7	1,46	447	492	20,1
Muestra 3-10	68,3	1,46	391	453	19,6
Muestra 3-11	68,0	1,38	399	439	20,7
Muestra 3-12	65,8	1,38	344	391	20,7
Muestra 3-13	71,7	1,40	365	386	18,8
Muestra 3-14	64,5	1,28	223	240	14,9
Muestra 3-15	65,6	1,30	219	235	14,7
Muestra 3-16	64,1	1,22	171	176	15,2
Muestra 3-17	69,4	1,26	228	224	15,6
Muestra 3-18	66,7	1,28	223	232	14,9
Muestra 3-19	65,5	1,28	219	232	15,4
Muestra 3-20	63,9	1,18	199	199	15,6
Muestra 3-21	65,0	1,32	228	251	16,2
Muestra 3-22	60,8	1,24	157	173	14,5

Tabla 49. Nivel de fibra bicomponente para lograr una CDW normalizada de 400 gpl

Muestra	Porcentaje en peso de fibra bicomponente	Reducción en porcentaje en peso de fibra bicomponente de control sin PEG200	Reducción de peso de fibra bicomponente en gramos para una toallita 65 g/m <sup>2</sup>
Sin PEG200 (control)	22,5%	0%	0 gramos
200 ppm de PEG200	19,0%	3,5%	2,3 gramos
700 ppm de PEG200	20,5%	2,0%	1,3 gramos

Tabla 50. Resistencia a la tracción CDW en la misma composición

5

Muestra	Porcentaje en peso de fibra bicomponente	CDW (gpl) en la misma composición	Aumento en porcentaje en la resistencia CDW con respecto al control
Sin PEG200 (control)	22,5%	400	0%
200 ppm de PEG200	22,5%	550	37,5%
700 ppm de PEG200	22,5%	450	12,5%

DISCUSIÓN: En la figura 13, una comparación de la resistencia a la tracción CDW (normalizada) entre muestras a lo largo de una gama de composiciones similares que no incorporan PEG200 en la funda de la fibra bicomponente de funda de poliéster, con 200 ppm de PEG200 en la funda de la fibra bicomponente y con 700 ppm de PEG 200 en la funda de la fibra bicomponente muestra que la adición de PEG200 a cualquier nivel aumenta la resistencia a la tracción CDW. Fibras bicomponente con 200 ppm de PEG200 añadido a la funda de la fibra bicomponente tenían el mayor aumento en la resistencia a la tracción CDW de las bandas depositadas por aire.

10

El aumento significativo en la resistencia a partir de la adición del PEG200 puede observarse centrándose en la cantidad de fibra bicomponente requerida para lograr una resistencia a la tracción CDW específica. Una resistencia CDW objetivo de 400 gpl es representativa de una toallita para el cuidado personal comercialmente disponible basada en la tecnología de deposición por aire, tal como una toallita para bebés o un tejido de toallita húmeda, con un gramaje de 65 g/m<sup>2</sup>. Una comparación de la cantidad de fibra bicomponente requerida para lograr el valor objetivo de CDW de 400 gpl a partir de la figura 13 (normalizada) se muestra en la tabla 49. El porcentaje en peso de fibra bicomponente para lograr la CDW de 400 gpl puede reducirse desde el 22,5% hasta el 19,0% cuando se añade PEG200 a la funda de la fibra bicomponente. Esta reducción del 3,5% en el porcentaje en peso de fibra bicomponente requerido para lograr el rendimiento de CDW de 400 gpl tal como se muestra en la tabla 49 es equivalente a una reducción de aproximadamente el 15,6% en el porcentaje en peso de fibra bicomponente.

15

20

25

30

35

El aumento significativo en la resistencia a partir de la adición del PEG200 a la funda de la fibra bicomponente también puede observarse centrándose en el aumento en la resistencia entre muestras que tienen los mismos niveles de fibra bicomponente o la misma composición global. La única diferencia entre las muestras es la adición del PEG200 a la funda de la fibra bicomponente. La muestra de control de la tabla 49 que no tiene PEG200 añadido a la funda de la fibra bicomponente y una resistencia a la tracción CDW de 400 gpl se usa como control de nuevo y se compara con muestras de la misma composición (mismo nivel de fibra bicomponente) que tienen 200 ppm de PEG200 y 700 ppm de PEG 200 respectivamente añadido a la funda de la fibra bicomponente. Los resultados en la tabla 50 muestran que, con la misma composición, la adición de 200 ppm de PEG200 a la superficie de la fibra bicomponente aumentó la resistencia a la tracción CDW el 37,5% o 150 gpl con respecto al material de control sin PEG200.

EJEMPLO 10: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables que pueden desecharse en el inodoro

Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo MDD, CDD, CDW y CDW en loción en donde húmedo se refiere a loción frente al agua que es el patrón en estas pruebas. La loción usada para someter a prueba estas muestras se exprimió de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart.

40

MÉTODOS/MATERIALES: Las muestras 4-12 se prepararon todas en una línea piloto de deposición por aire. Las composiciones de las muestras 4-12 se facilitan en las tablas 51-60. Se variaron el tipo y nivel de materias primas

para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron las muestras a 175°C en un horno de circulación de aire.

5 Tabla 51. Muestra 4 (aglutinante Dow KSR8592)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8592	4,1	7,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	47,8	85,3
Inferior	Dow KSR8592	4,1	7,3
Total		56	100

Tabla 52. Muestra 5 (aglutinante Dow KSR8592)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8592	4,7	7,4
1	Fibra bicomponente 1663 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 3 mm	2,6	4,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	52,0	81,3
Inferior	Dow KSR8592	4,7	7,3
Total		64,0	100

10 Tabla 53. Muestra 6 (aglutinante Dow KSR8596)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8596	4,0	7,4
1	Fibra bicomponente 1663 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 3 mm	2,2	4,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	43,9	81,3
Inferior	Dow KSR8596	3,9	7,2
Total		54,0	100

Tabla 54. Muestra 7 (aglutinante Dow KSR8586)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8586	4,5	7,4
1	Fibra bicomponente 1663 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 3 mm	2,4	4,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	49,6	81,3
Inferior	Dow KSR8586	4,5	7,3
Total		61,0	100

15 Tabla 55. Muestra 8 (aglutinante Dow KSR8594)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8594	4,8	7,4
1	Fibra bicomponente 1663 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 3 mm	2,6	4,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	52,8	81,3
Inferior	Dow KSR8594	4,8	7,4
Total		65,0	100

Tabla 56. Muestra 9 (aglutinante Dow KSR8598)

ES 2 671 005 T3

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8598	3,4	7,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	39,2	85,3
Inferior	Dow KSR8598	3,4	7,3
Total		46,0	100

Tabla 57. Muestra 10 (aglutinante Dow KSR8598)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8598	4,4	7,4
1	Fibra bicomponente 1663 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 3 mm	2,4	4,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	48,0	81,3
Inferior	Dow KSR8598	4,3	7,3
Total		59,0	100

5

Tabla 58. Muestra 11 (aglutinante Dow KSR8588)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8588	3,6	7,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	41,8	85,3
Inferior	Dow KSR8588	3,6	7,3
Total		49,0	100

10

Tabla 59. Muestra 12 (aglutinante Dow KSR8588)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8588	4,6	7,4
1	Fibra bicomponente 1663 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 3 mm	2,5	4,0
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	50,4	81,3
Inferior	Dow KSR8588	4,5	7,3
Total		62,0	100

Tabla 60. Muestra 13 (control sin aglutinante)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	No Aglutinante		
1	Fibra bicomponente 1663 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 3 mm	2,5	4,7
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	50,4	95,3
Inferior			
Total		52,9	100

15 RESULTADOS: Se llevó a cabo análisis de lotes de producto en cada muestra. Se determinaron la resistencia a la tracción en seco en la dirección de la máquina, resistencia a la tracción en seco en la dirección transversal (CDD), resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal y la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal en loción (CDW en loción) para cada muestra. Los resultados de los análisis de lotes de producto se proporcionan en las tablas 61-69 a continuación. Se determinaron el gramaje, calibre y prueba de dispersabilidad de tubo basculante para cada muestra. Los resultados del análisis de producto se proporcionan en las tablas 70-79 a continuación.

20

Tabla 61. Análisis de lotes de producto de la muestra 4 (aglutinante Dow KSR8592)

Muestra 4	MDD (gpl)	CDD (gpl)	CDW (gpl)	CDW en loción (gpl)
Muestra 4-1	296	524	91	65
Muestra 4-2	295	545	93	66
Muestra 4-3	279	503	94	68
Muestra 4-4	437	477	98	71
Muestra 4-5	286	233	44	70
Muestra 4-6	397	253	52	56
Muestra 4-7	680	270	57	61
Muestra 4-8	734	268	90	52
Muestra 4-9	558	540	89	59
Muestra 4-10	363	487	89	56
Muestra 4-11	432	410	80	62

5 Tabla 62. Análisis de lotes de producto de la muestra 5 (aglutinante Dow KSR8592)

Muestra 5	MDD (gpl)	CDD (gpl)	CDW (gpl)	CDW en loción (gpl)
Muestra 5-1	377	402	106	65
Muestra 5-2	418	387	120	70
Muestra 5-3	479	378	117	72
Muestra 5-4	395	404	114	61
Muestra 5-5	766	361	124	67
Muestra 5-6	970	352	117	63
Muestra 5-7	805	405	119	66
Muestra 5-8	624	392	117	70
Muestra 5-9	445	414	106	68
Muestra 5-10	513	473	115	65
Muestra 5-11	579	397	115	67

Tabla 63. Análisis de lotes de producto de la muestra 6 (aglutinante Dow KSR8596)

Muestra 6	MDD (gpl)	CDD (gpl)	CDW (gpl)	CDW en loción (gpl)
Muestra 6-1	329	245	60	53
Muestra 6-2	215	267	60	58
Muestra 6-3	414	265	60	52
Muestra 6-4	468	256	61	50
Muestra 6-5	341	240	65	45
Muestra 6-6	379	242	61	56
Muestra 6-7	407	233	62	47
Muestra 6-8	272	242	52	54
Muestra 6-9	413	205	55	48
Muestra 6-10	338	206	57	55

ES 2 671 005 T3

Muestra 6-11	358	240	59	52
--------------	-----	-----	----	----

Tabla 64. Análisis de lotes de producto de la muestra 7 (aglutinante Dow KSR8586)

Muestra 7	MDD (gpl)	CDD (gpl)	CDW (gpl)	CDW en loción (gpl)
Muestra 7-1	343	366	79	62
Muestra 7-2	390	374	83	60
Muestra 7-3	527	342	86	62
Muestra 7-4	602	331	88	66
Muestra 7-5	480	376	89	76
Muestra 7-6	463	376	87	71
Muestra 7-7	459	345	87	73
Muestra 7-8	382	380	86	72
Muestra 7-9	328	417	85	67
Muestra 7-10	363	457	86	72
Muestra 7-11	434	376	85	68

5 Tabla 65. Análisis de lotes de producto de la muestra 8 (aglutinante Dow KSR8594)

Muestra 8	MDD (gpl)	CDD (gpl)	CDW (gpl)	CDW en loción (gpl)
Muestra 8-1	391	249	61	57
Muestra 8-2	626	230	61	45
Muestra 8-3	488	223	61	50
Muestra 8-4	609	258	57	54
Muestra 8-5	393	390	63	55
Muestra 8-6	382	347	71	55
Muestra 8-7	335	356	72	75
Muestra 8-8	389	327	64	66
Muestra 8-9	356	397	71	67
Muestra 8-10	328	437	72	67
Muestra 8-1 1	430	321	65	59

Tabla 66. Análisis de lotes de producto de la muestra 9 (aglutinante Dow KSR8598)

Muestra 9	MDD (gpl)	CDD (gpl)	CDW (gpl)	CDW en loción (gpl)
Muestra 9-1	417	293	54	48
Muestra 9-2	476	298	54	31
Muestra 9-3	383	386	56	49
Muestra 9-4	298	353	52	24
Muestra 9-5	309	430	57	46
Muestra 9-6	212	380	56	28
Muestra 9-7	159	419	54	50
Muestra 9-8	186	393	42	23
Muestra 9-9	147	362	43	48

ES 2 671 005 T3

Muestra 9-10	154	359	38	*
Muestra 9-11	274	367	50	38

Tabla 67. Análisis de lotes de producto de la muestra 10 (aglutinante Dow KSR8598)

Muestra 10	MDD (gpl)	CDD (gpl)	CDW (gpl)	CDW en loción (gpl)
Muestra 10-1	406	326	67	66
Muestra 10-2	444	327	68	68
Muestra 10-3	364	342	70	68
Muestra 10-4	375	356	65	63
Muestra 10-5	463	306	76	75
Muestra 10-6	579	322	80	58
Muestra 10-7	626	309	86	64
Muestra 10-8	656	317	79	59
Muestra 10-9	565	302	78	69
Muestra 10-10	541	302	77	67
Muestra 10-11	502	321	75	66

5 Tabla 68. Análisis de lotes de producto de la muestra 11 (aglutinante Dow KSR8588)

Muestra 11	MDD (gpl)	CDD (gpl)	CDW (gpl)	CDW en loción (gpl)
Muestra 11-1	413	313	52	53
Muestra 11-2	201	445	45	51
Muestra 11-3	185	473	53	52
Muestra 11-4	285	473	48	48
Muestra 11-5	323	482	52	54
Muestra 11-6	283	451	62	59
Muestra 11-7	393	422	56	55
Muestra 11-8	697	497	60	55
Muestra 11-9	613	360	66	55
Muestra 11-10	465	327	54	*
Muestra 11-11	386	424	55	54

Tabla 69. Análisis de lotes de producto de la muestra 12 (aglutinante Dow KSR8588)

Muestra 12	MDD (gpl)	CDD (gpl)	CDW (gpl)	CDW en loción (gpl)
Muestra 12-1	335	347	63	60
Muestra 12-2	414	346	59	70
Muestra 12-3	330	317	58	63
Muestra 12-4	386	315	55	63
Muestra 12-5	434	323	60	78
Muestra 12-6	398	367	62	59
Muestra 12-7	374	369	68	56
Muestra 12-8	449	551	68	62

ES 2 671 005 T3

Muestra 12-9	410	588	62	56
Muestra 12-10	368	588	64	53
Muestra 12-11	390	411	62	62

Tabla 70. Análisis de lotes de producto de la muestra 4 (aglutinante Dow KSR8592)

Muestra 4	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Material que queda sobre criba de 12 mm (por ciento en peso)
Muestra 4-12	55	1,64	90
Muestra 4-13	56	1,46	88
Muestra 4-14	57	1,42	90

5 Tabla 71. Análisis de lotes de producto de la muestra 5 (aglutinante Dow KSR8592)

Muestra 5	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Material que queda sobre criba de 12 mm (por ciento en peso)
Muestra 5-12	67	1,52	63
Muestra 5-13	60	1,54	60
Muestra 5-14	66	1,52	51

Tabla 72. Análisis de lotes de producto de la muestra 6 (aglutinante Dow KSR8596)

Muestra 6	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Material que queda sobre criba de 12 mm (por ciento en peso)
Muestra 6-12	53	1,42	72
Muestra 6-13	54	1,44	66
Muestra 6-14	55	1,40	66

10

Tabla 73. Análisis de lotes de producto de la muestra 7 (aglutinante Dow KSR8586)

Muestra 7	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Material que queda sobre criba de 12 mm (por ciento en peso)
Muestra 7-12	60	1,58	67
Muestra 7-13	60	1,48	53
Muestra 7-14	62	1,52	56

15

Tabla 74. Análisis de lotes de producto de la muestra 8 (aglutinante Dow KSR8594)

Muestra 8	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Material que queda sobre criba de 12 mm (por ciento en peso)
Muestra 8-12	59	1,48	62
Muestra 8-13	68	1,60	46
Muestra 8-14	69	1,66	34

Tabla 75. Análisis de lotes de producto de la muestra 9 (aglutinante Dow KSR8598)

Muestra 9	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Material que queda sobre criba de 12 mm (por ciento en peso)
Muestra 9-12	44	1,30	89
Muestra 9-13	46	1,32	90



Muestra 9-14	47	1,38	90
--------------	----	------	----

Tabla 76. Análisis de lotes de producto de la muestra 10 (aglutinante Dow KSR8598)

Muestra 10	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Material que queda sobre criba de 12 mm (por ciento en peso)
Muestra 10-12	59	1,66	56
Muestra 10-13	60	1,50	54
Muestra 10-14	58	1,54	56

5 Tabla 77. Análisis de lotes de producto de la muestra 11 (aglutinante Dow KSR8588)

Muestra 11	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Material que queda sobre criba de 12 mm (por ciento en peso)
Muestra 11-12	49	1,50	89
Muestra 11-13	49	1,42	89
Muestra 11-14	50	1,40	88

Tabla 78. Análisis de lotes de producto de la muestra 12 (aglutinante Dow KSR8588)

Muestra 12	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Material que queda sobre criba de 12 mm (por ciento en peso)
Muestra 12-12	60	1,58	56
Muestra 12-13	61	1,64	80
Muestra 12-14	66	1,66	66

10

Tabla 79. Análisis de lotes de producto de la muestra 13 (aglutinante Dow KSR8588)

Muestra 13	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Material que queda sobre criba de 12 mm (por ciento en peso)
Muestra 13-12	44	0,92	71
Muestra 13-13	45	0,90	66
Muestra 13-14	43	0,98	58

15

RESULTADOS: Se llevó a cabo análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizó la prueba de tubo basculante FG511.2 en cada muestra tras envejecerse las muestras en loción de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart durante un periodo de aproximadamente 24 horas a 40°C. Los resultados del análisis de lotes de producto para la prueba de tubo basculante FG511.2 se proporcionan en la tabla 80.

20

Tabla 80. Análisis de lotes de producto de las muestras 4-13 mediante la prueba de tubo basculante FG511.2

Muestra	Aglutinante	Prueba de tubo basculante FG511.2 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 4-1	Dow KSR8592	0
Muestra 4-2	Dow KSR8592	0
Muestra 4-3	Dow KSR8592	0
Muestra 5-1	Dow KSR8592	27
Muestra 5-2	Dow KSR8592	29
Muestra 5-3	Dow KSR8592	37
Muestra 6-1	Dow KSR8596	21

Muestra 6-2	Dow KSR8596	26
Muestra 6-3	Dow KSR8596	26
Muestra 7-1	Dow KSR8586	24
Muestra 7-2	Dow KSR8586	38
Muestra 7-3	Dow KSR8586	36
Muestra 8-1	Dow KSR8594	26
Muestra 8-2	Dow KSR8594	44
Muestra 8-3	Dow KSR8594	53
Muestra 9-1	Dow KSR8598	0
Muestra 9-2	Dow KSR8598	0
Muestra 9-3	Dow KSR8598	0
Muestra 10-1	Dow KSR8598	24
Muestra 10-2	Dow KSR8598	32
Muestra 10-3	Dow KSR8598	31
Muestra 11-1	Dow KSR8588	0
Muestra 11-2	Dow KSR8588	0
Muestra 11-3	Dow KSR8588	0
Muestra 12-1	Dow KSR8588	27
Muestra 12-2	Dow KSR8588	8
Muestra 12-3	Dow KSR8588	14
Muestra 13-1	Sin aglutinante	20
Muestra 13-2	Sin aglutinante	26
Muestra 13-3	Sin aglutinante	31

DISCUSIÓN: El análisis de lotes de producto en las tablas 61-69 muestra que hay una disminución significativa en la resistencia de las muestras 4-12 tras humedecerse las muestras con agua comparando la resistencia en seco en la dirección transversal con la resistencia en húmedo en la dirección transversal. El análisis de lotes de producto en las tablas 61-69 también muestra que hay una disminución significativa en la resistencia en las muestras 4-12 tras humedecerse las muestras con loción comparando la resistencia en seco en la dirección transversal con la resistencia en húmedo en la dirección transversal en loción. El análisis de lotes de producto en las tablas 61-69 también muestra que la CDW en loción era menor que la CDW en agua para la mayoría de las muestras, independientemente de si había fibra bicomponente en su composición.

El análisis de lotes de producto en las tablas 70-79 mostró que todas estas muestras no pasaron la prueba de tubo basculante FG511.2 ya que tenían más de un 5% de material que quedaba sobre el tamiz de 12 mm. Las muestras con y sin fibra bicomponente tenían todos valores sustancialmente por encima del nivel máximo del 5% de retención de fibra sobre el tamiz de 12 mm.

El análisis de lotes de producto en la tabla 80 mostró que el envejecimiento durante 24 horas en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart aumentaba significativamente la descomposición de todas las muestras en la prueba de tubo basculante FG511.2, mejorando así su rendimiento. Todas las muestras que tenían sólo aglutinante que proporcionaba integridad estructural, específicamente las muestras 4, 9 y 11, mostraron la mayor mejora pasando las tres de ellas la prueba sin que quedara fibra sobre el tamiz de 12 mm. Todas las muestras que contenían fibra bicomponente y aglutinante todavía no pasaron la prueba de tubo basculante FG511.2, pero habían mejorado todas su rendimiento. La muestra de control que tenía sólo fibra bicomponente para proporcionar integridad estructuras no pasó la prueba. El uso de fibra bicomponente en este tipo de diseño, incluso a niveles mínimos, impedirá que la muestra pase la prueba de tubo basculante FG511.2.

EJEMPLO 11: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables que pueden desecharse en el inodoro

Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre y CDW.

MÉTODOS/MATERIALES: Las muestras 14-16 se prepararon todas en una línea piloto de deposición por aire. Las composiciones de las muestras 14-16 se facilitan en las tablas 81-83. Se variaron el tipo y nivel de materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron las muestras a 175°C en un horno de circulación de aire durante la fabricación en la línea piloto y luego se curaron posteriormente 15 minutos adicionales a 150°C en un horno estático a escala de laboratorio. Se realizó el curado adicional para activar adicionalmente la unión del aglutinante y la fibra bicomponente.

5

Tabla 81. Muestra 14 (aglutinante Dow KSR8592 con curado adicional)

10

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8592	4,1	7,4
I	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	47,8	85,3
Inferior	Dow KSR8592	4,1	7,3
	Total	56	100

Tabla 82. Muestra 15 (aglutinante Dow KSR8598 con curado adicional)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8598	3,4	7,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	39,2	85,3
Inferior	Dow KSR8598	3,4	7,3
	Total	46,0	100

15 Tabla 83. Muestra 16 (aglutinante Dow KSR8588 con curado adicional)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8588	3,6	7,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	41,8	85,3
Inferior	Dow KSR8588	3,6	7,3
	Total	49,0	100

RESULTADOS: Se llevó a cabo análisis de lotes de producto en cada muestra. Se determinaron el gramaje, calibre y resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal para cada muestra. Se normalizó la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal para las diferencias en gramaje y calibre entre las muestras. Los resultados del análisis de lotes de producto y la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal normalizada calculada se proporcionan en las tablas 84, 85 y 86 a continuación.

20

Tabla 84. Análisis de lotes de producto de la muestra 14 (aglutinante Dow KSR8592 con curado adicional)

25

Muestra 14	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 14-1	60,8	1,30	120	111
Muestra 14-2	52,7	1,22	56	56
Muestra 14-3	54,3	1,14	96	87
Muestra 14-4	53,8	1,36	85	93
Muestra 14-5	58,4	1,22	105	95
Muestra 14-6	48,3	1,02	79	72
Muestra 14-7	53,2	1,24	86	87
Muestra 14-8	52,4	1,04	70	60
Muestra 14-9	62,0	1,28	132	118

Muestra 14-10	55,7	1,24	85	82
---------------	------	------	----	----

Tabla 85. Análisis de lotes de producto de la muestra 15 (aglutinante Dow KSR8598 con curado adicional)

Muestra 15	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 15-1	47,2	1,12	55	57
Muestra 15-2	41,5	1,12	56	65
Muestra 15-3	46,8	1,06	69	68
Muestra 15-4	48,3	1,22	79	87
Muestra 15-5	43,9	1,08	65	70
Muestra 15-6	47,3	1,22	99	110
Muestra 15-7	42,2	1,22	52	65
Muestra 15-8	48,2	1,14	59	60
Muestra 15-9	46,3	1,30	49	59
Muestra 15-10	50,6	1,14	59	58

5 Tabla 86. Análisis de lotes de producto de la muestra 16 (aglutinante Dow KSR8588 con curado adicional)

Muestra 16	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 16-1	60,6	1,34	124	118
Muestra 16-2	56,9	1,20	110	100
Muestra 16-3	55,0	1,24	57	56
Muestra 16-4	48,8	1,12	55	54
Muestra 16-5	51,2	1,16	54	53
Muestra 16-6	50,5	1,18	43	43
Muestra 16-7	50,8	1,28	52	57
Muestra 16-8	54,6	1,36	62	67
Muestra 16-9	56,0	1,34	103	107
Muestra 16-10	63,2	1,32	121	110

10 DISCUSIÓN: Las muestras 14, 15 y 16 tienen la misma composición que las muestras 4, 9 y 11 respectivamente siendo la diferencia el tiempo de curado adicional en un horno a escala de laboratorio a 150°C para promover la unión adicional del aglutinante para proporcionar una resistencia adicional en las muestras. Las muestras 14, 15 y 16 con curado adicional tenían una mayor resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal que las muestras 4, 9 y 11 respectivamente. El curado adicional proporcionó un aumento de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal.

15 EJEMPLO 12: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables que pueden desecharse en el inodoro

20 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre y CDW en loción en donde la humedad se refiere a loción frente al agua que es el patrón en estas pruebas. La loción usada para someter a prueba estas muestras se exprimió de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart. Las pruebas en loción se realizaron colocando las muestras en la loción durante un periodo de aproximadamente 1-2 segundos (una inmersión rápida) y tras colocar las muestras en loción durante aproximadamente 24 horas en un entorno sellado a una temperatura de 40°C. Colocación de la muestra de toallita en el entorno sellado a 40°C

25 MÉTODOS/MATERIALES: Se prepararon todas las muestras 17-40 en un formador de almohadillas a escala de laboratorio. Las composiciones de las muestras 17-40 se facilitan en las tablas 87-92. Se variaron el tipo y nivel de materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron las muestras a 150°C en un horno estático.

Tabla 87. Muestras con aglutinante Dow KSR4483

		Muestra 17		Muestra 18		Muestra 19		Muestra 20	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR4483	8,1	12,7	6,0	10,2	8,4	13,5	5,6	10,2
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Tech.	47,9	74,7	46,6	79,7	45,0	73,0	43,6	79,7
Inferior	Dow KSR4483	8,1	12,6	5,9	10,1	8,4	13,5	5,5	10,1
Total		64,1	100	58,4	100	61,6	100	54,8	100

5

Tabla 88. Muestras con Dow KSR8758

		Muestra 21		Muestra 22		Muestra 23		Muestra 24	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	% en peso
Superior	Dow KSR8758	6,6	6,0	7,7	12,7	5,9	10,8	9,6	14,9
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	40,9	46,6	45,4	74,7	42,8	78,5	45,2	70,3
Inferior	Dow KSR8758	6,6	5,9	7,6	12,6	5,9	10,7	9,5	14,8
Total		54,0	58,4	46,0	100	54,6	100	64,4	100

Tabla 89. Muestras con aglutinante Dow KSR8760

		Muestra 25		Muestra 26		Muestra 27		Muestra 28	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	% en peso	% en peso
Superior	Dow KSR8760	5,8	7,7	6,5	11,7	6,8	11,7	7,5	12,1
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	44,0	45,4	42,5	76,6	44,3	76,6	47,2	75,8
Inferior	Dow KSR8760	5,8	7,6	6,5	11,7	6,7	11,7	7,5	12,1
Total		55,6	46,0	55,5	100	57,8	100	62,2	100

10

Tabla 90. Muestras con aglutinante Dow KSR8762

		Muestra 29		Muestra 30		Muestra 31		Muestra 32	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso
Superior	Dow KSR8762	7,5	6,5	7,1	12,9	7,5	12,9	7,7	12,5
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	40,0	42,5	40,7	74,3	43,3	74,3	46,3	75,0
Inferior	Dow KSR8762	7,4	6,5	7,0	12,8	7,5	12,8	7,7	12,5
Total		54,9	55,5	54,8	100	58,3	100	61,7	100

Tabla 91. Muestras con aglutinante Dow KSR8764

		Muestra 33		Muestra 34		Muestra 35		Muestra 36	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso

Superior	Dow KSR8764	7,2	7,2	6,5	12,0	6,9	12,6	6,9	12,0
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	44,6	44,6	40,9	76,0	40,7	74,8	43,6	76,0
Inferior	Dow KSR8764	7,2	7,2	6,4	12,0	6,8	12,6	6,9	12,0
	Total	59,0	59,0	53,9	100	54,4	100	57,4	100

Tabla 92. Muestras con aglutinante Dow KSR8811

		Muestra 37		Muestra 38		Muestra 39		Muestra 40	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso
Superior	Dow KSR8811	7,0	6,5	7,0	12,7	9,4	14,9	7,5	12,7
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	43,3	40,9	41,5	74,7	44,3	70,2	44,4	74,7
Inferior	Dow KSR8811	6,9	6,4	7,0	12,6	9,4	14,9	7,5	12,6
	Total	57,2	53,9	55,5	100	63,1	100	59,4	100

- 5 RESULTADOS: Se llevó a cabo análisis de lotes de producto en cada muestra. Se determinaron el gramaje, calibre y resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal para cada muestra. Se realizó la resistencia a la tracción CDW tras exponer la toallita a loción durante aproximadamente 1-2 segundos a temperatura ambiental y tras 24 horas a 40°C en un entorno sellado. Se normalizó la resistencia a la tracción CDW para las diferencias en gramaje y calibre entre las muestras. Los resultados del análisis de lotes de producto y la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal normalizada calculada se proporcionan en las tablas 93-104 a continuación.
- 10

Tabla 93. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow KSR4483 con inmersión de 1-2 segundos (muestras 17-18)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 17	64,1	0,94	25,3	423	373
Muestra 18	58,4	0,98	20,3	269	272

- 15
- Tabla 94. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow KSR4483 con 24 horas de envejecimiento (muestras 19-20)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 19	61,6	0,9	27,0	78	69
Muestra 20	54,8	0,98	20,3	60	65

- 20
- Tabla 95. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow KSR8758 con inmersión de 1-2 segundos (muestras 21-22)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 21	54,0	0,94	24,4	280	293
Muestra 22	60,7	0,86	25,3	334	285

- 25
- Tabla 96. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow KSR8758 con 24 horas de envejecimiento (muestras 23-24)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
---------	-----------------------------	--------------	---	-----------	-----------------------

ES 2 671 005 T3

Muestra 23	54,6	0,86	21,5	109	103
Muestra 24	64,4	0,82	29,7	177	136

Tabla 97. Análisis de lotes de producto con aglutinante KSR8760 con inmersión de 1-2 segundos (muestras 25-26)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 25	55,6	0,96	21,0	242	251
Muestra 26	55,5	0,96	23,4	272	283

5 Tabla 98. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow KSR8760 con 24 horas de envejecimiento (muestras 27-28)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 27	57,8	0,96	23,4	100	100
Muestra 28	62,2	0,88	24,2	134	114

10 Tabla 99. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow KSR8762 con inmersión de 1-2 segundos (muestras 29-30)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 29	54,9	0,94	27,3	338	348
Muestra 30	54,8	0,88	25,7	333	322

15 Tabla 100. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow KSR8762 con 24 horas de envejecimiento (muestras 31-32)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 31	58,3	0,88	25,7	112	102
Muestra 32	61,7	0,92	25,0	158	142

Tabla 101. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow KSR8764 con inmersión de 1-2 segundos (muestras 33-34)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 33	59,0	0,96	24,5	208	204
Muestra 34	53,9	0,88	24,0	257	253

20 Tabla 102. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow KSR8764 con 24 horas de envejecimiento (muestras 35-36)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 35	54,4	0,88	25,2	76	74
Muestra 36	57,4	0,88	24,0	124	114

25 Tabla 103. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow KSR8811 con inmersión de 1-2 segundos (muestras 37-38)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 37	57,2	0,94	24,4	411	406
Muestra 38	55,5	1,02	25,3	510	564

Tabla 104. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow KSR8811 con 24 horas de envejecimiento (muestras 39-40)

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Nivel de aglutinante (por ciento en peso)	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 39	63,1	1,02	29,8	117	114
Muestra 40	59,4	1,02	25,3	193	200

5 DISCUSIÓN: Las muestras con composición similar tenían una tracción en húmedo en la dirección transversal significativamente menor cuando se sometieron a 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart frente a muestras que se colocaron en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart durante 1-2 segundos. Las muestras 19 y 20 con aglutinante Dow KSR4483, que se envejecieron 24 horas en loción, mostraron la mayor disminución en la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal frente a las muestras 17 y 18 con aglutinante Dow KSR4483 que se colocaron en loción durante 1-2 segundos, con una pérdida de aproximadamente el 80% de resistencia. Una comparación de muestras con el mismo aglutinante mostró que las muestras 21-40 tenían una disminución de aproximadamente el 68% a aproximadamente el 59% en la resistencia en húmedo en la dirección transversal tras 24 horas de envejecimiento en loción de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart frente a muestras que se colocaron en loción durante aproximadamente 1-2 segundos.

EJEMPLO 13: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables que pueden desecharse en el inodoro

20 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre, prueba de tubo basculante FG511.2, prueba de sedimentación en columna FG 512.1 y CDW en loción en donde la humedad se refiere a loción frente al agua que es el patrón en estas pruebas. La loción usada para someter a prueba estas muestras se exprimió de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart. Se realizaron las pruebas en loción tras colocar las muestras en la loción durante un periodo de aproximadamente 1-2 segundos (una inmersión rápida) y tras colocar las muestras en loción durante aproximadamente 24 horas en un entorno sellado a una temperatura de 40°C. Colocación de la muestra de toallita en el entorno sellado a 40°C

30 MÉTODOS/MATERIALES: Las muestras 41-46 se prepararon todas en una línea piloto de deposición por aire. La composición de muestras 41-46 se facilita en las tablas 105-110. Se variaron el tipo y nivel de materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron las muestras a 175°C en un horno de circulación de aire.

Tabla 105. Muestra 41 (Dow KSR8620)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8620	8,0	12,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	48,8	75,3
Inferior	Dow KSR8620	8,0	12,3
	Total	64,8	100

Tabla 106. Muestra 42 (Dow KSR8622)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8622	8,0	12,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	48,8	75,3
Inferior	Dow KSR8622	8,0	12,3
	Total	64,8	100



Tabla 107. Muestra 43 (aglutinante Dow KSR8624)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8624	8,0	12,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	48,8	75,3
Inferior	Dow KSR8624	8,0	12,3
Total		64,8	100

5

Tabla 108. Muestra 44 (aglutinante Dow KSR8626)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8626	8,0	12,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	48,8	75,3
Inferior	Dow KSR8626	8,0	12,3
Total		64,8	100

Tabla 109. Muestra 45 (aglutinante Dow KSR8628)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8628	8,0	12,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	48,8	75,3
Inferior	Dow KSR8628	8,0	12,3
Total		64,8	100

10

Tabla 110. Muestra 46 (aglutinante Dow KSR8630)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8630	8,00	12,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	48,8	75,3
Inferior	Dow KSR8630	8,00	12,3
Total		64,8	100

15

RESULTADOS: Se llevó a cabo análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal, elongación CDW, prueba de tubo basculante FG511.2 y prueba de sedimentación en columna FG 512.1. Los resultados del análisis de lotes de producto para la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal se proporcionan en las tablas 111-116, el análisis de lotes de producto para la prueba de tubo basculante FG511.2 se proporciona en la tabla 117 y el análisis de lotes de producto para la prueba de sedimentación en columna FG 512.1 se proporciona en la tabla 118.

20

La pérdida de resistencia cuando las muestras se colocan en loción es crítica para la estabilidad a largo plazo de los productos antes de su uso por el consumidor. Este proceso se denomina envejecimiento en loción. La pérdida de resistencia puede evaluarse midiendo la reducción de la resistencia en húmedo en la dirección transversal de un aglutinante que se incorpora en una toallita a lo largo de un periodo de tiempo. Se realizó esto añadiendo loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart al 350% de carga basándose en el peso seco de la muestra de toallita, sellando la toallita en un recipiente para impedir la evaporación y colocando el recipiente con la toallita en un horno a 40°C durante un periodo de tiempo. Se retiraron las toallitas y se sometieron a prueba para determinar la resistencia en húmedo en la dirección transversal. Los resultados del análisis de lotes de producto para el envejecimiento en loción usando la resistencia en húmedo en la dirección transversal se proporcionan en la tabla 119 y se representan gráficamente en la figura 16.

25

30

Tabla 111. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow 8620

Muestra 41	CDW (gpl)	Elongación CDW (%)
------------	-----------	--------------------

Muestra 41-1	264	17
Muestra 41-2	389	22
Muestra 41-3	398	15
Muestra 41-4	396	20
Muestra 41-5	387	21
Muestra 41-6	279	18
Muestra 41-7	518	24
Muestra 41-8	491	19
Muestra 41-9	550	22
Muestra 41-10	756	17
Muestra 41-11	481	21

Tabla 112. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow 8622

Muestra 42	CDW (gpl)	Elongación CDW (%)
Muestra 42-1	239	18
Muestra 42-2	447	26
Muestra 42-3	538	24
Muestra 42-4	463	184
Muestra 42-5	810	23
Muestra 42-6	536	28

5 Tabla 113. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow 8624

Muestra 43	CDW (gpl)	Elongación CDW (%)
Muestra 43-1	436	19
Muestra 43-2	469	20
Muestra 43-3	604	20
Muestra 43-4	868	16
Muestra 43-5	820	18
Muestra 43-6	517	18

Tabla 114. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow 8626

Muestra 44	CDW (gpl)	Elongación CDW (%)
Muestra 44-1	258	13
Muestra 44-2	889	18
Muestra 44-3	462	18
Muestra 44-4	477	19
Muestra 44-5	617	21
Muestra 44-6	599	14

10

Tabla 115. Análisis de lotes de producto con aglutinante Dow 8628

Muestra 45	CDW (gpl)	Elongación CDW (%)
------------	-----------	--------------------

ES 2 671 005 T3

Muestra 45-1	513	25
Muestra 45-2	559	27
Muestra 45-3	458	23
Muestra 45-4	378	21
Muestra 45-5	297	17
Muestra 45-6	350	17

Tabla 116. Análisis de lotes de producto aglutinante Dow 8630

Muestra 46	CDW (gpl)	Elongación CDW (%)
Muestra 46-1	513	25
Muestra 46-2	559	27
Muestra 46-3	458	23
Muestra 46-4	378	21
Muestra 46-5	297	17
Muestra 46-6	350	17

5 Tabla 117. Muestras 41-46, prueba de tubo basculante FG511.2 y prueba de bomba doméstica de laboratorio FG 521.1

Muestra	Aglutinante	Prueba de tubo basculante FG511.2 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 41	Dow KSR8620	59
Muestra 42	Dow KSR8622	100
Muestra 43	Dow KSR8624	100
Muestra 44	Dow KSR8626	100
Muestra 45	Dow KSR8628	100
Muestra 46	Dow KSR8630	100

10 Tabla 118. Prueba de sedimentación en columna FG 512.1

		Tiempo de hundimiento (minutos)
Muestra 41	Muestra 41-1	0,38
	Muestra 41-2	1,07
	Muestra 41-3	1,45
Muestra 42	Muestra 42-1	1,60
	Muestra 42-2	1,55
	Muestra 42-3	1,58
Muestra 43	Muestra 43-1	1,65
	Muestra 43-2	1,85
	Muestra 43-3	1,80
Muestra 44	Muestra 44-1	1,48
	Muestra 44-2	1,60
	Muestra 44-3	1,53
Muestra 45	Muestra 45-1	1,83

	Muestra 45-2	2,10
	Muestra 45-3	1,17
Muestra 46	Muestra 46-1	1,78
	Muestra 46-2	2,08
	Muestra 46-3	2,13

Tabla 119. Pérdida de resistencia a la tracción a lo largo del tiempo mientras se envejece en loción

		CDW (gpl) a lo largo del tiempo (en días)				
Muestra	Aglutinante	0,01	4	5	6	12
Muestra 41	Dow KSR8620	408	113		110	90
Muestra 42	Dow KSR8622	383		168		
Muestra 43	Dow KSR8624	468	162		104	110
Muestra 44	Dow KSR8626	512		150		
Muestra 45	Dow KSR8628	396		154		
Muestra 46	Dow KSR8630	609	112		122	110

5 DISCUSIÓN: Las muestras 41-46 tenían todas una buena resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal inicial, pero no pasaron la prueba de tubo basculante FG511.2. La muestra 41, que usaba el aglutinante Dow KSR8620, era el único aglutinante que no mostraba descomposición en la prueba de tubo basculante, quedando el 59% sobre el tamiz de 12 mm. Las muestras 41-46 pasaron todas la prueba de columna de sedimentación FG512.1.

10 Las muestras 41-46 tenían todas una pérdida sustancial de resistencia en húmedo en la dirección transversal durante un estudio de envejecimiento a largo plazo en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C. Los valores de resistencia en húmedo en la dirección transversal en loción finales fueron todos de aproximadamente 100 gpl, mientras que los valores tras una inmersión rápida en loción fueron todos de aproximadamente 400-600 gpl. Valores de resistencia en húmedo en la dirección transversal inicial superiores tras la inmersión rápida de 1-2 segundos no dieron como resultado valores de resistencia en húmedo en la dirección transversal superiores tras 12 días de un estudio de envejecimiento.

20 EJEMPLO 14: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables que pueden desecharse en el inodoro

25 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre y CDW en loción en donde la humedad se refiere a loción frente al agua que es el patrón en estas pruebas. La loción usada para someter a prueba estas muestras se exprimió de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart. Se realizaron las pruebas tras colocar las muestras en la loción durante un periodo de aproximadamente 1-2 segundos (una inmersión rápida) y tras colocar las muestras en loción durante aproximadamente 24 horas en un entorno sellado a una temperatura de 40°C. Se sometieron a prueba las muestras 47-58 tras la inmersión rápida en loción mientras que las muestras 59-69 se sometieron a prueba tras 24 horas de envejecimiento en loción Parents Choice de Wal-Mart a 40°C.

30 MÉTODOS/MATERIALES: Se prepararon todas las muestras 47-69 en un formador de almohadillas a escala de laboratorio y se curaron a 150°C durante 15 minutos. La composición de las muestras 47-69 se facilita en las tablas 120-125. Se variaron el tipo y nivel de materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro.

35 Tabla 120. Muestras con Dow KSR4483

		Muestra 47		Muestra 48		Muestra 59		Muestra 60	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR448 3	8,1	12,7	5,9	10,2	8,3	13,5	5,6	10,2
1	Pasta FFT-AS de Buckeye	47,9	74,7	46,6	79,7	45,0	73,0	43,6	79,7

ES 2 671 005 T3

Technologies									
Inferior	Dow KSR448 3	8,1	12,7	5,9	10,2	8,3	13,5	5,6	10,2
Total		64,1	100	58,4	100	61,6	100	54,8	100

Tabla 121. Muestras con aglutinante Dow KSR8758

		Muestra 49		Muestra 50		Muestra 61		Muestra 62	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	6,6	12,2	7,7	12,6	5,9	10,8	9,6	14,9
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	40,9	75,7	45,4	74,7	42,8	78,5	45,2	70,3
Inferior	Dow KSR8758	6,6	12,2	7,7	12,6	5,9	10,8	9,6	14,9
Total		54,0	100	60,7	100	54,6	100	64,4	100

5 Tabla 122. Muestras con aglutinante Dow KSR8760

		Muestra 51		Muestra 52		Muestra 63		Muestra 64	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8760	5,8	10,5	6,5	11,7	6,8	11,7	7,5	12,1
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	44,0	79,1	42,5	76,6	44,3	76,6	47,2	75,8
Inferior	Dow KSR8760	5,8	10,5	6,5	11,7	6,8	11,7	7,5	12,1
Total		55,6	100	55,5	100	57,8	100	62,2	100

Tabla 123. Muestras con aglutinante Dow KSR8762

		Muestra 53		Muestra 54		Muestra 65		Muestra 66	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8762	7,5	13,6	7,0	12,9	7,5	12,9	7,7	12,5
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	40,0	72,7	40,7	74,3	43,3	74,3	46,3	75,0
Inferior	Dow KSR8762	7,5	13,6	7,0	12,9	7,5	12,9	7,7	12,5
Total		54,9	100	54,8	100	58,3	100	61,7	100

10

Tabla 124. Muestras con aglutinante Dow KSR8764

		Muestra 55		Muestra 56		Muestra 67		Muestra 68	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8764	7,2	12,2	6,5	12,0	6,9	12,6	6,9	12,0
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	44,6	75,5	40,9	76,0	40,7	74,8	43,6	76,0
Inferior	Dow KSR8764	7,2	12,2	6,5	12,0	6,9	12,6	6,9	12,0
Total		59,0	100	53,9	100	54,4	100	57,4	100

Tabla 125. Muestras con aglutinante Dow KSR8811

Capa	Materias primas	Muestra 57		Muestra 58		Muestra 69		Muestra 70	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8811	7,0	12,2	7,0	12,6	9,4	14,9	7,5	12,6
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	43,3	75,7	41,5	74,7	44,3	70,2	44,4	74,7
Inferior	Dow KSR8811	7,0	12,2	7,0	12,6	9,4	14,9	7,5	12,6
Total		57,2	100	55,5	100	63,1	100	59,4	100

5 RESULTADOS: Se llevó a cabo análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron gramaje, calibre y resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal en loción en un estudio de envejecimiento.

10 La pérdida de resistencia cuando se colocan las muestras en loción es crítica para la estabilidad a largo plazo de los productos antes de su uso por el consumidor. Este proceso se denomina envejecimiento en loción. La pérdida de resistencia puede evaluarse midiendo la reducción de la resistencia en húmedo en la dirección transversal de un aglutinante que se incorpora en una toallita a lo largo de un periodo de tiempo. Se realizó esto añadiendo loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart al 350% de carga basándose en el peso seco de la muestra de toallita, sellando la toallita en un recipiente para impedir la evaporación y colocando el recipiente con la toallita en un horno a 40°C durante un periodo de tiempo. Se retiraron las toallitas y se sometieron a prueba para determinar la resistencia en húmedo en la dirección transversal. Los resultados del análisis de lotes de producto para gramaje, calibre y resistencia en húmedo en la dirección transversal con una inmersión rápida (1-2 segundos) en loción de Parents Choice de Wal-Mart se facilitan en la tabla 126. Los resultados del análisis de lotes de producto para gramaje, calibre y resistencia en húmedo en la dirección transversal tras 24 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C se facilitan en la tabla 127.

20 Tabla 126. Análisis de lotes de producto de gramaje, calibre y CDW en loción tras inmersión rápida

Muestra	Aglutinante	BW	mm	CDW (gpl)	CDW (gpl) normalizada para la densidad	CDW (gpl) normalizada para la densidad y el nivel de aglutinante
Muestra 47	KSR4483	64,1	0,94	423	424	419
Muestra 48	KSR4483	58,4	0,98	269	309	380
Muestra 49	KSR8758	54,0	0,94	280	333	342
Muestra 50	KSR8758	60,7	0,86	334	324	320
Muestra 51	KSR8760	55,6	0,96	242	286	341
Muestra 52	KSR8760	55,5	0,96	272	322	344
Muestra 53	KSR8762	54,9	0,94	338	396	363
Muestra 54	KSR8762	54,8	0,88	333	366	356
Muestra 55	KSR8764	59,0	0,96	208	231	237
Muestra 56	KSR8764	53,9	0,88	257	287	299
Muestra 57	KSR8811	57,2	0,94	411	462	474
Muestra 58	KSR8811	55,5	1,02	510	641	635

Tabla 127. Análisis de lotes de producto de gramaje, calibre y CDW en loción tras 24 horas

Muestra	Aglutinante	BW	mm	CDW (gpl)	CDW (gpl) normalizada para la densidad	CDW (gpl) normalizada para la densidad y el nivel de aglutinante
Muestra 59	KSR4483	61,6	0,90	78	78	72
Muestra 60	KSR4483	54,8	0,98	60	73	90
Muestra 61	KSR8758	54,6	0,86	109	117	136

Muestra 62	KSR8758	64,4	0,82	177	154	130
Muestra 63	KSR8760	57,8	0,96	100	114	121
Muestra 64	KSR8760	62,2	0,88	134	130	134
Muestra 65	KSR8762	58,3	0,88	112	116	112
Muestra 66	KSR8762	61,7	0,92	158	161	162
Muestra 67	KSR8764	54,4	0,88	76	84	83
Muestra 68	KSR8764	57,4	0,88	124	130	136
Muestra 69	KSR8811	63,1	1,02	117	129	109
Muestra 70	KSR8811	59,4	1,02	193	227	224

5 DISCUSIÓN: El análisis de lotes de producto mostró que todas las muestras tenían reducciones sustanciales en la resistencia en húmedo en la dirección transversal tras el envejecimiento en loción durante 24 horas. La muestra 70 con aglutinante KSR8811 tenía la mayor tracción en húmedo en la dirección transversal, significativamente mayor que las otras muestras.

EJEMPLO 15: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables que pueden desecharse en el inodoro

10 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre y CDW en loción en donde la humedad se refiere a loción frente al agua que es el patrón en estas pruebas. La loción usada para someter a prueba estas muestras se exprimió de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart. Se realizaron las pruebas en loción tras colocar las muestras en la loción durante un periodo de aproximadamente 1-2 segundos (una inmersión rápida), tras colocar las muestras en loción durante aproximadamente 24 horas en un entorno sellado a una temperatura de 40°C y tras colocar las muestras en loción durante aproximadamente 96 horas en un entorno sellado a una temperatura de 40°C. Se sometieron a prueba las muestras 71-86 tras la inmersión rápida en loción, se sometieron a prueba las muestras 87-102 tras aproximadamente 5 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C y se sometieron a prueba las muestras 103-116 tras aproximadamente 96 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C.

20 MÉTODOS/MATERIALES: Se prepararon todas las muestras 71-129 en un formador de almohadillas a escala de laboratorio y se curaron a 150°C durante 15 minutos. La composición de muestras 71-129 se facilita en las tablas 128-131. Se variaron el tipo y nivel de materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro.

Tabla 128. Muestras con aglutinante Dow KSR8845

Capa	Materias primas	Muestra 71		Muestra 72		Muestra 73		Muestra 74		Muestra 75	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8845	4,0	6,2	4,4	6,5	4,4	6,5	4,0	6,2	4,2	6,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	56,1	87,6	58,5	87,0	58,7	87,0	56,2	87,6	57,5	87,3
Inferior	Dow KSR8845	4,0	6,2	4,4	6,5	4,4	6,5	4,0	6,2	4,2	6,4
	Total	64,0	100	67,2	100	67,5	100	64,1	100	65,9	100
Capa	Materias primas	Muestra 91		Muestra 92		Muestra 93		Muestra 94		Muestra 95	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8845	3,3	5,7	3,6	5,9	3,7	6,0	3,6	5,9	3,2	5,6
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	52,0	88,7	54,0	88,2	54,5	88,1	53,8	88,2	51,5	88,8
Inferior	Dow KSR8845	3,3	5,7	3,6	5,9	3,7	6,0	3,6	5,9	3,2	5,6
	Total	58,7	100	61,3	100	61,9	100	61,0	100	58,0	100
Capa	Materias primas	Muestra 111		Muestra 112		Muestra 113		Muestra 114		Muestra 115	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8845	3,9	6,1	4,1	6,3	4,0	6,2	4,1	6,3	3,0	5,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	55,6	87,8	57,1	87,4	56,6	87,5	57,0	87,4	50,0	89,2
Inferior	Dow KSR8845	3,9	6,1	4,1	6,3	4,0	6,2	4,1	6,3	3,0	5,4
	Total	63,4	100	65,3	100	64,7	100	65,2	100	56,1	100



Tabla 129. Muestras con aglutinante Dow KSR8851

Capa	Materias primas	Muestra 76		Muestra 77		Muestra 78		Muestra 79		Muestra 80	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8851	3,3	5,6	3,1	5,3	3,3	5,6	3,2	5,5	3,2	5,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	53,2	88,9	51,3	89,3	53,1	88,9	52,4	89,1	52,1	89,1
Inferior	Dow KSR8851	3,3	5,6	3,1	5,3	3,3	5,6	3,2	5,5	3,2	5,4
	Total	59,0	100	57,4	100	59,7	100	58,8	100	58,5	100
Capa	Materias primas	Muestra 96		Muestra 97		Muestra 98		Muestra 99		Muestra 100	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8851	3,9	6,0	3,9	6,0	3,7	5,9	3,7	5,9	3,5	5,7
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	56,7	88,0	56,8	88,0	55,8	88,2	55,9	88,2	54,5	88,5
Inferior	Dow KSR8851	3,9	6,0	3,9	6,0	3,7	5,9	3,7	5,9	3,5	5,7
	Total	64,4	100	64,5	100	63,2	100	63,4	100	61,6	100
Capa	Materias primas	Muestra 116		Muestra 117		Muestra 118		Muestra 119		Muestra 120	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8851	3,2	5,4	3,5	5,7	3,3	5,6	3,3	5,6	3,5	5,7
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	52,1	89,1	54,6	88,5	53,1	88,9	53,3	88,8	54,5	88,5
Inferior	Dow KSR8851	3,2	5,4	3,5	5,7	3,3	5,6	3,3	5,6	3,5	5,7
	Total	58,5	100	61,7	100	59,7	100	60,0	100	61,6	100

Tabla 130. Muestras con aglutinante Dow KSR8853

Capa	Materias primas	Muestra 81		Muestra 82		Muestra 83		Muestra 84		Muestra 85	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8853	3,2	5,5	3,3	5,5	3,2	5,5	3,4	5,6	3,5	5,7
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	52,9	89,1	53,1	89,0	52,8	89,1	53,7	88,9	54,8	88,6
Inferior	Dow KSR8853	3,2	5,5	3,3	5,5	3,2	5,5	3,4	5,6	3,5	5,7
	Total	59,4	100	59,7	100	59,3	100	60,4	100	61,9	100
Capa	Materias primas	Muestra 101		Muestra 102		Muestra 103		Muestra 104		Muestra 105	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8853	3,5	5,7	3,4	5,6	3,3	5,5	3,5	5,7	3,8	5,9
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	54,8	88,6	54,2	88,8	53,2	89,0	55,0	88,6	56,8	88,2
Inferior	Dow KSR8853	3,5	5,7	3,4	5,6	3,3	5,5	3,5	5,7	3,8	5,9
	Total	61,9	100	61,0	100	59,8	100	62,1	100	64,4	100
Capa	Materias primas	Muestra 121		Muestra 122		Muestra 123		Muestra 124		Muestra 125	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8853	3,4	5,6	3,0	5,2	3,6	5,7	3,1	5,4	3,2	5,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	54,2	88,8	50,9	89,5	55,1	88,6	52,1	89,3	52,4	89,2
Inferior	Dow KSR8853	3,4	5,6	3,0	5,2	3,6	5,7	3,1	5,4	3,2	5,4
	Total	61,1	100	56,9	100	62,2	100	58,4	100	58,8	100

Tabla 131. Muestras con aglutinante Dow KSR8855

Capa	Materias primas	Muestra 86		Muestra 87		Muestra 88		Muestra 89		Muestra 90	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8855	4,0	6,3	4,0	6,2	4,1	6,3	3,8	6,1	4,2	6,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	56,2	87,5	55,9	87,5	56,8	87,3	54,7	87,9	57,1	87,2
Inferior	Dow KSR8855	4,0	6,3	4,0	6,2	4,1	6,3	3,8	6,1	4,2	6,4
	Total	64,3	100	63,9	100	65,1	100	62,3	100	65,5	100
Capa	Materias primas	Muestra 106		Muestra 107		Muestra 108		Muestra 109		Muestra 110	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8855	3,7	6,0	3,8	6,1	3,4	5,8	3,6	5,9	3,7	6,0
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	54,4	87,9	54,8	87,8	52,4	88,4	53,4	88,2	54,3	88,0
Inferior	Dow KSR8855	3,7	6,0	3,8	6,1	3,4	5,8	3,6	5,9	3,7	6,0
	Total	61,8	100	62,4	100	59,3	100	60,6	100	61,7	100
Capa	Materias primas	Muestra 126		Muestra 127		Muestra 128		Muestra 129		Muestra 130	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8855	3,5	5,9	4,5	6,6	4,1	6,4	4,3	6,5	4,2	6,4
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	53,1	88,3	58,7	86,8	56,9	87,3	58,0	87,0	57,1	87,2
Inferior	Dow KSR8855	3,5	5,9	4,5	6,6	4,1	6,4	4,3	6,5	4,2	6,4
	Total	60,1	100	67,6	100	65,2	100	66,7	100	65,4	100

RESULTADOS: Se llevó a cabo análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron gramaje, calibre y resistencia a la tracción en húmedo en loción en un estudio de envejecimiento.

5 La pérdida de resistencia cuando las muestras se colocan en loción es crítica para la estabilidad a largo plazo de los productos antes de su uso por el consumidor. Este proceso se denomina envejecimiento en loción. La pérdida de resistencia puede evaluarse midiendo la reducción en la resistencia en húmedo de un aglutinante que se incorpora en una toallita a lo largo de un periodo de tiempo. Se realizó esto añadiendo loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart al 350% de carga basándose en el peso seco de la muestra de toallita, sellando la toallita en un recipiente para impedir la evaporación y colocando el recipiente con la toallita en un horno a 40°C durante un periodo de tiempo. Se retiraron las toallitas y se sometieron a prueba para determinar la resistencia en húmedo. Se normalizó la resistencia en húmedo para el gramaje, calibre y cantidad de aglutinante. Los resultados del análisis de lotes de producto para gramaje, calibre, resistencia en húmedo con una inmersión rápida (1-2 segundos) en loción de Parents Choice de Wal-Mart y resistencia en húmedo normalizada se facilitan en la tabla 132. Los resultados del análisis de lotes de producto para gramaje, calibre, resistencia en húmedo tras 5 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart y resistencia en húmedo normalizada a 40°C se facilitan en la tabla 133. Los resultados del análisis de lotes de producto para gramaje, calibre, resistencia en húmedo tras 96 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart y resistencia en húmedo normalizada a 40°C se facilitan en la tabla 134.

Tabla 132. Análisis de lotes de producto de las muestras 71-90 tras una inmersión rápida en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Resistencia en húmedo (gpl)	Resistencia en húmedo normalizada (gpl)
Muestra 71	0,70	64,0	271	258
Muestra 72	0,74	67,2	298	286
Muestra 73	0,68	67,5	353	310
Muestra 74	0,64	64,1	316	275
Muestra 75	0,68	65,9	323	290
Muestra 76	0,66	59,9	138	138
Muestra 77	0,62	57,4	217	212
Muestra 78	0,70	59,7	130	138
Muestra 79	0,68	58,8	127	133
Muestra 80	0,72	58,5	170	189
Muestra 81	0,66	59,4	188	191
Muestra 82	0,64	59,7	183	179
Muestra 83	0,68	59,3	194	203
Muestra 84	0,66	60,4	257	257
Muestra 85	0,68	61,9	270	271
Muestra 86	0,58	64,3	408	318
Muestra 87	0,68	63,9	324	298
Muestra 88	0,78	65,1	314	325
Muestra 89	0,74	62,3	272	279
Muestra 90	0,72	65,5	319	302

Tabla 133. Análisis de lotes de producto de las muestras 91-110 tras 5 horas de envejecimiento en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Resistencia en húmedo (gpl)	Resistencia en húmedo normalizada (gpl)
Muestra 91	0,58	58,7	139	120
Muestra 92	0,60	61,3	148	126

ES 2 671 005 T3

Muestra 93	0,68	61,9	142	136
Muestra 94	0,66	61,0	142	134
Muestra 95	0,56	58,0	154	130
Muestra 96	0,66	64,4	177	164
Muestra 97	0,60	64,5	190	160
Muestra 98	0,68	63,2	127	124
Muestra 99	0,68	63,4	140	136
Muestra 100	0,66	61,6	150	145
Muestra 101	0,68	61,9	135	136
Muestra 102	0,64	61,0	82	79
Muestra 103	0,64	59,8	84	82
Muestra 104	0,66	62,1	101	98
Muestra 105	0,66	64,4	129	121
Muestra 106	0,70	61,8	148	145
Muestra 107	0,74	62,4	154	158
Muestra 108	0,62	59,3	170	153
Muestra 109	0,70	60,6	167	167
Muestra 110	0,70	61,7	137	134

Tabla 134. Análisis de lotes de producto de las muestras 111-130 tras 96 horas de envejecimiento en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Resistencia en húmedo (gpl)	Resistencia en húmedo normalizada (gpl)
Muestra 111	0,64	63,4	108	95
Muestra 112	0,68	65,3	117	106
Muestra 113	0,68	64,7	132	121
Muestra 114	0,68	65,2	152	138
Muestra 115	0,58	56,1	117	106
Muestra 116	0,70	58,8	105	113
Muestra 117	0,64	61,7	110	103
Muestra 118	0,62	59,7	114	107
Muestra 119	0,66	60,0	84	84
Muestra 120	0,68	61,6	74	74
Muestra 121	0,68	61,1	109	111
Muestra 122	0,64	56,9	95	98
Muestra 123	0,68	62,2	110	110
Muestra 124	0,64	58,4	109	109
Muestra 125	0,66	58,8	96	99
Muestra 126	0,70	60,1	139	140
Muestra 127	0,68	67,6	194	169
Muestra 128	0,68	65,2	187	168
Muestra 129	0,74	66,7	162	155
Muestra 130	0,74	65,4	137	134

DISCUSIÓN: Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo de las muestras 71-75 con el aglutinante Dow KSR8845 que se sometieron a prueba tras una inmersión rápida en loción con las muestras 91-95 con el aglutinante Dow KSR8845 que se sometieron a prueba tras 5 horas de envejecimiento en loción mostró una reducción promedio de aproximadamente el 40% en la resistencia a la tracción en húmedo. Una comparación adicional de las muestras 111-115 con el aglutinante Dow KSR8845 que se sometieron a prueba tras 96 horas de envejecimiento en loción mostró una reducción promedio de aproximadamente el 12% con respecto a las muestras 91-95 y una reducción total de aproximadamente el 60% con respecto a las muestras 71-75.

Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo de las muestras 76-80 con el aglutinante Dow KSR8851 que se sometieron a prueba tras una inmersión rápida en loción con las muestras 96-100 con el aglutinante Dow KSR8851 que se sometieron a prueba tras 5 horas de envejecimiento en loción mostró una reducción promedio de aproximadamente el 10% en la resistencia a la tracción en húmedo. Una comparación adicional de las muestras 116-120 con el aglutinante Dow KSR8851 que se sometieron a prueba tras 96 horas de envejecimiento en loción mostró una reducción promedio de aproximadamente el 34% con respecto a las muestras 96-100 y una reducción total de aproximadamente el 59% con respecto a las muestras 76-80.

Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo de las muestras 81-85 con el aglutinante Dow KSR8853 que se sometieron a prueba tras una inmersión rápida en loción con las muestras 101-105 con el aglutinante Dow KSR8853 que se sometieron a prueba tras 5 horas de envejecimiento en loción mostró una reducción promedio de aproximadamente el 53% en la resistencia a la tracción en húmedo. Una comparación adicional de las muestras 121-125 con el aglutinante Dow KSR8835 que se sometieron a prueba tras 96 horas de envejecimiento en loción mostró un aumento promedio de aproximadamente el 2% con respecto a las muestras 101-105 y una reducción total de aproximadamente el 52% con respecto a las muestras 81-85.

Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo de las muestras 86-90 con el aglutinante Dow KSR8855 que se sometieron a prueba tras una inmersión rápida en loción con las muestras 106-110 con el aglutinante Dow KSR8855 que se sometieron a prueba tras 5 horas de envejecimiento en loción mostró una reducción promedio de aproximadamente el 50% en la resistencia a la tracción en húmedo. Una comparación adicional de las muestras 126-130 con el aglutinante Dow KSR8855 que se sometieron a prueba tras 96 horas de envejecimiento en loción mostró un aumento promedio de aproximadamente el 1% con respecto a las muestras 106-110 y una reducción total de aproximadamente el 50% con respecto a las muestras 86-90.

Las muestras con el aglutinante Dow KSR8853 y aglutinante Dow KSR8855 no mostraron degradación adicional en la resistencia en húmedo entre 5 horas y 96 horas de envejecimiento en loción mientras que las muestras con el Dow KSR8845 y Dow KSR8851 continuaron mostrando degradación.

EJEMPLO 16: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables que pueden desecharse en el inodoro

Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre y la prueba de tubo basculante FG511.2.

MÉTODOS/MATERIALES: Se prepararon todas las muestras 131-148 en un formador de almohadillas a escala de laboratorio. La composición de las muestras 131-148 se facilita en las tablas 135-140. Se variaron el tipo y nivel de materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron las muestras a 150°C en un horno de circulación de aire.

Tabla 135. Muestras con aglutinante Dow KSR4483

Capa	Materias primas	Muestra 131		Muestra 132		Muestra 133	
		Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR4483	9,0	14,9	7,6	12,9	8,9	15
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	42,3	70,2	43,7	74,2	41,6	70
Inferior	Dow KSR4483	9,0	14,9	7,6	12,9	8,9	15
	Total	60,2	100	58,9	100	59,4	100

Tabla 136. Muestras con aglutinante Dow KSR8811

		Muestra 134	Muestra 135	Muestra 136

ES 2 671 005 T3

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	% en peso
Superior	Dow KSR8811	6,6	7,6	6,4	10,7	9,0	14,3
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	43,8	43,7	46,7	78,6	45,1	71,4
Inferior	Dow KSR8811	6,6	7,6	6,4	10,7	9,0	14,3
Total		57,0	58,9	59,4	100	63,1	100

Tabla 137. Muestras con aglutinante Dow KSR8760

		Muestra 137		Muestra 138		Muestra 139	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8760	7,0	11,6	6,9	11,0	8,4	12,9
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	46,2	76,8	48,8	78,0	48,2	74,2
Inferior	Dow KSR8760	7,0	11,6	6,9	11,0	8,4	12,9
Total		60,2	100	62,5	100	64,9	100

5 Tabla 138. Muestras con aglutinante Dow KSR8758

		Muestra 140		Muestra 141		Muestra 142	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	6,6	11,4	7,7	12,8	7,9	12,9
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	44,9	77,2	44,5	74,4	45,3	74,2
Inferior	Dow KSR8758	6,6	11,4	7,7	12,8	7,9	12,9
Total		58,2	100	59,8	100	61,1	100

Tabla 139. Muestras con aglutinante Dow KSR8764

		muestra 143		muestra 144		muestra 145	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8764	6,2	10,8	6,5	11,1	6,9	11,8
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	44,8	78,4	45,4	77,8	44,5	76,4
Inferior	Dow KSR8764	6,2	10,8	6,5	11,1	6,9	11,8
Total		57,2	100	58,3	100	58,2	100

10

Tabla 140. Muestras con aglutinante Dow KSR8762

		Muestra 146		Muestra 147		Muestra 148	
Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8762	7,1	11,9	6,9	11,6	7,1	11,2
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	45,7	76,2	45,8	76,8	49,0	77,6

## ES 2 671 005 T3

Inferior	Dow KSR8762	7,1	11,9	6,9	11,6	7,1	11,2
	Total	60,0	100	59,6	100	63,2	100

RESULTADOS: Se llevó a cabo análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron gramaje, calibre y prueba de tubo basculante FG511.2. Los resultados de los análisis de lotes de producto se proporcionan en la tabla 141.

5

Tabla 141. BW, calibre y prueba de tubo basculante FG511.2 de las muestras 131-148

Muestra	Aglutinante	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Prueba de tubo basculante FG511.2 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 131	Dow KSR4483	60,2	0,88	15
Muestra 132	Dow KSR4483	58,9	0,84	19
Muestra 133	Dow KSR4483	59,4	0,90	1
Muestra 134	Dow KSR881	57,0	1,00	88
Muestra 135	Dow KSR881	59,4	1,08	54
Muestra 136	Dow KSR881	63,1	0,90	44
Muestra 137	Dow KSR8760	60,2	0,92	43
Muestra 138	Dow KSR8760	62,5	0,90	29
Muestra 139	Dow KSR8760	64,9	0,99	59
Muestra 140	Dow KSR8758	58,2	1,00	60
Muestra 141	Dow KSR8758	59,8	0,90	52
Muestra 142	Dow KSR8758	61,1	0,96	53
Muestra 143	Dow KSR8764	57,2	1,16	30
Muestra 144	Dow KSR8764	58,3	1,06	3
Muestra 145	Dow KSR8764	58,2	1,16	11
Muestra 146	Dow KSR8762	60,0	1,06	28
Muestra 147	Dow KSR8762	59,6	0,98	21
Muestra 148	Dow KSR8762	63,2	0,98	50

10 DISCUSIÓN: En promedio, todas las muestras no pasaron la prueba de tubo basculante FG511.2 quedando más del 5% de fibras sobre el tamiz de 12 mm. Las muestras 131-133 con aglutinante Dow KSR4483 tuvieron el mejor rendimiento global con un promedio de aproximadamente el 12% de fibras que quedaban sobre el tamiz de 12 mm y pasando la muestra 133 la prueba con el 1% de fibras que quedaban sobre el tamiz. Las muestras 143-145 con aglutinante Dow 8758 tuvieron también un buen rendimiento con un promedio de aproximadamente el 15% de fibras que quedaban sobre el tamiz de 12 mm y pasando la muestra 144 la prueba con el 3% de fibras que quedaban sobre el tamiz.

15

### EJEMPLO 17: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables que pueden desecharse en el inodoro

20 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo la prueba de tubo basculante FG511.2 y la prueba de prueba en matraz de agitación FG511.1. El aparato agitador de plataforma usado en la prueba en matraz de agitación se muestra en las figuras 14-15.

20

25 MÉTODOS/MATERIALES: Las muestras 149-154 se prepararon todas en una línea piloto de deposición por aire. La composición de muestras 149-154 se facilita en las tablas 142-147. Se variaron el tipo y nivel de materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron las muestras a 175°C en un horno de circulación de aire. Se realizaron la prueba de tubo basculante FG511.2 y la prueba en matraz de agitación FG511.1 tras aproximadamente 12 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C.

25

30 Tabla 142. Muestra 149 (aglutinante Dow KSR4483)

30



ES 2 671 005 T3

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR4483	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR4483	6,5	10,0
	Total	65,0	100

Tabla 143. Muestra 150 (aglutinante Dow KSR8811)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8811	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8811	6,5	10,0
	Total	65,0	100

5 Tabla 144. Muestra 151 (aglutinante Dow KSR8760)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8760	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8760	6,5	10,0
	Total	65,0	100

Tabla 145. Muestra 152 (aglutinante Dow KSR8758)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8758	6,5	10,0
	Total	65,0	100

10

Tabla 146. Muestra 153 (aglutinante Dow KSR8764)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8764	6,5	10,0
1	Pasta EO 1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8764	6,5	10,0
	Total	65,0	100

15

Tabla 147. Muestra 154 (aglutinante Dow KSR8762)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8762	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8762	6,5	10,0
	Total	65,0	100

RESULTADOS: Se llevó a cabo análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron la prueba de tubo basculante FG511.2 y la prueba en matraz de agitación FG511.1. Los resultados de los análisis de lotes de producto

se proporcionan en la tabla 148.

Tabla 148. Análisis de lotes de producto de la prueba de tubo basculante FG511.2

Muestra	Aglutinante	Prueba de tubo basculante FG511.2 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 149-1	Dow KSR4483	1
Muestra 149-2	Dow KSR4483	9
Muestra 149-3	Dow KSR4483	12
Muestra 150-1	Dow KSR8811	40
Muestra 150-2	Dow KSR8811	78
Muestra 150-3	Dow KSR8811	94
Muestra 151-1	Dow KSR8760	52
Muestra 151-2	Dow KSR8760	19
Muestra 151-3	Dow KSR8760	79
Muestra 152-1	Dow KSR8758	79
Muestra 152-2	Dow KSR8758	65
Muestra 152-3	Dow KSR8758	91
Muestra 153-1	Dow KSR8764	83
Muestra 153-2	Dow KSR8764	92
Muestra 153-3	Dow KSR8764	33
Muestra 154-1	Dow KSR8762	3
Muestra 154-2	Dow KSR8762	40
Muestra 154-3	Dow KSR8762	19

5

Tabla 149. Análisis de lotes de producto prueba en matraz de agitación FG511.1

Muestra	Aglutinante	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 149-1	Dow KSR4483	0
Muestra 149-2	Dow KSR4483	94
Muestra 150-1	Dow KSR8811	81
Muestra 150-2	Dow KSR8811	88
Muestra 151-1	Dow KSR8760	0
Muestra 151-2	Dow KSR8760	0
Muestra 152-1	Dow KSR8758	0
Muestra 152-2	Dow KSR8758	0
Muestra 153-1	Dow KSR8764	21
Muestra 153-2	Dow KSR8764	54
Muestra 154-1	Dow KSR8762	1
Muestra 154-2	Dow KSR8762	83

10

DISCUSIÓN: En promedio, todas las muestras no pasaron la prueba de tubo basculante FG511.2 quedando más del 5% de fibras sobre el tamiz de 12 mm. Las muestras 149-1, 149-2 y 149-3 con aglutinante Dow KSR4483 tuvieron el mejor rendimiento global con un promedio de aproximadamente el 7% de fibras que quedaban sobre el tamiz de 12 mm y pasando la muestra 149-1 la prueba con el 1% de fibras que quedaban sobre el tamiz. Las muestras 154-1, 154-2 y 154-3 con aglutinante Dow 8762 también tuvieron un buen rendimiento con un promedio de

aproximadamente el 21% de fibras que quedaban sobre el tamiz de 12 mm y pasando la muestra 154-2 la prueba con el 3% de fibras que quedaban sobre el tamiz.

5 Las muestras 151-1 y 151-2 con aglutinante Dow KSR8760 pasaron la prueba en matraz de agitación FG511.1 con el 0% de fibras que quedaban sobre el tamiz de 12 mm. Las muestras 152-1 y 152-2 con aglutinante Dow KSR8578 pasaron la prueba en matraz de agitación FG511.2 con el 0% de fibras que quedaban sobre tamiz de 12 mm. Las muestras 151-1, 151-2 y 151-3 con el aglutinante Dow KSR8760 no pasaron la prueba de tubo basculante FG511.2 con un promedio del 50% de fibra que quedaba sobre el tamiz de 12 mm y las muestras 152-1, 152-2 y 152-3 con aglutinante Dow KSR8758 no pasaron la prueba de tubo basculante FG511.2 con un promedio del 78% de fibra que quedaba sobre el tamiz de 12 mm. La exposición más prolongada al agua en la prueba en matraz de agitación FG511.2 a aproximadamente 6 horas frente a la exposición más corta al agua en la prueba de tubo basculante FG511.1 a aproximadamente 20 minutos puede tener un impacto significativo sobre la descomposición de los aglutinantes Dow KSR8760 y Dow KSR8758.

15 EJEMPLO 18: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables desechables en el inodoro

20 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a ensayo para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre y CDW en loción. Se exprimió la loción usada para someter a prueba estas muestras de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart. Se realizaron las pruebas en loción después de colocar las muestras en la loción durante un periodo de aproximadamente 1-2 segundos (una inmersión rápida) y después de colocar las muestras en loción durante aproximadamente 24 horas en un entorno sellado a una temperatura de 40°C y después de colocar las muestras en loción durante aproximadamente 72 horas en un entorno sellado a una temperatura de 40°C.

25 **MÉTODOS/MATERIALES:** Se produjeron todas las muestras 155-158 en una línea piloto de deposición por aire. Se facilita la composición de las muestras 155-158 en las tablas 150-153. Se variaron el tipo y nivel de las materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron las muestras a 175°C en un horno de circulación de aire.

30 Tabla 150. Muestra 155 (aglutinante Dow KSR8758)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	4,9	7,5
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	55,2	80,0
Inferior	Dow KSR8758	4,9	7,5
Total		65,0	100

Tabla 151. Muestra 156 (aglutinante Dow KSR8758)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8758	6,5	10,0
Total		65,0	100

35

Tabla 152. Muestra 157 (aglutinante Dow KSR8758)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	8,1	12,5
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	48,8	80,0
Inferior	Dow KSR8758	8,1	12,5
Total		65,0	100

40

Tabla 153. Muestra 158 (aglutinante Dow KSR8811)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
------	-----------------	-----------------------------	-----------

Superior	Dow KSR8811	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR881	6,5	10,0
Total		65,0	100

RESULTADOS: Se llevó a cabo un análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron el gramaje, el calibre y la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal en loción en un estudio de envejecimiento.

- 5 La pérdida de resistencia cuando las muestras se colocan en loción es crítica para la estabilidad a largo plazo de productos antes del uso por parte del consumidor. Este procedimiento se denomina envejecimiento en loción. Puede evaluarse la pérdida de resistencia midiendo la reducción de la resistencia en húmedo en la dirección transversal de un aglutinante que se incorpora en una toallita a lo largo de un periodo de tiempo. Esto se realizó añadiendo loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart a una carga del 350% basándose en el peso seco de la muestra de toallita, sellando la toallita en un recipiente para evitar la evaporación y colocando el recipiente con la toallita en un horno a 40°C durante un periodo de tiempo. Se retiraron las toallitas y se sometieron a prueba para determinar la resistencia en húmedo en la dirección transversal. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal con una inmersión rápida (1-2 segundos) en loción de Parents Choice de Wal-Mart para las muestras 155-157 con aglutinante Dow KSR8758 se facilitan en las tablas 154-156. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal con una inmersión rápida (1-2 segundos) en loción de Parents Choice de Wal-Mart para la muestra 158 con aglutinante Dow KSR8811 se facilitan en las tablas 157. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de un envejecimiento de aproximadamente 24 horas en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para las muestras 155-157 con aglutinante Dow KSR8758 se facilitan en las tablas 158-160. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de un envejecimiento de aproximadamente 24 horas en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para la muestra 158 con aglutinante Dow KSR8811 se facilitan en la tabla 161. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de un envejecimiento de aproximadamente 72 horas en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para las muestras 155-157 con aglutinante Dow KSR8758 se facilitan en las tablas 162-164. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de un envejecimiento de aproximadamente 72 horas en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para la muestra 158 con aglutinante Dow KSR8811 se facilitan en la tabla 165.

Tabla 154. Aglutinante Dow KSR8758 añadido al 15% en peso con inmersión rápida en loción

Muestra 155	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 155-1	0,76	62,8	79
Muestra 155-2	0,78	61,0	106
Muestra 155-3	0,78	62,4	80
Muestra 155-4	0,68	57,7	99
Muestra 155-5	0,76	61,0	72
Muestra 155-6	0,76	63,0	93
Muestra 155-7	0,70	62,4	119
Muestra 155-8	0,74	61,1	108
Muestra 155-9	0,74	60,3	94

Tabla 155. Aglutinante Dow KSR8758 añadido al 20% en peso con inmersión rápida en loción

Muestra 156	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 156-1	0,82	71,5	184
Muestra 156-2	0,70	61,6	311
Muestra 156-3	0,90	70,2	359
Muestra 156-4	0,84	69,8	353

ES 2 671 005 T3

Muestra 156-5	0,84	70,0	325
Muestra 156-6	0,84	71,4	196
Muestra 156-7	0,76	66,8	350
Muestra 156-8	0,82	69,2	242
Muestra 156-9	0,90	71,7	328
Muestra 156-10	0,86	68,3	305

Tabla 156. Aglutinante Dow KSR8758 añadido al 25% en peso con inmersión rápida en loción

Muestra 157	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 157-1	0,70	72,1	289
Muestra 157-2	0,74	71,0	273
Muestra 157-3	0,76	69,4	250
Muestra 157-4	0,78	71,0	270
Muestra 157-5	0,72	70,5	262
Muestra 157-6	0,70	68,6	288
Muestra 157-7	0,76	71,7	274
Muestra 157-8	0,82	75,4	245
Muestra 157-9	0,74	73,1	274
Muestra 157-10	0,68	67,8	269

5 Tabla 157. Aglutinante Dow KSR8811 añadido al 20% en peso con inmersión rápida en loción

Muestra 158	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 158-1	0,70	74,6	387
Muestra 158-2	0,70	74,2	385
Muestra 158-3	0,68	74,3	377
Muestra 158-4	0,66	71,5	377
Muestra 158-5	0,70	72,8	409
Muestra 158-6	0,70	74,1	366
Muestra 158-7	0,70	73,8	337
Muestra 158-8	0,66	73,5	384
Muestra 158-9	0,72	76,4	381
Muestra 158-10	0,68	74,4	397

Tabla 158. Aglutinante Dow KSR8758 añadido al 15% en peso después de 24 horas de envejecimiento en loción

Muestra 155	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 155-10	0,86	61,6	119
Muestra 155-11	0,88	57,3	69
Muestra 155-12	0,94	63,4	138
Muestra 155-13	0,88	57,4	68
Muestra 155-14	0,86	66,6	117
Muestra 155-15	0,84	65,2	119

ES 2 671 005 T3

Muestra 155-16	0,86	61,7	70
Muestra 155-17	0,88	64,4	113
Muestra 155-18	0,86	59,9	67
Muestra 155-19	0,76	60,3	68

Tabla 159. Aglutinante Dow KSR8758 añadido al 20% en peso después de 24 horas de envejecimiento en loción

Muestra 156	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 156-11	0,96	73,8	234
Muestra 156-12	1,06	80,3	290
Muestra 156-13	1,02	79,3	264
Muestra 156-14	1,04	77,8	275
Muestra 156-15	0,90	75,7	264
Muestra 156-16	0,90	73,0	167
Muestra 156-17	1,06	82,1	282
Muestra 156-18	0,86	76,6	254
Muestra 156-19	0,88	74,8	182
Muestra 156-20	0,98	82,6	250

5 Tabla 160. Aglutinante Dow KSR8758 añadido al 25% en peso después de 24 horas de envejecimiento en loción

Muestra 157	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 157-11	0,76	65,3	201
Muestra 157-12	0,74	65,2	209
Muestra 157-13	0,76	64,5	198
Muestra 157-14	0,74	67,5	211
Muestra 157-15	0,74	66,0	226
Muestra 157-16	0,74	64,7	220
Muestra 157-17	0,80	67,4	203
Muestra 157-18	0,80	65,2	194
Muestra 157-19	0,74	64,7	195
Muestra 157-20	0,78	67,6	205

Tabla 161. Aglutinante Dow KSR8811 añadido al 20% en peso después de 24 horas de envejecimiento en loción

Muestra 158	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 158-11	0,69	73,95	278,50
Muestra 158-12	0,69	73,95	271,50
Muestra 158-13	0,69	73,95	254,07
Muestra 158-14	0,69	73,95	273,83
Muestra 158-15	0,69	73,95	294,84
Muestra 158-16	0,69	73,95	274,14
Muestra 158-17	0,69	73,95	309,93
Muestra 158-18	0,69	73,95	318,49

## ES 2 671 005 T3

Muestra 158-19	0,69	73,95	291,88
Muestra 158-20	0,69	73,95	314,28

Tabla 162. Aglutinante Dow KSR8758 añadido al 15% en peso después de 72 horas de envejecimiento en loción

Muestra 155	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 155-20	0,86	61,8	88
Muestra 155-21	0,86	61,8	64
Muestra 155-22	0,86	61,8	68
Muestra 155-23	0,86	61,8	67
Muestra 155-24	0,86	61,8	66
Muestra 155-25	0,86	61,8	76
Muestra 155-26	0,86	61,8	110
Muestra 155-27	0,86	61,8	92

5 Tabla 163. Aglutinante Dow KSR8758 añadido al 20% en peso después de 72 horas de envejecimiento en loción

Muestra 156	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 156-21	0,97	77,6	228
Muestra 156-22	0,97	77,6	125
Muestra 156-23	0,97	77,6	223
Muestra 156-24	0,97	77,6	142
Muestra 156-25	0,97	77,6	247
Muestra 156-26	0,97	77,6	255
Muestra 156-27	0,97	77,6	246
Muestra 156-28	0,97	77,6	255
Muestra 156-29	0,97	77,6	152
Muestra 156-30	0,97	77,6	199

Tabla 164. Aglutinante Dow KSR8758 añadido al 25% en peso después de 72 horas de envejecimiento en loción

Muestra 157	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 157-21	0,76	65,9	197
Muestra 157-22	0,76	65,9	212
Muestra 157-23	0,76	65,9	203
Muestra 157-24	0,76	65,9	199
Muestra 157-25	0,76	65,9	205
Muestra 157-26	0,76	65,9	190
Muestra 157-27	0,76	65,9	210
Muestra 157-28	0,76	65,9	235
Muestra 157-29	0,76	65,9	205
Muestra 157-30	0,76	65,9	217

10

Tabla 165. Aglutinante Dow KSR8811 añadido al 20% en peso después de 72 horas de envejecimiento en loción

Muestra 158	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)
Muestra 158-21	0,69	74,0	255
Muestra 158-22	0,69	74,0	256
Muestra 158-23	0,69	74,0	270
Muestra 158-24	0,69	74,0	241
Muestra 158-25	0,69	74,0	238
Muestra 158-26	0,69	74,0	222
Muestra 158-27	0,69	74,0	240
Muestra 158-28	0,69	74,0	208
Muestra 158-29	0,69	74,0	209
Muestra 158-30	0,69	74,0	224

DISCUSIÓN: Las muestras con aglutinante con Dow KSR8758 155-1 a 155-27 con un nivel de adición de aglutinante de aproximadamente el 15% en peso mostraron una reducción de la resistencia en húmedo en la dirección transversal de muestras que se sometieron a prueba con una inmersión de 1-2 segundos en loción con respecto a muestras después de 72 horas de envejecimiento de aproximadamente el 16%. Las muestras con aglutinante Dow KSR8758 156-1 a 156-30 con un nivel de adición de aglutinante de aproximadamente el 20% en peso mostraron una reducción de la resistencia en húmedo en la dirección transversal de muestras que se sometieron a prueba con una inmersión de 1-2 segundos en loción con respecto a muestras después de 72 horas de envejecimiento de aproximadamente el 30%. Las muestras con aglutinante Dow KSR8758 157-1 a 157-30 con un nivel de adición de aglutinante de aproximadamente el 25% en peso mostraron una reducción de la resistencia en húmedo en la dirección transversal de muestras que se sometieron a prueba con una inmersión de 1-2 segundos en loción con respecto a muestras después de 72 horas de envejecimiento de aproximadamente el 23%. Las muestras con aglutinante Dow KSR8811 158-1 a 158-30 con un nivel de adición de aglutinante de aproximadamente el 20% en peso mostraron una reducción de la resistencia en húmedo en la dirección transversal de muestras que se sometieron a prueba con una inmersión de 1-2 segundos en loción con respecto a muestras después de 72 horas de envejecimiento de aproximadamente el 38%.

EJEMPLO 19: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables desechables en el inodoro

Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre y prueba en matraz de agitación FG511.1. Se varió la cantidad de curado para fomentar la unión adicional del aglutinante. Se cambiaron el tiempo de curado, la temperatura de curado y el tipo de horno para determinar el impacto sobre la dispersabilidad en la prueba en matraz de agitación. Se sometieron a prueba las muestras después del envejecimiento durante aproximadamente 12 horas en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart a una temperatura de 40°C.

MÉTODOS/MATERIALES: Se produjeron todas las muestras 159-161 en una línea piloto de deposición por aire. Se facilita la composición de las muestras 159-161 en las tablas 166-168. Se variaron el tipo y nivel de las materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron todas las muestras una vez a 175°C en un horno de circulación de aire de línea piloto.

Se produjeron las muestras 162-163 en una línea piloto de deposición por aire. Se facilita la composición de las muestras 162-163 en las tablas 169-170. Se variaron el tipo y nivel de las materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron todas las muestras dos veces a 175°C en un horno de circulación de aire de línea piloto. Se produjeron las muestras 164-166 en una línea piloto de deposición por aire. Se facilita la composición de las muestras 164-166 en las tablas 171-173. Se variaron el tipo y nivel de las materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron todas las muestras una vez a 175°C en un horno de circulación de aire de línea piloto y una vez a 150°C durante 15 minutos en un horno estático a escala de laboratorio.

Tabla 166. Muestra 159 (aglutinante Dow KSR8758)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	4,9	7,5
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	55,2	80,0



ES 2 671 005 T3

Inferior	Dow KSR8758	4,9	7,5
	Total	65,0	100

Tabla 167. Muestra 160 (aglutinante Dow KSR8758)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8758	6,5	10,0
	Total	65,0	100

5 Tabla 168. Muestra 161 (aglutinante Dow KSR8758)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	8,1	12,5
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	48,8	80,0
Inferior	Dow KSR8758	8,1	12,5
	Total	65,0	100

Tabla 169. Muestra 162 (aglutinante Dow KSR8811)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8811	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8811	6,5	10,0
	Total	65,0	100

10

Tabla 170. Muestra 163 (aglutinante Dow KSR8811)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8811	8,1	12,5
	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	48,8	80,0
Inferior	Dow KSR8811	8,1	12,5
	Total	65,0	100

15

Tabla 171. Muestra 164 (aglutinante Dow KSR8758)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	4,9	7,5
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	55,2	80,0
Inferior	Dow KSR8758	4,9	7,5
	Total	65,0	100

Tabla 172. Muestra 165 (aglutinante Dow KSR8758)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	6,5	10,0

ES 2 671 005 T3

1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8758	6,5	10,0
	Total	65,0	100

Tabla 173. Muestra 166 (aglutinante Dow KSR8758)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	8,1	12,5
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	48,8	80,0
Inferior	Dow KSR8758	8,1	12,5
	Total	65,0	100

5 RESULTADOS: Se llevó a cabo un análisis de lotes de producto en cada muestra. Se midieron el gramaje y el calibre. Se realizó la prueba en matraz de agitación FG511.1. Los resultados del análisis de lotes de producto para las muestras 159-161 que se curaron con un único pase en un horno de circulación de aire de línea piloto a 175°C se proporcionan en las tablas 174-176. Los resultados del análisis de lotes de producto para las muestras 162-163 que se curaron con dos pases en un horno de circulación de aire de línea piloto a 175°C se proporcionan en la tabla 177-178. Los resultados del análisis de lotes de producto para las muestras 164-166 que se curaron con un pase en un horno de circulación de aire de línea piloto a 175°C y luego se curaron a 150°C en un horno estático a escala de laboratorio se proporcionan en la tabla 179-181.

15 Tabla 174. Dow KSR8758 a un nivel de adición del 15% con un pase en un horno piloto de deposición por aire

Muestra 159	Aglutinante	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 159-1	Dow KSR8758	66,3	1,02	0
Muestra 159-2	Dow KSR8758	68,1	1,06	0

Tabla 175. Dow KSR8758 a un nivel de adición del 20% con un pase en un horno piloto de deposición por aire

Muestra 160	Aglutinante	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 160-1	Dow KSR8758	69,1	1,02	0
Muestra 160-2	Dow KSR8758	68,9	1,02	0

20 Tabla 176. Dow KSR8758 a un nivel de adición del 25% con un pase en un horno piloto de deposición por aire

Muestra 161	Aglutinante	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 161-1	Dow KSR8758	66,4	0,80	0
Muestra 161-2	Dow KSR8758	67,7	0,78	0

Tabla 177. Dow KSR8811 a un nivel de adición del 20% con dos pases en un horno piloto de deposición por aire

Muestra 162	Aglutinante	Gramaje	Calibre	Prueba en matraz de agitación FG511.1
-------------	-------------	---------	---------	---------------------------------------

		(g/m <sup>2</sup> )	(mm)	(tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 162-1	Dow KSR8811	71,4	0,80	51
Muestra 162-2	Dow KSR8811	69,7	0,78	42

Tabla 178. Dow KSR8811 a un nivel de adición del 25% con dos pases en un horno piloto de deposición por aire

Muestra 163	Aglutinante	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 163-1	Dow KSR8811	68,3	0,94	92
Muestra 163-2	Dow KSR8811	71,0	0,84	91

5 Tabla 179. Dow KSR8758 a un nivel de adición del 15% con un pase en un horno piloto de deposición por aire y un horno de laboratorio

Muestra 164	Aglutinante	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 164-1	Dow KSR8758	66,3	1,02	16
Muestra 164-2	Dow KSR8758	68,1	1,06	6

10 Tabla 180. Dow KSR8758 a un nivel de adición del 20% con un pase en un horno piloto de deposición por aire y un horno de laboratorio

Muestra 165	Aglutinante	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 165-1	Dow KSR8758	72,8	1,14	93
Muestra 165-2	Dow KSR8758	67,9	1,08	92

15 Tabla 181. Dow KSR8758 a un nivel de adición del 25% con un pase en un horno piloto de deposición por aire y un horno de laboratorio

Muestra 166	Aglutinante	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 166-1	Dow KSR8758	66,0	0,98	94

20 DISCUSIÓN: Todas las muestras con aglutinante Dow KSR8758 que se curaron en un pase en la línea piloto, las muestras 159-1, 159-2, 160-1, 160-2, 161-1 y 161-2, pasaron la prueba en matraz de agitación FG511.1 quedando el 0% de fibra sobre el tamiz de 12 mm. Se produjeron las muestras 162-1, 162-2, 162-1, 163-2, 164-1 y 164-2 con Dow KSR8758 con composiciones similares a las muestras 159-1, 159-2, 160-1, 160-2, 161-1 y 161-2 respectivamente y se curaron inicialmente con un pase en una línea piloto y luego se sometieron a curado adicional en un horno a escala de laboratorio. Todas estas muestras de composición similar producidas con curado adicional no pasaron la prueba en matraz de agitación FG511.1. Las muestras 164-1 y 164-2 con la menor cantidad de aglutinante Dow KSR8758 tuvieron el mejor rendimiento promedio quedando el 11% de fibra sobre el tamiz de 25 12 mm mientras que las muestras 165-1, 165-2, 166-1 y 166-2 con mayores niveles de aglutinante Dow KSR8758

tuvieron todas más del 90% de fibra que quedaba sobre el tamiz de 12 mm.

EJEMPLO 20: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables desechables en el inodoro

5 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre, prueba en matraz de agitación FG511.1 después de 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart, resistencia en húmedo en la dirección transversal después de una inmersión rápida en loción exprimida de loción de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart, resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart a una temperatura de 40°C y resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 72 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart a una temperatura de 40°C.

15 MÉTODOS/MATERIALES: Se produjeron todas las muestras 166-167 en una línea piloto de deposición por aire. Se facilita la composición de las muestras 166-167 en las tablas 182-183. Se variaron el tipo y nivel de las materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron todas las muestras a 175°C en un horno de circulación de aire de línea piloto.

20 Tabla 182. Muestra 166 (aglutinante Dow KSR8845)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8845	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8845	6,5	10,0
	Total	65,0	100

Tabla 183. Muestra 167 (aglutinante Dow KSR8855)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8855	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8855	6,5	10,0
	Total	65,0	100

25 RESULTADOS: Se llevó a cabo un análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron el gramaje, calibre, resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal en loción en un estudio de envejecimiento y prueba en matraz de agitación FG511.1 después de envejecimiento.

30 Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal con una inmersión rápida (1-2 segundos) en loción de Parents Choice de Wal-Mart para la muestra 166 con aglutinante Dow KSR8845 se facilitan en la tabla 184 y la muestra 167 se facilita en la tabla 185. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para la muestra 166 con aglutinante Dow KSR8845 se facilitan en la tabla 186 y la muestra 167 se facilita en la tabla 187.

35 Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 72 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para la muestra 166 con aglutinante Dow KSR8845 se facilitan en la tabla 188 y la muestra 167 se facilita en la tabla 189.

40 Los resultados del análisis de lotes de producto para la prueba en matraz de agitación FG511.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para la muestra 166 con aglutinante Dow KSR8845 se facilitan en la tabla 190 y la muestra 167 se facilita en la tabla 191.

45 Tabla 184. Dow KSR8845 inmersión rápida en loción

Muestra 166	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 166-1	0,60	54,9	139	130
Muestra 166-2	0,62	54,5	132	129

ES 2 671 005 T3

Muestra 166-3	0,68	56,3	144	149
Muestra 166-4	0,70	58,8	152	155
Muestra 166-5	0,66	57,0	155	154
Muestra 166-6	0,68	59,3	168	165
Muestra 166-7	0,64	55,9	150	147
Muestra 166-8	0,64	54,6	155	156
Muestra 166-9	0,66	56,5	157	157

Tabla 185. Dow KSR8855 inmersión rápida en loción

Muestra 167	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 167-1	0,72	57,2	136	147
Muestra 167-2	0,64	58,0	168	159
Muestra 167-3	0,70	56,4	173	184
Muestra 167-4	0,72	57,7	164	175
Muestra 167-5	0,72	59,7	156	161
Muestra 167-6	0,72	59,1	156	163
Muestra 167-7	0,70	58,5	165	169
Muestra 167-8	0,68	57,5	167	169
Muestra 167-9	0,68	57,1	138	141
Muestra 167-10	0,72	59,6	148	153

5 Tabla 186. Dow KSR8845, envejecimiento durante 24 horas en loción

Muestra 166	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 166-10	0,68	58,3	125	125
Muestra 166-11	0,68	59,5	121	119
Muestra 166-12	0,68	59,6	101	99
Muestra 166-13	0,68	59,1	120	118
Muestra 166-14	0,80	66,0	118	123
Muestra 166-15	0,78	65,5	118	121
Muestra 166-16	0,74	64,7	119	117
Muestra 166-17	0,78	67,4	139	138
Muestra 166-18	0,74	66,9	151	143

Tabla 187. Dow KSR8855, envejecimiento durante 24 horas en loción

Muestra 167	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 167-11	0,68	59,1	131	129
Muestra 167-12	0,70	59,6	119	120
Muestra 167-13	0,76	61,5	122	129
Muestra 167-14	0,74	59,5	131	140
Muestra 167-15	0,74	60,2	118	124
Muestra 167-16	0,74	60,2	126	133

Muestra 167-17	0,74	61,3	133	138
Muestra 167-18	0,72	60,9	139	141
Muestra 167-19	0,70	57,8	128	133
Muestra 167-20	0,70	57,4	110	115

Tabla 188. Dow KSR8845, envejecimiento durante 72 horas en loción

Muestra 166	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 166-19	0,72	64,4	131	126
Muestra 166-20	0,70	61,8	140	136
Muestra 166-21	0,70	57,7	121	126
Muestra 166-22	0,68	55,3	132	139
Muestra 166-23	0,66	56,7	128	128
Muestra 166-24	0,62	56,8	131	123
Muestra 166-25	0,70	58,7	131	134
Muestra 166-26	0,66	56,0	112	113
Muestra 166-27	0,66	57,6	128	126

5 Tabla 189. Dow KSR8855, envejecimiento durante 72 horas en loción

Muestra 167	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 167-21	0,68	57,0	111	114
Muestra 167-22	0,64	56,0	110	108
Muestra 167-23	0,68	56,9	100	102
Muestra 167-24	0,70	57,7	105	109
Muestra 167-25	0,70	57,2	108	113
Muestra 167-26	0,72	57,4	117	126
Muestra 167-27	0,72	57,4	113	121
Muestra 167-28	0,70	57,3	125	131
Muestra 167-29	0,70	58,0	127	131
Muestra 167-30	0,72	59,2	115	120

Tabla 190. Aglutinante Dow KSR8845, prueba en matraz de agitación FG511.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento

10

Muestra 166	Aglutinante	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 166-28	Dow KSR8845	64,3	0,90	1
Muestra 166-29	Dow KSR8845	62,1	0,78	12
Muestra 166-30	Dow KSR8845	60,4	0,80	1

Tabla 191. Aglutinante Dow KSR8845, prueba en matraz de agitación FG511.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento

Muestra 167	Aglutinante	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 167-31	Dow KSR8855	59,5	0,84	1
Muestra 167-32	Dow KSR8855	60,1	0,86	5
Muestra 167-33	Dow KSR8855	61,2	0,90	1

DISCUSIÓN: Las muestras 166-1 a las muestras 166-9 con aglutinante Dow KSR8845 tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción de 149 gpl. Las muestras 166-10 a las muestras 166-18 con aglutinante Dow KSR8845 tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 24 horas en loción de 123 gpl. Las muestras 166-19 a las muestras 166-27 con aglutinante Dow KSR8845 tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 72 horas en loción de 128 gpl. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción frente a un envejecimiento durante 24 horas en loción mostró una reducción de aproximadamente el 17%. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 24 horas en loción frente a un envejecimiento durante 96 horas en loción mostró un aumento de aproximadamente el 4%. Estos resultados muestran que el aglutinante KSR8845 ha detenido la degradación en loción después de aproximadamente 24 horas con una reducción total de la resistencia en húmedo en la dirección transversal desde la inmersión de 1-2 segundos hasta el envejecimiento durante 72 horas en loción de aproximadamente el 14%. Las muestras 166-28 y 166-30 pasaron la prueba en matraz de agitación FG511.1 quedando el 1% de fibra sobre el tamiz de 12 mm para cada una. La muestra 166-29 no pasó la prueba en matraz de agitación FG511.1 quedando el 12% de fibra sobre el tamiz de 12 mm. Las muestras 166-28, 166-29 y 166-30 tenían una prueba en matraz de agitación FG511.1 promedio de aproximadamente el 5% que quedaba sobre el tamiz de 12 mm que pasa la prueba.

Las muestras 167-1 a las muestras 167-10 con aglutinante Dow KSR8855 tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción de 162 gpl. Las muestras 167-11 a las muestras 167-20 con aglutinante Dow KSR8855 tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 24 horas en loción de 130 gpl. Las muestras 167-21 a las muestras 167-30 con aglutinante Dow KSR8855 tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 72 horas en loción de 118 gpl. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción frente a un envejecimiento durante 24 horas en loción mostró una reducción de aproximadamente el 20%. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 24 horas en loción frente a un envejecimiento durante 96 horas en loción mostró una reducción adicional de aproximadamente el 9%. Estos resultados muestran que el aglutinante KSR8855 ha ralentizado la velocidad de degradación, pero no ha detenido la degradación en loción. Estos resultados muestran que el aglutinante KSR8855 tiene una reducción total de la resistencia en húmedo en la dirección transversal desde la inmersión de 1-2 segundos hasta el envejecimiento durante 72 horas en loción de aproximadamente el 27%. Todas las muestras 167-31, 167-2 y 166-33 pasaron la prueba en matraz de agitación FG511.1 quedando del 1% al 5% de fibra sobre el tamiz de 12 mm para cada una.

#### EJEMPLO 21: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables desechables en el inodoro

Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre, prueba en matraz de agitación FG511.1 después de 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart, resistencia en húmedo en la dirección transversal después de una inmersión rápida en loción exprimida de loción de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart, resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart a una temperatura de 40°C y resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 72 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart a una temperatura de 40°C.

MÉTODOS/MATERIALES: Se produjeron todas las muestras 168-169 en una línea piloto de deposición por aire. Se facilita la composición de las muestras 168-169 con aglutinante Dow KSR8758 en las tablas 192-193. Se variaron el tipo y nivel de las materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron todas las muestras a 175°C en un horno de circulación de aire de línea piloto.

Tabla 192. Muestra 168 (aglutinante Dow KSR8758 y sin fibra bicomponente)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	6,5	10,0
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	52,0	80,0
Inferior	Dow KSR8758	6,5	10,0
Total		65,0	100

Tabla 193. Muestra 169 (aglutinante Dow KSR8758 con fibra bicomponente)

5

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	2,3	3,6
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 6 mm	3,0	4,6
	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	8,2	12,6
2	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	14,3	22,1
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 6 mm	5,6	8,6
	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	29,2	45,0
Inferior	Dow KSR8758	2,3	3,5
Total		64,9	100,0

RESULTADOS: Se llevó a cabo un análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron el gramaje, calibre, resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal en loción en un estudio de envejecimiento y prueba en matraz de agitación FG511.1 después del envejecimiento.

10

Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal con una inmersión rápida (1-2 segundos) en loción de Parents Choice de Wal-Mart para la muestra 168 con aglutinante Dow KSR8758 y sin fibra bicomponente se facilitan en la tabla 194 y la muestra 169 con aglutinante Dow KSR8758 y fibra bicomponente se facilita en la tabla 195. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para la muestra 168 con aglutinante Dow KSR8758 y sin fibra bicomponente se facilitan en la tabla 196 y la muestra 169 con aglutinante Dow KSR8758 y fibra bicomponente se facilita en la tabla 197. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 72 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para la muestra 168 con aglutinante Dow KSR8758 y sin fibra bicomponente se facilita en la tabla 198 y la muestra 169 se facilita en la tabla 199.

15

20

25

Los resultados del análisis de lotes de producto para la prueba en matraz de agitación FG511.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para la muestra 168 con aglutinante Dow KSR8758 y sin fibra bicomponente se facilita en la tabla 200 y la muestra 169 con aglutinante Dow KSR8758 y fibra bicomponente se facilita en la tabla 201.

Tabla 194. Aglutinante Dow KSR8758 sin fibra bicomponente, inmersión rápida en loción

Muestra 168	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 168-1	0,60	60,9	198	141
Muestra 168-2	0,60	61,8	194	136
Muestra 168-3	0,68	63,1	206	160
Muestra 168-4	0,64	63,8	219	159
Muestra 168-5	0,68	65,4	199	149
Muestra 168-6	0,66	66,0	201	145



Muestra 168-7	0,64	67,1	209	144
Muestra 168-8	0,70	66,7	204	155
Muestra 168-9	0,72	67,2	191	148
Muestra 168-10	0,74	65,1	186	153

Tabla 195. Aglutinante Dow KSR8758 con fibra bicomponente, inmersión rápida en loción

Muestra 169	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 169-1	1,16	63,5	129	170
Muestra 169-2	1,14	67,3	171	209
Muestra 169-3	1,22	65,4	174	234
Muestra 169-4	1,02	65,6	155	174
Muestra 169-5	1,12	64,8	164	205
Muestra 169-6	1,08	64,2	133	162
Muestra 169-7	1,22	64,0	157	216
Muestra 169-8	1,14	62,9	144	189
Muestra 169-9	1,06	62,5	148	181
Muestra 169-10	1,12	61,0	140	186

5 Tabla 196. Aglutinante Dow KSR8758 sin fibra bicomponente, envejecimiento durante 24 horas en loción

Muestra 168	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 168-11	0,64	63,9	193	140
Muestra 168-12	0,64	63,1	195	143
Muestra 168-13	0,64	64,9	187	133
Muestra 168-14	0,64	63,4	184	134
Muestra 168-15	0,64	61,6	190	143
Muestra 168-16	0,66	62,8	178	135
Muestra 168-17	0,64	62,9	185	136
Muestra 168-18	0,64	62,0	192	143
Muestra 168-19	0,58	61,7	194	132
Muestra 168-20	0,60	62,2	201	140

Tabla 197. Aglutinante Dow KSR8758 con fibra bicomponente, envejecimiento durante 24 horas en loción

Muestra 169	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 169-11	1,14	66,2	149	185
Muestra 169-12	0,98	62,9	133	150
Muestra 169-13	1,00	61,4	148	174
Muestra 169-14	0,94	63,6	166	177
Muestra 169-15	1,18	66,8	172	219
Muestra 169-16	1,06	65,8	162	188
Muestra 169-17	1,10	62,9	155	196
Muestra 169-18	1,04	63,6	153	181

ES 2 671 005 T3

Muestra 169-19	1,14	69,5	175	207
Muestra 169-20	1,12	67,7	157	188

Tabla 198. Aglutinante Dow KSR8758 sin fibra bicomponente, envejecimiento durante 72 horas en loción

Muestra 168	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 168-21	0,64	62,5	186	138
Muestra 168-22	0,70	67,0	209	158
Muestra 168-23	0,68	68,6	204	146
Muestra 168-24	0,72	65,7	198	157
Muestra 168-25	0,72	65,3	181	144
Muestra 168-26	0,68	64,3	180	137
Muestra 168-27	0,68	65,7	180	135
Muestra 168-28	0,70	65,5	192	148
Muestra 168-29	0,74	65,6	185	151
Muestra 168-30	0,66	64,6	181	134

5 Tabla 199. Aglutinante Dow KSR8758 con fibra bicomponente, envejecimiento durante 72 horas en loción

Muestra 169	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 169-21	1,08	63,3	155	191
Muestra 169-22	1,18	63,5	156	209
Muestra 169-23	0,94	62,4	146	159
Muestra 169-24	0,94	62,2	124	135
Muestra 169-25	1,04	62,9	150	179
Muestra 169-26	1,12	63,4	144	184
Muestra 169-27	1,16	63,7	147	193
Muestra 169-28	1,00	62,6	150	173
Muestra 169-29	1,18	63,1	150	203
Muestra 169-30	1,00	64,5	147	165

Tabla 200. Aglutinante Dow KSR8758 con fibra bicomponente, prueba en matraz de agitación FG511.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento

10

Muestra 168	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 168-31	0,74	58	2
Muestra 168-32	0,78	65	24
Muestra 168-33	0,76	66	71

Tabla 201. Aglutinante Dow KSR8758 sin fibra bicomponente, prueba en matraz de agitación FG511.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento

Muestra 169	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 169-1	1,32	63	47
Muestra 169-2	1,34	60	49

Muestra 169-3	1,36	63	60
---------------	------	----	----

DISCUSIÓN: Las muestras 168-1 a las muestras 168-10 con aglutinante Dow KSR8758 y sin fibra bicomponente tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción de aproximadamente 149 gpl. Las muestras 168-11 a las muestras 168-20 con aglutinante Dow KSR8758 y sin fibra bicomponente tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 24 horas en loción de 138 gpl. Las muestras 168-21 a las muestras 168-30 con aglutinante Dow KSR8578 y sin fibra bicomponente tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 72 horas en loción de 145 gpl. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción frente a un envejecimiento durante 24 horas en loción mostró una reducción de aproximadamente el 7%. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 24 horas en loción frente a un envejecimiento durante 96 horas en loción mostró un aumento de aproximadamente el 5%. Estos resultados muestran que el aglutinante KSR8845 ha detenido la degradación en loción después de aproximadamente 24 horas con una reducción total de la resistencia en húmedo en la dirección transversal desde la inmersión de 1-2 segundos hasta el envejecimiento durante 72 horas en loción de aproximadamente el 3%. Las muestras 168-31 pasaron la prueba en matraz de agitación FG511.1 quedando el 2% de fibra sobre el tamiz de 12 mm. Las muestras 168-32 y la muestra 168-33 no pasaron la prueba en matraz de agitación FG511.1. Las muestras 168-31, 168-32 y 168-33 tenían una prueba en matraz de agitación FG511.1 promedio de aproximadamente el 32% que quedaba sobre el tamiz de 12 mm que no pasa la prueba.

Las muestras 169-1 a las muestras 169-10 con aglutinante Dow KSR8758 y con fibra bicomponente tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción de aproximadamente 193 gpl. Las muestras 169-11 a las muestras 169-20 con aglutinante Dow KSR8758 y con fibra bicomponente tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 24 horas en loción de 187 gpl. Las muestras 169-21 a las muestras 169-30 con aglutinante Dow KSR8578 y con fibra bicomponente tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 72 horas en loción de 179 gpl. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción frente a un envejecimiento durante 24 horas en loción mostró una reducción de la resistencia de aproximadamente el 3%. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 24 horas en loción frente a un envejecimiento durante 96 horas en loción mostró una reducción de la resistencia de aproximadamente el 4%. Estos resultados muestran que el aglutinante KSR8758 con fibra bicomponente continúa la degradación lentamente después de 24 horas con una reducción total de la resistencia en húmedo en la dirección transversal desde la inmersión de 1-2 segundos hasta el envejecimiento durante 72 horas en loción de aproximadamente el 7%. Las muestras 169-31, 169-32 y 169-33 no pasaron ninguna la prueba en matraz de agitación FG511.1 quedando aproximadamente el 52% de fibra sobre el tamiz de 12 mm.

EJEMPLO 22: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables desechables en el inodoro

Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre, prueba en matraz de agitación FG511.1 después de 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart, resistencia en húmedo en la dirección transversal después de una inmersión rápida en loción exprimida de loción de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart, resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart a una temperatura de 40°C y resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 72 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés Parents Choice de Wal-Mart a una temperatura de 40°C.

MÉTODOS/MATERIALES: Se produjeron todas las muestras 170-171 en una línea piloto de deposición por aire. Se facilita la composición de las muestras 170-171 con aglutinante Dow KSR8855 en las tablas 202-203. Se variaron el tipo y nivel de las materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron todas las muestras a 175°C en un horno de circulación de aire de línea piloto.

Tabla 202. Muestra 170 (aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8855	6,5	10,0
1	Buckeye Technologies	52,0	80,0
	Pasta EO1123		

ES 2 671 005 T3

Inferior	Dow KSR8855	6,5	10,0
	Total	65,0	100

Tabla 203. Muestra 171 (aglutinante Dow KSR8855 con fibra bicomponente)

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8855	2,3	3,6
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 6 mm	3,0	4,6
	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	8,2	12,6
2	Buckeye Technologies EO 1123 pasta	14,3	22,1
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 6 mm	5,6	8,6
	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	29,2	45,0
Inferior	Dow KSR8855	2,3	3,5
	Total	64,9	100,0

- 5 RESULTADOS: Se llevó a cabo un análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron el gramaje, calibre, resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal en loción en un estudio de envejecimiento y prueba en matraz de agitación FG511.1 después del envejecimiento.
- 10 Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal con una inmersión rápida (1-2 segundos) en loción de Parents Choice de Wal-Mart para la muestra 170 con aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente se facilitan en la tabla 204 y la muestra 171 con aglutinante Dow KSR8855 y fibra bicomponente se facilita en la tabla 205. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para la muestra 170 con aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente se facilitan en la tabla 206. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 72 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para la muestra 170 con aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente se facilitan en la tabla 207 y la muestra 171 se facilita en la tabla 208.
- 15
- 20 Los resultados del análisis de lotes de producto para la prueba en matraz de agitación FG511.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción de Parents Choice de Wal-Mart a 40°C para la muestra 170 con aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente se facilitan en la tabla 209 y la muestra 171 con aglutinante Dow KSR8855 y fibra bicomponente se facilita en la tabla 210.
- 25 Tabla 204. Aglutinante Dow KSR8855 sin fibra bicomponente, inmersión rápida en loción

Muestra 170	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 170-1	0,82	63	170	159
Muestra 170-2	0,80	62	179	168
Muestra 170-3	0,76	62	180	158
Muestra 170-4	0,80	64	183	165
Muestra 170-5	0,78	62	182	166
Muestra 170-6	0,76	62	167	147
Muestra 170-7	0,84	64	164	156
Muestra 170-8	0,86	65	169	162
Muestra 170-9	0,80	65	182	161
Muestra 170-10	0,78	64	176	156

Tabla 205. Aglutinante Dow KSR8855 con fibra bicomponente, inmersión rápida en loción

Muestra 171	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 171-1	1,00	71	289	294
Muestra 171-2	0,92	71	281	262
Muestra 171-3	0,96	69	268	269
Muestra 171-4	0,82	69	248	214
Muestra 171-5	0,82	70	243	207
Muestra 171-6	0,82	69	230	196
Muestra 171-7	0,98	71	249	250
Muestra 171-8	0,90	67	246	238
Muestra 171-9	0,98	68	268	280
Muestra 171-10	0,96	70	262	260

Tabla 206. Aglutinante Dow KSR8855 sin fibra bicomponente, envejecimiento durante 24 horas en loción

Muestra 170	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 170-11	0,80	66	150	132
Muestra 170-12	0,86	64	158	152
Muestra 170-13	0,80	65	165	147
Muestra 170-14	0,78	62	148	135
Muestra 170-15	0,80	64	162	147
Muestra 170-16	0,78	63	164	147
Muestra 170-17	0,78	64	170	149
Muestra 170-18	0,88	66	170	165
Muestra 170-19	0,82	65	172	157

5

Tabla 207. Aglutinante Dow KSR8855 sin fibra bicomponente, envejecimiento durante 72 horas en loción

Muestra 170	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)
Muestra 170-21	0,80	65	159	141
Muestra 170-22	0,84	66	129	119
Muestra 170-23	0,80	64	161	146
Muestra 170-24	0,80	65	172	153
Muestra 170-25	0,88	66	156	151
Muestra 170-26	0,80	66	160	139
Muestra 170-27	0,84	66	165	152
Muestra 170-28	0,82	63	168	158
Muestra 170-29	0,74	63	170	145
Muestra 170-30	0,78	63	168	150

10

Tabla 208. Aglutinante Dow KSR8855 con fibra bicomponente, envejecimiento durante 72 horas en loción

Muestra 171	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Normalizada
Muestra 171-11	0,82	69	249	213
Muestra 171-12	0,94	70	265	258

Muestra 171-13	0,96	68	242	247
Muestra 171-14	0,84	68	238	212
Muestra 171-15	0,90	69	238	223
Muestra 171-16	1,00	67	232	249
Muestra 171-17	0,92	67	240	237
Muestra 171-18	0,90	68	212	204
Muestra 171-19	0,94	71	269	256
Muestra 171-20	1,00	74	279	271

Tabla 209. Aglutinante Dow KSR8855 con fibra bicomponente, prueba en matraz de agitación FG511.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento

Muestra 171	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 171-21	1,32	71,6	86
Muestra 171-22	1,34	67,7	86
Muestra 171-23	1,36	69,5	91

5 Tabla 210. Aglutinante Dow KSR8855 sin fibra bicomponente, prueba en matraz de agitación FG511.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento

Muestra 170	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 170-31	0,96	62,0	0,0
Muestra 170-32	0,98	63,4	0,0
Muestra 170-33	0,90	66,1	0,0

10 DISCUSIÓN: Las muestras 170-1 a las muestras 170-10 con aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción de aproximadamente 160 gpl. Las muestras 170-11 a las muestras 170-20 con aglutinante  
 15 Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 24 horas en loción de 148 gpl. Las muestras 170-21 a las muestras 170-30 con aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 72 horas en loción de 145 gpl. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción frente a un envejecimiento durante 24 horas en loción mostró una reducción de la resistencia de aproximadamente el 7%. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 24 horas en loción frente a un envejecimiento durante 96 horas en loción mostró una reducción de la resistencia de aproximadamente el 2%. Estos resultados muestran que el aglutinante KSR8855 ha detenido esencialmente la degradación en loción después de aproximadamente 24 horas con una reducción total de la resistencia en húmedo en la dirección transversal desde la inmersión de 1-2 segundos hasta el envejecimiento durante 72 horas en loción de aproximadamente el 9%. Todas las muestras 170-31, 170-32 y 170-33 pasaron la prueba en matraz de agitación FG511.1 quedando el 0% de fibra sobre el tamiz de 12 mm.

Las muestras 171-1 a las muestras 171-10 con aglutinante Dow KSR8855 y con fibra bicomponente tenían una  
 30 resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción de aproximadamente 247 gpl. Las muestras 171-11 a las muestras 171-20 con aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de un envejecimiento durante 72 horas en loción de 237 gpl. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción frente a un envejecimiento durante 72 horas en loción mostró una reducción de la resistencia de aproximadamente el 4%. Estos resultados muestran que el aglutinante KSR8855 con fibra bicomponente tiene poca degradación con respecto a la resistencia en húmedo en la dirección transversal inicial de la prueba de inmersión de 1-2 segundos. Las muestras 171-21, 171-22 y 171-23 no pasaron ninguna la prueba en matraz de agitación FG511.1 quedando un promedio de aproximadamente el 88% de fibra sobre el tamiz de 12 mm.

EJEMPLO 23: Efecto de fibras de pasta de celulosa modificadas con compuesto de metal polivalente sobre la resistencia a la tracción en húmedo de hojas de toallitas unidas con aglutinante de VAE reemplazable

5 Materiales: Se usaron los siguientes materiales principales en el presente ejemplo.

(i) Fibras de pasta de celulosa húmedas, no secadas nunca a una consistencia del 37%, fabricadas por Buckeye Technologies Inc.,

10 (ii) Disolución acuosa de sulfato de aluminio a una concentración del 48,5%, suministrada por General Chemical,

(iii) Emulsión de aglutinante reempastable Vinnapas EP907 suministrada por Wacker.

15 Preparación de fibras de pasta de celulosa modificadas:

Se colocó pasta de celulosa húmeda, no secada nunca, en una cantidad de 437 g, en un cubo de 5 galones lleno de agua y se agitó durante 10 min. Se llevó el pH de la suspensión a aproximadamente 4,0 con disolución acuosa al 10% de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Se añadió disolución acuosa de sulfato de aluminio, en una cantidad de 29,1 g, a la suspensión y se continuó con la agitación durante 20 min más. Después de esto, se añadió una disolución acuosa al 5% de NaOH a la suspensión para llevar el pH hasta 5,7. Se usó la suspensión resultante para producir una hoja de pasta de celulosa en un formador de hojas de prueba dinámico de laboratorio.

20 Se prensó la hoja de pasta de celulosa todavía mojada, así producida con una prensa de laboratorio varias veces en primer lugar con una menor presión, luego con una mayor presión con el fin de retirar el agua en exceso. Entonces se secó la hoja de pasta de celulosa en un secador de tambor de laboratorio calentado hasta 110°C.

25 El gramaje de la hoja de pasta de celulosa secada fue de aproximadamente 730 g/m<sup>2</sup> y su densidad fue de aproximadamente 0,55 g/cm<sup>3</sup>.

30 Se repitió todo el procedimiento descrito anteriormente dos veces usando diversas cantidades de disolución acuosa de sulfato de aluminio. Además, se preparó una hoja de pasta de celulosa de control usando pasta de celulosa Foley Fluffs® no secada nunca sin tratamiento adicional con ninguno de los productos químicos mencionados anteriormente. Se analizaron las muestras de fibra de pasta de celulosa así preparadas en forma de hojas para determinar el contenido de aluminio usando un espectrómetro de emisión óptica ICP, Varian 735-ES. Los resultados de este análisis se resumen en la tabla 211.

Tabla 211. Contenido de aluminio en muestras de fibra de pasta de celulosa

Muestra	Contenido de aluminio (ppm)
Muestra 1	Control sin tratar
Muestra 2	5450
Muestra 3	6220
Muestra 4	8900

40 Preparación de muestras de hojas de toallitas para la evaluación de la resistencia a la tracción en húmedo:

Se acondicionaron las cuatro hojas de pasta de celulosa con diversos contenidos de aluminio y una sin aluminio, descritas anteriormente durante la noche a 22°C y humedad relativa del 50%. Se disgregaron las hojas de pasta de celulosa usando un disgregador de hojas de pasta Cell Mill™ de Kamas, fabricado por Kamas Industri AB de Suecia. Después de la disgregación de las hojas de pasta de celulosa se obtuvieron cuatro muestras de copos independientes a partir de cada hoja de pasta de celulosa individual. Se usó un aparato de formación en húmedo de laboratorio, personalizado para formar hojas de toallitas a partir de cada una de las muestras de fibras húmedas preparadas. El aparato de formación en húmedo de laboratorio para producir las hojas de toallitas se ilustra en la figura 17. El método de producción general de la hoja de toallitas es tal como sigue:

Se pesan las muestras de copos obtenidas al disgregar la hoja de pasta de celulosa en una cantidad de 4,53 g cada una y se empapa cada muestra pesada por separado en agua durante la noche. Al día siguiente, se transfiere cada una de las muestras de fibras húmedas resultantes al recipiente 8 y se dispersan en agua. El volumen de la suspensión se ajusta en ese punto con agua de modo que el nivel de la dispersión en el recipiente 8 esté a una altura de 9 3/8 pulgadas (23,8 cm). Posteriormente, se mezcla la fibra además con el agitador 1 de metal. Entonces se dreña completamente el agua del recipiente y se forma una hoja de toallitas húmeda sobre una criba de 100 de malla 26. Se usa posteriormente la caja 14 de vacío ranurada para retirar el agua en exceso de la hoja arrastrando la



criba de 100 de malla con la hoja húmeda a través de la ranura de vacío. Cada hoja de toallitas cuando está todavía sobre la criba se seca luego sobre el secador de tambor de laboratorio.

5 Las muestras de hojas de toallitas así preparadas tenían una forma cuadrada con dimensiones de 12 pulgadas por 12 pulgadas (o de 30,5 cm por 30,5 cm). Se preparó una emulsión de Vinnapas EP907 a un contenido de sólidos del 10% y se pulverizaron 7,50 g de esta emulsión sobre un lado de cada una de las hojas de toallitas. Entonces se secó cada hoja de toallitas así tratada en un horno de convección de laboratorio a 150°C durante 5 min. A continuación, se pulverizó el otro lado de cada hoja de toallitas con 7,50 g de la emulsión al 10% de Vinnapas EP907 y se secó cada hoja de toallitas tratada de nuevo en el horno de 150°C durante 5 min. Se midió el calibre de las 10 hojas de toallitas tratadas secadas usando un medidor de grosor de Ames, n.º de modelo: BG2110-0-04. El calibre objetivo de las hojas de toallitas preparadas fue de 1 mm. Se usó el mismo calibre objetivo para todas las hojas de toallitas preparadas en este ejemplo y en todos los demás ejemplos en los que se produjeron las hojas de toallitas usando el aparato de formación en húmedo de laboratorio. Siempre que el calibre de las muestras preparadas en el presente ejemplo y todos los demás de dichos ejemplos fue sustancialmente mayor del objetivo de 1 mm, entonces se pensaron las muestras adicionalmente en una prensa de laboratorio para lograr el calibre de 1 mm objetivo.

Medición de la resistencia a la tracción de las hojas de toallitas tratadas:

20 Entonces se cortaron las muestras de hojas de toallitas tratadas secadas en tiras que tenían la anchura de 1 pulgada (o 25 mm) y la longitud de 4 pulgadas (o 100 mm). Se empapó cada tira durante 10 s en la loción exprimida de las toallitas para bebés Parent's Choice de Wal-Mart. Inmediatamente después de empapar la tira en la loción durante 10 s se midió su resistencia a la tracción usando un aparato de prueba de Instron, n.º de modelo 3345 fijándose la velocidad de prueba a 12 pulgadas / min (o 300 mm / min) y una célula de carga de 50 N. La figura 18 25 ilustra el efecto del contenido de aluminio en la fibra de celulosa usada para la preparación de las hojas de toallitas sobre la resistencia a la tracción de las hojas de toallitas después de empaparlas en la loción durante 10 s.

Se ha descubierto que cuanto más aluminio está contenido en la fibra de celulosa, mayor es la resistencia a la tracción de la hoja de toallitas correspondiente. Este descubrimiento muestra que la integridad de la hoja de toallitas puede controlarse modificando la reactividad de la pasta de celulosa que se usa para formar la hoja de toallitas.

30 EJEMPLO 24. Efecto de la fibra de pasta de celulosa modificada sobre la resistencia a la tracción en húmedo y dispersabilidad de hojas de toallitas unidas con aglutinante de VAE reemplazable

35 Materiales. Se usaron los siguientes materiales principales en el presente ejemplo.

- (i) EO1123, fibras de pasta de celulosa experimentales usadas como control, fabricadas por Buckeye Technologies Inc.,
- (ii) FFLE+, fibras de pasta de celulosa modificadas comerciales en forma de hoja fabricadas por Buckeye Technologies Inc., y
- (iii) Emulsión de aglutinante reemplazable Vinnapas EP907 suministrada por Wacker.

45 Producción a escala piloto de hojas de toallitas experimentales. Se produjeron muestras de hojas de toallitas en una línea de formación de tambor de deposición por aire a escala piloto. Las composiciones objetivo de las muestras 5 y 6 preparadas se muestran en la tabla 212 y en la tabla 213.

Tabla 212. Muestra 5

Sistema de dosificación	Materia prima	Gramaje	% en peso
Pulverización de superficie 1	Vinnapas EP907 al 10% de sólidos	8,1 (seco)	12,5
Cabezal de formación 1	Pasta EO1123	24,4	37,5
Cabezal de formación 2	Pasta EO1123	24,4	37,5
Pulverización de superficie 2	Vinnapas EP907 al 10% de sólidos	8,1 (seco)	12,5
	Total	65	100

50

Tabla 213. Muestra 6

Sistema de dosificación	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Pulverización de superficie 1	Vinnapas EP907 al 10% de sólidos	8,1 (seco)	12,5



Cabezal de formación 1	Pasta FFLE+	24,4	37,5
Cabezal de formación 2	Pasta FFLE+	24,4	37,5
Pulverización de superficie 2	Vinnapas EP907 al 10% de sólidos	8,1 (seco)	12,5
	Total	65	100

5 Con el fin de garantizar un curado completo de las muestras 5 y 6 se calentaron adicionalmente en el horno de convección de laboratorio a 150°C durante 15 min. Se midió el calibre de las muestras 5 y 6 usando un medidor de grosor de Ames, n.º de modelo: BG2110-0-04. El calibre de estas muestras de las hojas de toallitas varió desde aproximadamente 0,8 mm hasta aproximadamente 1,0 mm.

Medición de la resistencia a la tracción de las muestras 5 y 6:

10 Se cortaron las muestras 5 y 6 totalmente curadas de las hojas de toallitas en la dirección transversal a la máquina en tiras que tenían la anchura de 1 pulgada (o 25 mm) y la longitud de 4 pulgadas (o 100 mm). Se empapó cada tira en la loción exprimida de las toallitas para bebés Parent's Choice de Wal-Mart. Se empaparon las tiras en la loción durante 24 h a 40°C. Después de eso, se sometieron a prueba las tiras húmedas para determinar su resistencia a la tracción usando el instrumento y el procedimiento descritos en el ejemplo 23. La figura 19 ilustra la diferencia entre las resistencias a la tracción medidas de las muestras 5 y 6. Se descubrió que la muestra 6 que contenía la fibra de pasta de celulosa FFLE+ tenía una mayor resistencia a la tracción en húmedo después de empaparse en la loción que la resistencia a la tracción correspondiente de la muestra 5 que contenía la fibra de pasta de celulosa EO1123. Este hallazgo significa que la FFLE+, que es una fibra de pasta de celulosa modificada, tiene un efecto positivo sobre las propiedades de unión del aglutinante Vinnapas EP907 en comparación con el efecto ejercido por la fibra de pasta de celulosa EO1123 de control.

20 Medición de la dispersabilidad de las muestras 5 y 6:

25 Se midió la dispersabilidad de las muestras 5 y 6 según la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA. Antes de las pruebas, se empaparon las muestras en la loción exprimida de las toallitas para bebés Parent's Choice de Wal-Mart. La cantidad de la loción usada para cada muestra fue 3,5 veces el peso de la muestra. Cada muestra tenía una forma rectangular con la anchura de 4 pulgadas (o 10,2 cm) y la longitud de 4 pulgadas (o 10,2 cm). Se añadió la loción a las hojas, se masajéó suavemente en el material y se almacenó durante la noche. Luego se desecharon las muestras a través del inodoro de prueba una vez y se recogieron. Luego se colocaron en el tubo del aparato de prueba de tubo basculante de dispersabilidad. Se llevó a cabo la prueba de dispersabilidad usando 240 ciclos de movimientos repetidos del tubo basculante que contenía las muestras sometidas a prueba. Después de cada prueba, se colocó la muestra sobre una criba y se lavó con una corriente de agua tal como se especifica por la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA. Luego se recogió el material residual de la criba y se secó a 105°C durante 1 hora. La figura 20 ilustra los resultados mostrando la dispersabilidad en tanto por ciento, es decir el porcentaje del material disgregado de las muestras 5 y 6 que pasó a través de la criba del aparato de prueba de tubo basculante. Puede observarse que ambas muestras presentaron una dispersabilidad relativamente alta. Para comparación, la hoja de toallitas normal tal como las toallitas húmedas Parent Choice comerciales tiene una dispersabilidad de aproximadamente el 0%.

40 EJEMPLO 25. Efecto de fibra de pasta de celulosa modificada sobre la resistencia a la tracción en húmedo y dispersabilidad de hojas de toallitas de tres capas unidas con aglutinante de VAE reemplastable

Materiales: Se usaron los siguientes materiales principales en el presente ejemplo:

- 45 (i) EO1123, fibras de pasta de celulosa experimentales usadas como control, fabricadas por Buckeye Technologies Inc.,
- (ii) FFLE+, fibras de pasta de celulosa modificadas comerciales en forma de hoja fabricadas por Buckeye Technologies Inc.,
- 50 (iii) Emulsión de aglutinante reempastable Vinnapas EP907 suministrada por Wacker, y
- (iv) Fibra de aglutinante bicomponente 1661 de Trevira, 2,2 dtex, 6 mm de largo.

55 Producción a escala piloto de hojas de toallitas experimentales

Se produjeron muestras de hojas de toallitas en una línea de formación de tambor de deposición por aire a escala piloto. Las composiciones objetivo de las muestras preparadas 7 y 8 se muestran en la tabla 214 y en la tabla 215.

Tabla 214. Muestra 7

Sistema de dosificación	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Pulverización de superficie 1	Vinnapas EP907 al 10% de sólidos	2,3 (seco)	3,55
Cabezal de formación 1	Pasta EO1123	7,2	11,1
	1661 de Trevira	3,7	5,7
Cabezal de formación 2	Pasta EO1123	14,3	22,0
Cabezal de formación 3	Pasta EO1 123	28,2	43,4
	1661 de Trevira	6,9	10,7
Pulverización de superficie 2	Vinnapas EP907 al 10% de sólidos	2,3 (seco)	3,55
	Total	65	100

Tabla 215. Muestra 8

Sistema de dosificación	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Pulverización de superficie 1	Vinnapas EP907 al 10% de sólidos	2,3 (seco)	3,55
Cabezal de formación 1	Pasta FFLE+	7,2	11,1
	1661 de Trevira	3,7	5,7
Cabezal de formación 2	Pasta FFLE+	14,3	22,0
Cabezal de formación 3	Pasta FFLE+	28,2	43,4
	1661 de Trevira	6,9	10,7
Pulverización de superficie 2	Vinnapas EP907 al 10% de sólidos	2,3 (seco)	3,55
	Total	65	100

5

Las muestras 7 y 8 se calentaron adicionalmente en el horno de convección de laboratorio a 150°C durante 15 min. El calibre de estas muestras de las hojas de toallitas varió desde aproximadamente 0,8 mm hasta aproximadamente 1,0 mm.

10 Medición de la resistencia a la tracción de las muestras 7 y 8:

Se cortaron las muestras 7 y 8 de las hojas de toallitas en la dirección transversal a la máquina en tiras que tenían la anchura de 1 pulgada (o 25 mm) y la longitud de 4 pulgadas (o 100 mm). Se empapó cada tira en la loción exprimida de las toallitas para bebés Parent's Choice de Wal-Mart. Se empaparon las tiras en la loción durante 24 h a 40°C. Después de eso, se sometieron a prueba las tiras húmedas para determinar su resistencia a la tracción usando el instrumento y el procedimiento descrito en el ejemplo 23. La figura 21 ilustra la diferencia entre las resistencias a la tracción medidas de las muestras 7 y 8. Se encontró que la muestra 8 que contenía la fibra de pasta de celulosa FFLE+ tenía una mayor resistencia a la tracción en húmedo después de empaparse en la loción que la resistencia a la tracción correspondiente de la muestra 7 que contenía la fibra de pasta de celulosa EO1123. De nuevo, este hallazgo significa que FFLE+, que es una fibra de pasta de celulosa modificada, tiene un efecto positivo sobre las propiedades de unión del aglutinante Vinnapas EP907 en comparación con el efecto ejercido por la fibra de pasta de celulosa EO1123 de control. En este caso, la diferencia entre los efectos ejercidos por las dos fibras de pasta de celulosa no fue tan pronunciado como en el ejemplo 2 probablemente porque el contenido total del aglutinante Vinnapas EP907 en las muestras 7 y 8 fue mucho menor que en las muestras 5 y 6.

25

Medición de la dispersabilidad de las muestras 7 y 8:

Se midió la dispersabilidad de las muestras 7 y 8 en la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA. Se llevó a cabo la prueba de dispersabilidad usando 240 ciclos de movimientos repetidos del tubo basculante que contenía las muestras sometidas a prueba. La figura 22 ilustra los resultados mostrando la dispersabilidad en tanto por ciento, es decir el porcentaje del material disgregado de las muestras 7 y 8 que pasó a través de la criba del aparato de prueba de tubo basculante. Puede observarse que ambas muestras presentaron una dispersabilidad relativamente alta.

35

EJEMPLO 26. Efecto de fibra de pasta de celulosa modificada con polímeros policatiónicos sobre la resistencia a la tracción en húmedo de hojas de toallitas unidas con aglutinante de VAE reemplazable

Materiales. Se usaron los siguientes materiales principales en el presente ejemplo:

- 5 (i) Fibras de pasta de celulosa húmedas, no secadas nunca a una consistencia del 37%, fabricadas por Buckeye Technologies Inc.,
- (ii) Emulsión de aglutinante reempastable Vinnapas EP907 suministrada por Wacker,
- (iii) Disolución de Catiofast 159(A) polímero de poliamina suministrada por BASF, y
- 10 (iv) Disolución de Catiofast 269 poli(cloruro de dialildimetilamonio) suministrada por BASF.

Preparación de fibras de pasta de celulosa modificadas

15 Se colocó pasta de celulosa húmeda, no secada nunca, en una cantidad de 437 g, en un cubo de 5 galones lleno de agua y se agitó durante 10 min. Se añadió una disolución acuosa de Catiofast 159(A) a una concentración del 50% en una cantidad de 14,1 g, a la suspensión y se continuó con la agitación durante 20 min más. Se usó la suspensión resultante para producir una hoja de pasta de celulosa en un formador de hojas de prueba dinámico de laboratorio descrito en el ejemplo 23.

20 Se prensó la hoja de pasta de celulosa así producida y se secó de la misma manera tal como se describe en el ejemplo 23.

25 Se repitió el procedimiento descrito anteriormente usando, en lugar de la disolución Catiofast 159(A), una disolución acuosa de Catiofast 269 a una concentración del 40% en una cantidad de 17,7 g. Por tanto, se obtuvieron dos hojas de pasta de celulosa modificadas, es decir la muestra 9 que contenía Catiofast 159(A) y la muestra 10 que contenía Catiofast 269. También se preparó la muestra 1 descrita en el ejemplo 23 como muestra de hoja de pasta de celulosa sin tratar de control.

30 Preparación de las muestras de hojas de toallitas

35 Se acondicionaron las tres hojas de pasta de celulosa, es decir las muestras 1, 9 y 10 y luego se disgregaron de la misma manera tal como se describe en el ejemplo 1. Después de la disgregación de las hojas de pasta de celulosa, se obtuvieron tres muestras de copos independientes a partir de cada muestra de hoja de pasta de celulosa individual. Se usaron las muestras de copos obtenidas para producir hoja de toallitas de la misma manera tal como se describe en el ejemplo 23. Se preparó una emulsión de Vinnapas EP907 a un contenido de sólidos del 10% y se pulverizaron 7,50 g de esta emulsión sobre un lado de cada una de las hojas de toallitas. Entonces se secó cada hoja de toallitas así tratada en un horno de convección de laboratorio a 150°C durante 5 min. A continuación, se pulverizó el otro lado de cada hoja de toallitas con 7,50 g de la disolución de Vinnapas EP907 al 10% y se secó cada hoja de toallitas tratada de nuevo en el horno de 150°C durante 5 min.

40 Medición de la resistencia a la tracción de las hojas de toallitas tratadas

45 Entonces se cortaron las muestras de hojas de toallitas tratadas secadas en tiras que tenían la anchura de 1 pulgada (o 25 mm) y la longitud de 4 pulgadas (o 100 mm). Se empapó cada tira durante 10 s en la loción exprimida de las toallitas para bebés Parent's Choice de Wal-Mart. Inmediatamente después de empapar la tira en la loción durante 10 s se midió su resistencia a la tracción de la misma manera tal como se describe en el ejemplo 23. La figura 23 ilustra el efecto de los polímeros Catiofast en la fibra de celulosa usada para la preparación de las hojas de toallitas sobre la resistencia a la tracción de las hojas de toallitas después de empaparlas en la loción durante 10 s. Se ha encontrado que las hojas de toallitas producidas con fibras de pasta de celulosa modificadas con los polímeros Catiofast tenían mayores resistencias a la tracción en húmedo que la resistencia a la tracción en húmedo de las hojas de toallitas producidas con las fibras de pasta de celulosa de control. Los resultados obtenidos indican que las fibras de celulosa modificadas con polímeros policatiónicos aumentan la capacidad de unión del aglutinante de VAR reempastable.

55 EJEMPLO 27. Efecto de fibra de pasta de celulosa modificada sobre la resistencia a la tracción en húmedo de hojas de toallitas unidas con aglutinante a base de uretano

Materiales. Se usaron los siguientes materiales principales en el presente ejemplo:

- 60 (i) EO1123, fibras de pasta de celulosa experimentales usadas como control, fabricadas por Buckeye Technologies Inc.,
- (ii) FFLE+, fibras de pasta de celulosa modificadas comerciales en forma de hoja fabricadas por Buckeye Technologies Inc.,
- 65 (iii) Disolución de aglutinante a base de uretano WD4047 suministrada por HB Fuller,

Producción a escala piloto de hojas de toallitas experimentales

5 Se produjeron muestras de hojas de toallitas en una línea de formación de tambor de deposición por aire a escala piloto. Las composiciones objetivo de las muestras preparadas 11 y 12 se muestran en la tabla 216 y en la tabla 217.

Tabla 216. Muestra 11

Sistema de dosificación	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Pulverización de superficie 1	WD4047 al 10% de sólidos	8,1 (seco)	12,5
Cabezal de formación 1	Pasta EO1123	24,4	37,5
Cabezal de formación 2	Pasta EO1123	24,4	37,5
Pulverización de superficie 2	WD4047 al 10% de sólidos	8,1 (seco)	12,5
	Total	65	100

10 Tabla 217. Muestra 12

Sistema de dosificación	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Pulverización de superficie 1	WD4047 al 10% de sólidos	8,1 (seco)	12,5
Cabezal de formación 1	Pasta FFLE+	24,4	37,5
Cabezal de formación 2	Pasta FFLE+	24,4	37,5
Pulverización de superficie 2	WD4047 al 10% de sólidos	8,1 (seco)	12,5
	Total	65	100

15 Las muestras 11 y 12 se calentaron adicionalmente en el horno de convección de laboratorio a 150°C durante 5 min. Se midió el calibre de las muestras 11 y 12 usando un medidor de grosor de Ames, n.º de modelo: BG2110-0-04. El calibre de estas muestras de las hojas de toallitas varió desde aproximadamente 0,7 mm hasta aproximadamente 0,9 mm.

Medición de la resistencia a la tracción de las muestras 11 y 12:

20 Se cortaron las muestras 11 y 12 de las hojas de toallitas en la dirección transversal a la máquina en tiras que tenían la anchura de 1 pulgada (o 25 mm) y la longitud de 4 pulgadas (o 100 mm). Se empapó cada tira en la loción exprimida de las toallitas para bebés Parent's Choice de Wal-Mart. Se empaparon las tiras en la loción durante 24 h a 40°C. Después de eso, se sometieron a prueba las tiras húmedas para determinar su resistencia a la tracción usando el instrumento y el procedimiento descritos en el ejemplo 23. La figura 24 ilustra la diferencia entre las resistencias a la tracción medidas de las muestras 11 y 12. Se encontró que la muestra 12 que contenía la fibra de pasta de celulosa FFLE+ tenía una mayor resistencia a la tracción en húmedo después de empaparse en la loción que la resistencia a la tracción correspondiente de la muestra 11 que contenía la fibra de pasta de celulosa EO1123. Este hallazgo significa que FFLE+, que es una fibra de pasta de celulosa modificada, tiene un efecto más potente sobre las propiedades de unión del aglutinante WD4047 en comparación con el efecto ejercido por la fibra de pasta de celulosa EO1123 de control,

EJEMPLO 28. Efecto de fibras de celulosa modificadas con glicerol sobre la resistencia a la tracción en húmedo de hojas de toallitas unidas con aglutinante de VAE reticulable

35 Materiales. Se usaron los siguientes materiales principales en el presente ejemplo:

- (i) EO1123, fibras de pasta de celulosa experimentales usadas como control, fabricadas por Buckeye Technologies Inc.,
- (ii) FFLE+, fibras de pasta de celulosa modificadas comerciales en forma de hoja fabricadas por Buckeye Technologies Inc.,
- 40 • (iii) Emulsión de aglutinante de VAE Dur-O-Set Elite 22LV suministrada por Celanese,
- (iv) Glicerol, de calidad para laboratorio, valoración del 99,5%, suministrado por Mallinckrodt.

Preparación de hojas de toallitas

5 Se empaparon fibras de pasta de celulosa EO1123 en una cantidad de 4,53 g en agua durante aproximadamente un minuto. Luego se procesó la fibra húmeda resultante del mismo modo tal como se describe en el ejemplo 23 para producir unas hojas de toallitas, usando un aparato de formación en húmedo de laboratorio. Después de retirarse el agua en exceso con un componente de vacío del aparato de formación en húmedo de laboratorio, las hojas de toallitas, todavía húmedas se pulverizaron uniformemente en ambos lados con una cantidad total de 7,25 g de disolución acuosa de glicerol que contenía 0,25 g. Se secaron las muestras de hojas de toallitas así obtenidas en condiciones ambientales durante la noche. Luego se pulverizaron las hojas de toallitas así preparadas en un lado con 7,5 g de la emulsión de Dur-O-Set Elite 22LV al 10% diluido hasta un contenido de sólidos del 10%. A 10 continuación, se curaron las hojas de toallitas obtenidas a 150°C durante 5 min. También se pulverizaron los otros lados de las hojas de toallitas obtenidas con 7,5 g de la misma disolución de aglutinante y las hojas de toallitas se curaron de nuevo a 150°C durante 5 min.

15 Se repitió el procedimiento descrito anteriormente usando las fibras de pasta de celulosa FFLE+ en vez de las fibras de pasta de celulosa EO1123.

Por tanto se obtuvieron las muestras 14 y 16 con un contenido objetivo de glicerol del 3% en peso total de la muestra de hoja de toallitas.

20 Además de las muestras anteriores, se prepararon dos muestras de hojas de toallitas de control 13 y 15 usando fibras de pasta de celulosa o bien EO1123 o bien FFLE+, respectivamente. En vez de usar disoluciones acuosas de glicerol en el procedimiento descrito anteriormente, sólo se usó agua para pulverizar hojas de toallitas todavía húmedas, formadas en húmedo. Como resultado, las muestras 13 y 15 no contenían ninguna cantidad de glicerol. Las composiciones de las muestras así producidas se resumen en la tabla 218.

25 Tabla 218. Las muestras 13-16

Muestra	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Muestra 13	Pasta EO1123	48,8	75,0
	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	16,2 (seco)	25,0
	Total	65,0	100
Muestra 14	Pasta EO1123	48,1	71,8
	Glicerol	2,7	4,0
	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	16,2 (seco)	24,2
	Total	67,0	100
Muestra 15	Pasta FFLE+	48,8	75
	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	16,2 (seco)	25
	Total	65,0	100
Muestra 16	Pasta FFLE+	48,1	71,8
	Glicerol	2,7	4,0
	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	16,2 (seco)	24,2
	Total	67,0	100

Mediciones de la resistencia a la tracción de las muestras 13-16

30 Se cortaron las muestras 13-16 en tiras que tenían la anchura de 1 pulgada (o 25 mm) y la longitud de 4 pulgadas (o 100 mm). Se empapó cada tira en la loción exprimida de las toallitas para bebés Parent's Choice de Wal-Mart. Se empaparon las tiras en la loción durante 24 h a 40°C. Después de eso, se sometieron a prueba las tiras húmedas para determinar su resistencia a la tracción usando el instrumento y el procedimiento descritos en el ejemplo 23. La 35 figura 25 ilustra el efecto del glicerol en las fibras de pasta de celulosa usadas para la preparación de las hojas de toallitas sobre la resistencia a la tracción de las hojas de toallitas después de empaparlas en la loción durante 24 h a 40°C. Se ha encontrado que las muestras producidas con fibras de pasta de celulosa modificadas con glicerol tenían resistencias a la tracción significativamente menores que las muestras sin glicerol. Se encontró también que las fibras de pasta modificadas FFLE+ disminuían la resistencia a la tracción de las hojas de toallitas. Este descubrimiento proporciona herramientas prácticas para controlar las propiedades de unión del aglutinante de VAE 40 reticulable.

EJEMPLO 29 Efecto de fibras de celulosa modificadas sobre la resistencia a la tracción en húmedo y dispersabilidad

de hojas de toallitas producidas con estructuras unitarias de tres capas, unidas con diversos aglutinantes

Materiales. Se usaron los siguientes materiales principales en el presente ejemplo:

- 5 (i) EO1123, pasta de celulosa experimental usada como control, fabricada por Buckeye Technologies Inc.,  
 (ii) FFLE+, pasta de celulosa modificada comercial en forma de hoja fabricada por Buckeye Technologies Inc.,  
 10 (iii) Emulsión de aglutinante de VAE Dur-O-Set Elite 22LV suministrada por Celanese,  
 (iv) Dispersión Michem Prime 4983-45N de copolímero de EAA suministrada por Michelman,  
 (v) Fibra de aglutinante bicomponente 255 de Trevira para el procedimiento de formación en húmedo, 3 dtex, 12  
 15 mm de largo, y  
 (vi) Glicerol, de calidad para laboratorio, suministrado mediante valoración del 99,5%, suministrado por  
 Mallinckrodt.

Preparación de hojas de toallitas de tres capas:

20 Se empapó cada una de las dos calidades de las fibras de pasta de celulosa, es decir EO1123 y FFLE+, en agua durante 2 días en condiciones ambientales. Luego se prepararon muestras de hojas de toallitas tras los procedimientos descritos a continuación.

25 La muestra 19 (1Ba EO), hoja de toallitas de tres capas producida con las fibras de pasta de celulosa EO1123, tratada con glicerol a un mayor nivel de adición y unida con Dur-O-Set Elite 22LV y 255 de Trevira:

30 En primer lugar se formó la capa inferior en el aparato de formación en húmedo de laboratorio personalizado según el procedimiento general descrito en el ejemplo 1 pero sin retirar el agua en exceso de la hoja después de haberse formado. Se reservó la capa inferior así formada. Se produjo la capa central de la misma manera y luego se colocó encima de la capa inferior con la aplicación de succión de vacío para combinar las dos capas en una hoja unitaria. Luego se reservó la hoja de dos capas combinada. Luego se produjo la capa superior de la misma manera que las otras dos capas y se combinó con la hoja de dos capas ya preparada. Se colocó la hoja de tres capas unitaria así obtenida en el componente de succión de vacío del aparato de formación en húmedo para retirar el agua en exceso  
 35 restante. Se secó la hoja de toallitas de tres capas así producida en el secador de tambor de laboratorio descrito en el ejemplo 23. Luego se pulverizó la hoja secada con 7,26 g de una disolución acuosa al 3,6% de glicerol y se permitió que se secase durante la noche en condiciones ambientales. A continuación, se pulverizaron 2,67 g de emulsión de Dur-O-Set Elite 22LV al 10% en un lado de la hoja y se curó la muestra a 150°C durante 5 minutos. Luego también se pulverizó el otro lado con 2,67 g de emulsión de Dur-O-Set Elite 22LV al 10% y se curó a 150°C  
 40 durante 5 minutos. La composición de la muestra 19 se muestra en la tabla 9.

La muestra 18 (1Bb EO), hoja de toallitas de tres capas producida con las fibras de pasta de celulosa EO1123, tratada con glicerol a un menor nivel de adición y unida con Dur-O-Set Elite 22LV y 255 de Trevira:

45 La muestra 18 se preparó de manera similar tal como se describe para la muestra 19 con la excepción de la concentración de la disolución acuosa de glicerol usada para tratar esta muestra. La concentración de la disolución acuosa de glicerol usada en este procedimiento fue del 1,8% en vez del 3,6%. La composición de la muestra 18 se muestra en la tabla 219.

50 La muestra 17 (1Bc EO), hoja de toallitas de tres capas producida con las fibras de pasta de celulosa EO1123, sin tratamiento con glicerol, unida con Dur-O-Set Elite 22LV:

55 La muestra 17 se preparó de manera similar tal como se describe para la muestra 19 pero sin ningún tratamiento con glicerol. En este procedimiento no se pulverizó disolución de glicerol sobre la hoja. La composición de la muestra 17 se muestra en la tabla 219.

La muestra 20, hoja de toallitas de tres capas producida con la fibra de pasta de celulosa FFLE+, sin tratamiento con glicerol, unida con Dur-O-Set Elite 22LV y 255 de Trevira:

60 Se produjo la muestra 20 de manera similar a la muestra 17 excepto por el uso de las fibras de pasta de celulosa FFLE+ en vez de las fibras de pasta de celulosa EO1123. La composición de la muestra 20 se muestra en la tabla 219.

65 La muestra 21, hoja de toallitas de tres capas producida con las fibras de pasta de celulosa FFLE+, tratada con glicerol a un menor nivel de adición y unida con Dur-O-Set Elite 22LV y 255 de Trevira:

Se produjo la muestra 21 de manera similar a la muestra 18 excepto por el uso de las fibras de pasta de celulosa FFLE+ en vez de las fibras de pasta de celulosa EO1123. La composición de la muestra 21 se muestra en la tabla 219.

5 La muestra 22, hoja de toallitas de tres capas producida con las fibras de pasta de celulosa FFLE+, tratada con glicerol a una mayor nivel de adición y unida con Dur-O-Set Elite 22LV y 255 de Trevira:

10 Se produjo la muestra 22 de manera similar a la muestra 19 excepto por el uso de las fibras de pasta de celulosa FFLE+ en vez de las fibras de pasta de celulosa EO1123. La composición de la muestra 22 se muestra en la tabla 219.

15 La muestra 25 (4a), hoja de toallitas de tres capas producida con las fibras de pasta de celulosa FFLE+ y unida con Dur-O-Set Elite 22LV y 255 de Trevira, en la que la capa central se ha tratado con un mayor nivel de adición de glicerol:

20 En primer lugar se formó la capa inferior en el aparato de formación en húmedo de laboratorio personalizado según el procedimiento general descrito en el ejemplo 1 pero sin retirar el agua en exceso de la hoja después de haberse formado. Se reservó la capa inferior así formada. Se produjo la capa central de la misma manera y luego se colocó encima de la capa inferior con la aplicación de succión de vacío para combinar las dos capas en una hoja unitaria. A continuación, se pulverizó el lado de la hoja así obtenida exponiendo la capa central de FFLE+ con 4,5 g de una disolución de glicerina al 8,0% en agua. Luego se produjo la capa superior y se combinó con la superficie superior del lado pulverizado con glicerol de la hoja de dos capas combinada previamente. Se aplicó la succión de vacío para retirar el agua en exceso de la hoja unitaria, ahora de tres capas, combinada. Se secó la hoja de toallitas, de tres capas, así producida en el secador de tambor de laboratorio descrito en el ejemplo 23. Luego se pulverizó la hoja secada en un lado con 2,67 g de una dispersión al 10% de Michem Prime 4983-45N y se curó en el horno a 150°C durante 5 minutos. Luego también se pulverizó el otro lado con 2,67 g de dispersión al 10% de Michem Prime 4983-45N y se curó en el horno a 150°C durante 5 minutos.

30 La muestra 24 (4b), hoja de toallitas de tres capas producida con las fibras de pasta de celulosa FFLE+ y unida con Dur-O-Set Elite 22LV y 255 de Trevira, en la que la capa central se ha tratado con un menor nivel de adición de glicerol:

35 La muestra 24 se preparó de manera similar tal como se describe para la muestra 25 con la excepción de la concentración de la disolución acuosa de glicerol usada para tratar esta muestra. La cantidad de la disolución acuosa al 8,0% de glicerol usada en este procedimiento fue de 2,25 g en vez de 4,5 g. La composición de la muestra 24 se muestra en la tabla 219.

40 La muestra 23, hoja de toallitas de tres capas producida con las fibras de pasta de celulosa FFLE+ y unida con Dur-O-Set Elite 22LV y 255 de Trevira, en la que la capa central no se ha tratado con glicerol:

La muestra 23 se preparó de manera similar tal como se describe para la muestra 25 con la excepción del líquido usado para tratar la capa central de esta muestra. Se trató la capa central con 4,5 g de agua en vez de la disolución acuosa de glicerol. La composición de la muestra 24 se muestra en la tabla 219.

45 Tabla 219. Muestras 17-25

Muestra	Capa	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Muestra 17	Pulverización de superficie	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	4,0
	Superior	Fibras de pasta EO1123	20,9	29,1
		255 de Trevira	1,1	1,5
	Central	Fibras de pasta EO1123	22,0	30,7
	Inferior	Fibras de pasta EO1123	19,2	26,8
		255 de Trevira	2,8	3,9
	Pulverización de superficie	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	4,0
		Total	71,8	100
Muestra 18	Pulverización de	Disolución de glicerol al 1,8%	1,4	1,9

ES 2 671 005 T3

	superficie	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	4,0
	Superior	Fibras de pasta EO1123	20,9	28,6
		255 de Trevira	1,1	1,5
	Central	Fibras de pasta EO1123	22,0	30,0
	Inferior	Fibras de pasta EO1123	19,2	26,2
		255 de Trevira	2,8	3,8
	Pulverización de superficie	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	4,0
		Total	73,2	100
Muestra 19	Pulverización de superficie	Disolución de glicerol al 3,6%	2,8	3,8
		Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	3,9
	Superior	Fibras de pasta EO1123	20,9	28,0
		255 de Trevira	1,1	1,5
	Central	Fibras de pasta EO1123	22,0	29,4
	Inferior	Fibras de pasta EO1123	19,2	25,7
		255 de Trevira	2,8	3,8
	Pulverización de superficie	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	3,9
		Total	74,6	100
Muestra 20	Pulverización de superficie	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	4,0
	Superior	Fibras de pasta FFLE+	20,9	29,1
		255 de Trevira	1,1	1,5
	Central	Fibras de pasta FFLE+	22,0	30,7
	Inferior	Fibras de pasta FFLE+	19,2	26,8
		255 de Trevira	2,8	3,9
	Pulverización de superficie	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	4,0
		Total	71,8	100
Muestra 21	Pulverización de superficie	Disolución de glicerol al 1,8%	1,4	1,9
		Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	4,0
	Superior	Fibras de pasta FFLE+	20,9	28,6
		255 de Trevira	1,1	1,5
	Central	Fibras de pasta FFLE+	22,0	30,0
	Inferior	Fibras de pasta FFLE+	19,2	26,2
		255 de Trevira	2,8	3,8
	Pulverización de superficie	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	4,0
		Total	73,2	100
Muestra 22	Pulverización de superficie	Disolución de glicerol al 3,6%	2,8	3,8
		Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	3,9



ES 2 671 005 T3

	Superior	Fibras de pasta FFLE+	20,9	28,0
		255 de Trevira	1,1	1,5
	Central	Fibras de pasta FFLE+	22,0	29,4
	Inferior	Fibras de pasta FFLE+	19,2	25,7
		255 de Trevira	2,8	3,8
	Pulverización de superficie	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	2,9	3,9
		Total	74,6	100
Muestra 23	Pulverización de superficie	Michem Prime 4983-45N al 10% de sólidos	2,9	4,0
	Superior	Fibras de pasta FFLE+	20,9	29,1
		255 de Trevira	1,1	1,5
	Central	Fibras de pasta FFLE+	22,0	30,7
	Inferior	Fibras de pasta FFLE+	19,2	26,8
		255 de Trevira	2,8	3,9
	Pulverización de superficie	Michem Prime 4983-45N al 10% de sólidos	2,9	4,0
	Total	71,8	100	
Muestra 24	Pulverización de superficie	Michem Prime 4983-45N al 10% de sólidos	2,9	4,0
	Superior	Fibras de pasta FFLE+	20,9	28,6
		255 de Trevira	1,1	1,5
	Central	Fibras de pasta FFLE+	22,0	30,0
		Disolución de glicerol al 8%	1,4	1,9
	Inferior	Fibras de pasta FFLE+	19,2	26,2
		255 de Trevira	2,8	3,8
Pulverización de superficie	Michem Prime 4983-45N al 10% de sólidos	2,9	4,0	
	Total	73,2	100	
Muestra 25	Pulverización de superficie	Michem Prime 4983-45N al 10% de sólidos	2,9	3,9
	Superior	Fibras de pasta FFLE+	20,9	28,0
		255 de Trevira	1,1	1,5
	Central	Fibras de pasta FFLE+	22,0	29,40
		Disolución de glicerol al 8%	2,8	3,8
Inferior	Fibras de pasta FFLE+	19,2	25,7	
		255 de Trevira	2,8	3,8
	Pulverización de superficie	Michem Prime 4983-45N al 10% de sólidos	2,9	3,9
		Total	74,6	100

Mediciones de la resistencia a la tracción de las muestras 17-25

5 Se cortaron las muestras 17-25 en tiras que tenían la anchura de 1 pulgada (o 25 mm) y la longitud de 4 pulgadas (o 100 mm). Se empapó cada tira en la loción exprimida de las toallitas para bebés Parent's Choice de Wal-Mart. Se empaparon las tiras en la loción durante 24 h a 40°C. Después de eso, se sometieron a prueba las tiras húmedas para determinar su resistencia a la tracción usando el instrumento y el procedimiento descritos en el ejemplo 23. La

figura 26 ilustra el efecto del glicerol en las fibras de pasta de celulosa y el efecto de la calidad de las fibras de pasta de celulosa usadas para la preparación de las hojas de toallitas sobre la resistencia a la tracción de las muestras de hoja de toallitas 17-22 después de empaparlas en la loción durante 24 h a 40°C. Se ha encontrado que tanto el tratamiento con glicerol como el uso de fibras de pasta de celulosa FFLE+ disminuyeron las resistencias a la tracción de las hojas de toallitas. El efecto combinado de la celulosa FFLE+ y el glicerol fue a este respecto sorprendentemente alto. La figura 27 ilustra el efecto del glicerol en la capa central de las muestras 23-25 sobre su resistencia a la tracción después de empapar las hojas de toallitas de tres capas en la loción durante 24 h a 40°C. Se encontró que el glicerol puede usarse para controlar la resistencia a la tracción de las hojas de toallitas unidas con un aglutinante termoplástico.

#### Medición de la dispersabilidad de las muestras 17-25

Se midió la dispersabilidad de las muestras 17-25 siguiendo la prueba en matraz de agitación de dispersabilidad FG511.1 de las directrices de INDA de nivel 1. Antes de las pruebas, se empaparon las muestras en la loción exprimida de las toallitas para bebés Parent's Choice de Wal-Mart. La cantidad de la loción usada para cada muestra fue 3,5 veces el peso de la muestra. Cada muestra tenía una forma rectangular con la anchura de 4 pulgadas (o 10,2 cm) y la longitud de 7,25 pulgadas (o 18,4 cm). Se añadió la loción a las hojas, se masajéo suavemente en el material y se almacenó durante la noche. Luego se desecharon las muestras a través del inodoro de prueba una vez y se recogieron. Luego se colocaron en el matraz de agitación en el aparato de matraz de agitación. El matraz contenía 1000 ml de agua y se hizo rotar a una velocidad de 150 rpm durante 6,0 horas. Después de 6 horas de agitación, se lavaron las muestras sobre la criba tal como se prescribe en las directrices de INDA y tal como se describe en el ejemplo 24. Luego se recogió el material residual de la criba y se secó a 105°C durante 1 hora. La figura 28 ilustra los resultados mostrando la dispersabilidad en tanto por ciento, es decir el porcentaje del material disgregado de las muestras 17-22, que pasó a través de la criba. Se encontró que las fibras de pasta de celulosa FFLE+ modificadas y la modificación de las fibras de pasta de celulosa con glicerol pueden usarse como herramientas para controlar la dispersabilidad de las hojas de toallitas. La figura 29 muestra el efecto del glicerol en la capa central de las hojas de tres capas de las muestras 23-25 sobre su dispersabilidad. Se encontró que el uso de glicerol en la capa central de las hojas de toallitas de tres capas producidas con fibras de pasta de celulosa FFLE+ y unidas con el aglutinante termoplástico permitía obtener el equilibrio deseado entre su resistencia a la tracción en la loción y su dispersabilidad.

#### EJEMPLO 30: Toallitas dispersables mediante un procedimiento de formación en húmedo

Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje y resistencia a la tracción en húmedo. Se produjeron hojas de prueba (12" X 12") que consistían en tres estratos mediante un procedimiento de formación en húmedo de la siguiente manera usando el formador de hojas de prueba depositadas por aire de Buckeye tal como se muestra en la figura 17.

**MÉTODOS/MATERIALES:** Se pesaron las fibras que comprendían las capas individuales y se permitió que se empapasen durante la noche en agua del grifo a temperatura ambiente. Luego se formó una suspensión con las fibras de cada capa individual usando el disgregador de Tappi durante 25 cuentas. Luego se añadieron las fibras al depósito de hojas de prueba del formador de hojas de prueba depositadas por aire de Buckeye y se evacua el agua a través de una criba en la parte inferior que forma la hoja de prueba. Luego se retiró este estrato individual, mientras estaba todavía sobre la criba, del depósito de hojas de prueba del formador de hojas de prueba depositadas por aire de Buckeye. Se produjo el segundo estrato (capa central) mediante este mismo procedimiento y se dispuso cuidadosamente la hoja de prueba húmeda sobre la criba encima del primer estrato (capa inferior). Luego se estiraron los dos estratos, mientras estaban todavía sobre la criba usada para formar el primer estrato, a través de un vacío a baja presión (2,5 pulgadas de Hg) estando el primer estrato orientado hacia abajo a lo largo del transcurso de aproximadamente 10 segundos. Este vacío a baja presión se aplicó para separar el segundo estrato (capa central) de la criba de formación y poner en contacto íntimo el primer estrato y segundo estrato. Se produjo el tercer estrato (capa superior) mediante el mismo procedimiento que los estratos primero y segundo. El tercer estrato, mientras estaba todavía sobre la criba de formación, se colocó encima del segundo estrato, que está encima del primer estrato. Luego se estiraron los tres estratos a través del vacío a baja presión (2,5 pulgadas de Hg) estando todavía el primer estrato orientado hacia abajo a lo largo del transcurso de aproximadamente 5 segundos. Este vacío a baja presión se aplicó para separar el tercer estrato (capa superior) de la criba de formación y poner en contacto íntimo los estratos segundo estrato y tercero. Luego se estiraron los tres estratos, estando el primer estrato orientado hacia abajo y en contacto con la criba de formación, a través de un alto vacío (8,0 pulgadas de Hg) para retirar más agua de la estructura de tres capas. Luego se hizo pasar la estructura de tres capas, mientras estaba todavía sobre la criba de formación, a través del secador de tambor de hojas de prueba Buckeye mostrado en la figura 38 estando la criba orientada lejos del tambor durante aproximadamente 50 segundos a una temperatura de aproximadamente 260°F para retirar humedad adicional y consolidar adicionalmente el velo. Luego se curó la estructura de tres capas en un horno de aire estático a aproximadamente 150°C durante 5 minutos para curar la fibra bicomponente. Luego se enfrió la estructura de tres capas hasta temperatura ambiente. Luego se pulverizó Vinnapas EP907 de Wacker a un lado de la estructura a un nivel de 2,60 gramos mediante la disolución al 10% de sólidos y se curó la estructura durante 5 minutos en un horno estático a 150°C. Luego se pulverizó Vinnapas EP907 de Wacker al lado opuesto de la estructura a un nivel de 2,60 gramos mediante la disolución al 10% de sólidos y se

curó la estructura de nuevo durante 5 minutos en un horno estático. Se prepararon cinco muestras diferentes. Las muestras 40, 41, 42 y 43 son diseños de tres capas producidos mediante el procedimiento de formación en húmedo en un formador de hojas de prueba. Se facilitan las composiciones de las muestras en las tablas 220-223 a continuación.

5

Tabla 220. Composición de la muestra 40 con el 0% de fibra bicomponente en la capa central

	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Tanto por ciento en peso
	EP907 de Wacker	2,8	3,9%
Capa 1	FOLEY FLUFFS	19,6	27,4%
	Fibra bicomponente T255 de Trevira, 12 mm	2,4	3,4%
Capa 2	FOLEY FLUFFS	22,0	30,7%
	Fibra bicomponente T255 de Trevira, 12 mm	0,0	0,0%
Capa 3	FOLEY FLUFFS	18,6	26,0%
	Fibra bicomponente T255 de Trevira, 12 mm	3,4	4,7%
	EP907 de Wacker	2,8	3,9%
	TOTAL	71,6	

10

Tabla 221. Composición de la muestra 41 con el 4,5% de fibra bicomponente en la capa central

	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Tanto por ciento en peso
	EP907 de Wacker	2,8	3,9%
Capa 1	FOLEY FLUFFS	19,6	27,4%
	Fibra bicomponente T255 de Trevira, 12 mm	2,4	3,4%
Capa 2	FOLEY FLUFFS	21,0	29,3%
	Fibra bicomponente T255 de Trevira, 12 mm	1,0	1,4%
Capa 3	FOLEY FLUFFS	18,6	26,0%
	Fibra bicomponente T255 de Trevira, 12 mm	3,4	4,7%
	EP907 de Wacker	2,8	3,9%
	TOTAL	71,6	

Tabla 222. Composición de la muestra 42 con el 5,9% de fibra bicomponente en la capa central

	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Tanto por ciento en peso
	EP907 de Wacker	2,8	3,9%
Capa 1	FOLEY FLUFFS	19,6	27,4%
	Fibra bicomponente T255 de Trevira, 12 mm	2,4	3,4%
Capa 2	FOLEY FLUFFS	20,7	28,9%
	Fibra bicomponente T255 de Trevira, 12 mm	1,3	1,8%
Capa 3	FOLEY FLUFFS	18,6	26,0%
	Fibra bicomponente T255 de Trevira, 12 mm	3,4	4,7%
	EP907 de Wacker	2,8	3,9%
	TOTAL	71,6	

15

Tabla 223. Composición de la muestra 43 con el 9,1% de fibra bicomponente en la capa central

	Materia prima	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Tanto por ciento en peso
	EP907 de Wacker	2,8	3,9%
Capa 1	FOLEY FLUFFS	19,6	27,4%
	T255 de Trevira, 12 mm		
	Fibra bicomponente	2,4	3,4%
Capa 2	FOLEY FLUFFS	20,0	27,9%
	T255 de Trevira, 12 mm		
	Fibra bicomponente	2,0	2,8%
Capa 3	FOLEY FLUFFS	18,6	26,0%
	T255 de Trevira, 12 mm		
	Fibra bicomponente	3,4	4,7%
	EP907 de Wacker	2,8	3,9%
	TOTAL	71,6	

5 RESULTADOS: Se produjeron muestras de cada composición y se sometieron a prueba. Se llevó a cabo un análisis de lotes de producto con cada rollo. Los resultados del análisis de lotes de producto se proporcionan en la tabla 224. El formador de hojas de prueba depositadas por aire de Buckeye no confiere la dirección de la máquina o transversal a la muestra, de modo que todos los valores de resistencia a la tracción en la tabla 224 son no direccionales.

10 Tabla 224. Análisis de lotes de producto

Muestra	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Resistencia a la tracción en húmedo (gpl)
40 A	72	1,02	242
40 B	71	1,00	239
40 C	71	0,96	225
40 Promedio	71	0,99	235
41 A	72	1,02	304
41 B	71	0,96	278
41 C	73	1,04	318
41 Promedio	72	1,01	300
42 A	69	1,22	
42 B	71	1,14	
42 C	68	1,12	
42 Promedio	69	1,16	
43 A	75	0,88	401
43 B	69	0,88	352
43 C	69	0,80	318
43 Promedio	71	0,85	357

15 La composición de las dos capas exteriores y la adición de aglutinante de cada muestra se mantuvieron constantes. El único cambio en la composición fue en la capa central en la que se varió la razón de fibra de pasta con respecto a fibra bicomponente. A medida que se aumentó el nivel de fibra bicomponente en la capa central desde el 0% hasta el 9,1% de peso global en la capa central, aumento la resistencia a la tracción en húmedo. Se representa gráficamente el aumento de la resistencia a la tracción en húmedo frente al tanto por ciento en peso de fibra bicomponente en la capa central en la figura 30 usándose el valor promedio de las muestras para cada diseño.

EJEMPLO 31: Prueba de tubo basculante de dispersabilidad y prueba de sedimentación en columna

5 Se llevaron a cabo la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA, a partir de la que se obtienen los datos de la prueba de deslaminación y la prueba de sedimentación en columna FG 512.1 de las directrices de INDA con las muestras preparadas en el ejemplo 30 para someter a prueba el efecto de variar la cantidad de fibra bicomponente en la capa central.

10 MÉTODOS/MATERIALES: Las muestras usadas fueron las muestras 40-43 del ejemplo 30. Se llevaron a cabo la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA, la prueba de deslaminación que usa la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA y la prueba de sedimentación en columna FG 512.1 de las directrices de INDA tal como se detalla en el ejemplo 4.

15 RESULTADOS: Los resultados de la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA se muestran en la tabla 225 a continuación. Los resultados promedio resumidos de la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de INDA se muestran en la tabla 226 y se representan gráficamente en la figura 31. Los resultados de la prueba de sedimentación en columna FG512.1 de INDA se muestran en la tabla 227 a continuación.

20 Tabla 225. Pruebas de deslaminación usando la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de la INDA

Muestra	Capa o total	% en peso retenido sobre el tamiz de 12 mm
40A	A	33
	B	35
	Total	68
40B	A	33
	B	35
	Total	68
40C	A	34
	B	34
	Total	68
41A	A	42
	B	39
	Total	81
41B	A	39
	B	43
	Total	82
41C	A	42
	B	39
	Total	81
42A	A	44
	B	44
	Total	88
42B	A	43
	B	44
	Total	87
42C	A	42
	B	42
	Total	84

43A	A	44
	B	45
	Total	89
43B	A	45
	B	44
	Total	89
43C	A	46
	B	43
	Total	89

Tabla 226. Promedios resumidos de pruebas de deslaminación usando la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2 de las directrices de la INDA

Muestra	% en peso promedio retenido sobre tamiz de 12 mm
40 Capa A	33
40 Capa B	35
40 Total	68
41 Capa A	41
41 Capa B	40
41 Total	81
42 Capa A	43
42 Capa B	43
42 Total	86
43 Capa A	45
43 Capa B	44
43 Total	89

5

Tabla 227. Prueba de sedimentación en columna FG 512.1 de las directrices de INDA

Calidad	Muestra 40	Muestra 41	Muestra 43
Tanto por ciento en peso de fibra bicomponente en la capa central	0	4,5	9,1
Tamaño de muestra	4x4"	4x4"	4x4"
Prueba en columna de sedimentación (min)	1,02	0,82	1,07

10 RESULTADOS: las muestras 40, 41 y 43 pasaron todas la prueba de sedimentación en columna FG 512.1 de las directrices de INDA con un tiempo de aproximadamente 1 minuto.

15 La muestra 40, sin fibra bicomponente en la capa central, tenía un promedio del 68 por ciento en peso de material retenido sobre el tamiz de 12 mm. La muestra 41, con el 4,5% en peso de fibra bicomponente en la capa central, tenía un promedio del 81 por ciento en peso de material retenido sobre el tamiz de 12 mm. La muestra 42, con el 5,9% en peso de fibra bicomponente en la capa central, tenía un promedio del 86 por ciento en peso de material retenido sobre el tamiz de 12 mm. La muestra 43, con el 9,1% en peso de fibra bicomponente en la capa central, tenía un promedio del 89 por ciento en peso de material retenido sobre el tamiz de 12 mm.

20 DISCUSIÓN: Una comparación de las muestras 40, 41, 42 y 43 muestra que la adición de fibra bicomponente en la capa central tiene un impacto negativo significativo sobre el rendimiento en la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG 511.2. La adición de fibra bicomponente a estos bajos niveles en la capa central no impidió por completo la deslaminación. La muestra 40, que no tenía fibra bicomponente en la capa central, tuvo el mejor rendimiento con el 68% del material retenido sobre el tamiz de 12 mm. La muestra 41, con el menor nivel de adición

de fibra bicomponente en la capa central, tuvo una reducción significativa del rendimiento con el 81% del material retenido sobre el tamiz de 12 mm.

EJEMPLO 32: Toallitas dispersables desechables en el inodoro de alta resistencia con 4 capas

5 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre, prueba de vaciado de tubería de drenaje y taza de inodoro FG510.1, usando los criterios de los Estados Unidos de un inodoro de 6 litros de bajo volumen de descarga usando una tubería de drenaje de diámetro interior de 100 mm fijada a una pendiente del 2% a lo largo de una distancia de 75 pies, después de 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart tal como se muestra en la figura 33, prueba en matraz de agitación FG511.1 después de 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart, prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG511.2 después de 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart, prueba de sedimentación en columna FG512.1 después de 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart, prueba de bomba doméstica de laboratorio FG 521.1 después de 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart, resistencia en húmedo en la dirección transversal después de una inmersión rápida en loción exprimida de loción de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart y resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart a una temperatura de 40°C.

MÉTODOS/MATERIALES: Se produjo la muestra 1000 en una línea de deposición por aire a escala comercial. La composición de la muestra 1000 se facilita en la tabla 228. El tipo y nivel de materias primas para esta muestra se fijaron para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro.

25 Tabla 228. Muestra 1000

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow NW 1845K	2,45	3,77
1	Fibra bicomponente 1661 T 255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 8mm	4,08	6,28
	Pasta kraft blanqueada NB 405 de Weyerhaeuser	7,09	10,9
	Pasta FF TAS de Buckeye Technologies	15,62	24,03
2	Pasta kraft blanqueada NB 405 de Weyerhaeuser	7,44	11,45
	Pasta FF TAS de Buckeye Technologies	3,04	4,67
3	Pasta kraft blanqueada NB 405 de Weyerhaeuser	3,37	5,19
	Pasta FF TAS de Buckeye Technologies	6,27	9,64
4	Pasta kraft blanqueada NB 405 de Weyerhaeuser	2,7	4,15
	Pasta FF TAS de Buckeye Technologies	6,41	9,87
	Fibra bicomponente 1661 T 255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 8mm	4,08	6,28
Inferior	Dow NW 1845K	2,45	3,77
	Total	65	100

30 RESULTADOS: se llevó a cabo un análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron el gramaje, calibre, resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal en loción en un estudio de envejecimiento, prueba de vaciado de tubería de drenaje y taza de inodoro FG510.1, prueba en matraz de agitación de dispersabilidad FG511.1, prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG511.2, prueba de bomba doméstica de laboratorio FG521.1 y prueba de sedimentación en columna FG512.1 después de envejecimiento en loción durante aproximadamente 24 horas.

35 Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en seco en la dirección de la máquina se facilitan en la tabla 229. Los resultados del análisis de lotes de producto para la resistencia en húmedo en la dirección transversal con una inmersión rápida (1-2 segundos) y un envejecimiento de aproximadamente 24 horas en loción de Parents Choice de Wal-Mart se facilitan en las tablas 230-231.

40 Los resultados del análisis de lotes de producto para la prueba en matraz de agitación de dispersabilidad FG511.1

5 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart se facilita en la tabla 232. Los resultados del análisis de lotes de producto para la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG511.2 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart se facilita en la tabla 233. Los resultados del análisis de lotes de producto para la prueba de sedimentación en columna FG512.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart se facilita en la tabla 234. Los resultados del análisis de lotes de producto para la prueba de vaciado de tubería de drenaje y taza de inodoro FG510.1, usando los criterios de los Estados Unidos de un inodoro de 6 litros de bajo volumen de descarga usando una tubería de drenaje de diámetro interior de 100 mm fijada a una pendiente del 2% a lo largo de una distancia de 75 pies, después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart usando toallitas de 7,87" x 5,12" se facilitan en las tablas 235 y 236 y la figura 32. Los resultados del análisis de lotes de producto para la prueba de bomba doméstica de laboratorio FG521.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart usando toallitas de 7,87" x 5,12" se facilitan en la tabla 237.

15 Tabla 229. Propiedades físicas de la muestra 1000

Muestra 1000	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	MDD (gpl)	MDD normalizada (gpl)	Alargamiento (%)
Muestra 1000-1	0,93	64,3	697	745	25
Muestra 1000-2	0,87	63,4	627	635	22
Muestra 1000-3	0,93	66,5	776	802	24
Muestra 1000-4	0,85	62,8	735	735	24
Muestra 1000-5	0,92	68,4	848	843	24
Muestra 1000-6	0,86	64,0	760	754	24
Muestra 1000-7	0,88	65,9	783	772	26
Muestra 1000-8	0,87	65,3	758	746	22
Muestra 1000-9	0,85	64,0	744	730	24
Muestra 1000-10	0,88	64,9	731	732	25

20 Tabla 230. Inmersión rápida en loción

Muestra 1000	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)	Alargamiento (%)
Muestra 1000-11	0,92	66,7	257	262	37
Muestra 1000-12	0,88	64,6	239	240	29
Muestra 1000-13	0,82	64,2	262	247	38
Muestra 1000-14	0,89	65,9	256	256	31
Muestra 1000-15	0,84	63,4	260	254	36
Muestra 1000-16	0,89	66,9	254	250	33
Muestra 1000-17	0,90	65,2	258	263	39
Muestra 1000-18	0,86	63,6	241	241	30
Muestra 1000-19	0,86	64,4	247	244	34
Muestra 1000-20	0,84	64,8	248	238	39

Tabla 231. Envejecimiento durante 24 horas en loción

Muestra 1000	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	CDW normalizada (gpl)	Alargamiento (%)
Muestra 1000-21	1,01	69,0	278	301	17
Muestra 1000-22	0,90	67,1	250	248	20



Muestra 1000-23	0,81	63,6	169	159	29
Muestra 1000-24	0,87	69,5	259	239	17
Muestra 1000-25	0,90	72,0	238	220	16
Muestra 1000-26	0,94	72,4	218	209	15
Muestra 1000-27	0,89	70,9	276	256	17
Muestra 1000-28	0,91	71,6	256	240	18
Muestra 1000-29	0,86	67,9	290	271	18
Muestra 1000-30	0,88	64,9	271	271	18

Tabla 232. Prueba en matraz de agitación de dispersabilidad FG511.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento

Muestra 1000	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 1000-31	95,8
Muestra 1000-32	99,6
Muestra 1000-33	100,0
Muestra 1000-34	97,3
Muestra 1000-35	99,6

5 Tabla 233. Prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG511.2 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento

Muestra 1000	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Prueba en matraz de agitación FG511.1 (tanto por ciento que queda sobre tamiz de 12 mm)
Muestra 1000-36	65	85,8
Muestra 1000-37	65	92,8
Muestra 1000-38	65	87,9
Muestra 1000-39	65	87,9
Muestra 1000-40	65	84,2

10 Tabla 234. Prueba de sedimentación en columna FG511.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento

Muestra 1000	Tiempo (segundos)
Muestra 1000-41	146
Muestra 1000-42	134
Muestra 1000-43	150

15 Tabla 235. Muestra 1000-44, prueba de vaciado de tubería de drenaje y taza de inodoro FG510.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento

Número de descargas	Distancia recorrida por descarga (pies)	Centro de masas (pies recorridos)
1	49	49
2	54	65
3	75	75
4	75	75
5	75	75

ES 2 671 005 T3

6	75		75
7	75		75
8	54		54
9	54	75	65
10	57	75	66
11		75	75

Tabla 236. Muestra 1000-45, prueba de vaciado de tubería de drenaje y taza de inodoro FG510.1 después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento

Número de descargas	Distancia recorrida por descarga (pies)	Centro de masas (pies recorridos)
1	54	54
2	75	75
3	75	75
4	63	63
5	75	75
6	75	75
7	59	59
8	75	75
9	75	75
10	75	75
11		

5

Tabla 237. Prueba de bomba doméstica de laboratorio FG 521.1, ciclo de pruebas de 7 días

Propiedad a prueba	Muestra 1000-46	Muestra 1000-47	Muestra 1000-48
Tamaño de muestra	200mm x 130mm	200mm x 130mm	200mm x 130mm
Peso de muestra (g/m <sup>2</sup> )	65	65	65
Peso de muestra (gramos)	1,78	1,78	1,78
Toallitas totales a través del inodoro	140	140	140
Toallitas atrapadas en la válvula (equivalentes gramo)	0	0	0
Gramos de toallitas en depósito de bomba	35,4	11,4	10,1
Toallita en depósito de bomba	20	6	6
Toallitas que logran pasar a través del sistema (%)	85,8	95,4	95,9
Toallitas que logran pasar a través del sistema	120	134	134

10

Tabla 238. Prueba de bomba doméstica de laboratorio FG 521.1, ciclo de pruebas de 28 días

Propiedad a prueba	Muestra 1000-49	Muestra 1000-50	Muestra 1000-51
Tamaño de muestra	200mm x 130mm	200mm x 130mm	200mm x 130mm
Peso de muestra (g/m <sup>2</sup> )	65	65	65
Peso de muestra (gramos)	1,78	1,78	1,78
Toallitas totales a través del inodoro	560	560	560
Toallitas atrapadas en la válvula (equivalentes gramo)	0	0	0
Gramos de toallitas en depósito de bomba	14,5	13,2	6,0

Equivalentes de toallita en depósito de bomba	8	7	3
Toallitas que logran pasar a través del sistema (%)	98,5	98,7	99,4
Toallitas que logran pasar a través del sistema	552	553	557

5 DISCUSIÓN: las muestras 1000-11 a las muestras 1000-20 tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio normalizada después de una inmersión de 1-2 segundos en loción de aproximadamente 250 gpl tal como se muestra en la tabla 230. Las muestras 1000-21 a las muestras 1000-30  
 10 tenían una resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio normalizada después de aproximadamente 24 horas de envejecimiento en loción de 241 gpl tal como se muestra en la tabla 231. Una comparación de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal promedio después de una inmersión de 1-2 segundos en loción frente a un envejecimiento durante 24 horas en loción mostró una reducción de la resistencia de aproximadamente el 4%. Estos resultados muestran que la muestra 1000 detuvo esencialmente la degradación en loción después de aproximadamente 24 horas, con una reducción total de la resistencia en húmedo en la dirección transversal desde la inmersión de 1-2 segundos hasta el envejecimiento durante 24 horas en loción de aproximadamente el 4%, indicando buena estabilidad en loción.

15 Las muestras 1000-31 a 1000-35, envejecidas en loción durante aproximadamente 24 horas a 40°C, no pasaron ninguna la prueba en matraz de agitación FG511.1 quedando un promedio del 98,5% de fibra sobre el tamiz de 12 mm tal como se muestra en la tabla 232. Las muestras 1000-36 a 1000-40, envejecidas en loción aproximadamente 24 horas a 40°C, no pasaron ninguna la prueba de tubo basculante de dispersabilidad FG511.2 quedando un promedio del 87,7% de fibra sobre el tamiz de 12 mm tal como se muestra en la tabla 233.

20 Todas las muestras 1000-41 a 1000-43, envejecidas en loción aproximadamente 24 horas a 40°C, pasaron la prueba en columna de sedimentación FG511.1 con un tiempo promedio de 143 segundos tal como se muestra en la tabla 234.

25 Las muestras 1000-44 y 1000-45, envejecidas en loción aproximadamente 24 horas a 40°C, pasaron la prueba de vaciado de tubería de drenaje y taza de inodoro FG510.1, protocolo norteamericano tal como se muestra en las tablas 235 y 236 y la figura 32. No hubo tendencia descendente consecutiva en el centro de masas para cinco descargas para cualquier muestra.

30 Las muestras 1000-46 a 1000-48, envejecidas en loción aproximadamente 24 horas a 40°C, no tuvieron ningún atasco del inodoro, la bomba o válvula durante la prueba de bomba doméstica de laboratorio FG 521.1, ciclo de pruebas de 7 días. Todas estas muestras tenían toallitas que quedaron en el depósito al final del ciclo de pruebas de 7 días de modo que se requirió una prueba durante 28 días para determinar el rendimiento. Las muestras 1000-46 a 1000-48 tenían un promedio de aproximadamente 11 toallitas que quedaron en el depósito al final del ciclo de pruebas de 7 días.

35 Las muestras 1000-49 a 1000-51, envejecidas en loción aproximadamente 24 horas a 40°C, no tuvieron ningún atasco del inodoro, la bomba o válvula durante la prueba de bomba doméstica de laboratorio FG 521.1, ciclo de pruebas de 28 días. Todas estas muestras tenían toallitas que quedaron en el depósito al final del ciclo de pruebas de 28 días. Las muestras 1000-49 a 1000-51 tenían un promedio de aproximadamente 6 toallitas que quedaron en el depósito al final del ciclo de pruebas de 28 días.

40 La cantidad de toallitas que quedaron en el depósito después del ciclo de pruebas de 28 días fue equivalente a o menor que la cantidad de toallitas que quedaron en el depósito después del ciclo de pruebas de 7 días, lo que indica que no existe acumulación de toallitas a lo largo del tiempo, por tanto estas muestras pasan todas la prueba de bomba doméstica de laboratorio FG 521.1.

45 EJEMPLO 33: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables desechables en el inodoro

50 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre, resistencia en húmedo en la dirección transversal después de una inmersión rápida en loción exprimida de loción de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart y resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 1 hora, 6 horas, 1 día, 3 días, 7 días, 14 días, 21 días y 28 días de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart a una temperatura de 40°C.

55 MÉTODOS/MATERIALES: se produjeron todas de la muestra 172-1 a la 172-90 en una línea piloto de deposición por aire. Se facilita la composición de las muestras 172-1 a 172-90 con aglutinante Dow KSR8758 en la tabla 238. Se variaron el tipo y nivel de las materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron todas las muestras a 175°C en un horno de circulación de aire de línea piloto.

Tabla 238. Muestra 172 (aglutinante Dow KSR8758 y sin fibra bicomponente)

Capa	Número de muestra		172-1		172-2		172-3		172-4		172-5		
	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8758	10,8	16,1	10,4	17,6	11,2	17,0	11,4	18,1	11,2	18,6	11,2	18,6
1	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	45,3	67,8	38,3	64,7	43,6	66,1	40,4	63,8	37,9	62,8	37,9	62,8
Inferior	Dow KSR8758	10,8	16,1	10,4	17,6	11,2	17,0	11,4	18,1	11,2	18,6	11,2	18,6
Total		66,8	100,0	59,2	100,0	65,9	100,0	63,2	100,0	60,3	100,0	60,3	100,0

Muestra	172-6		172-7		172-8		172-9		172-10		172-11		172-12	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Capa Superior	10,4	15,9	11,3	17,7	10,0	16,2	11,7	18,4	11,2	18,6	10,7	16,9	10,8	16,3
1	44,8	68,3	41,5	64,7	41,9	67,6	40,3	63,3	37,9	62,8	41,9	66,1	44,4	67,3
Inferior	10,4	15,9	11,3	17,7	10,0	16,2	11,7	18,4	11,2	18,6	10,7	16,9	10,8	16,3
Total	65,7	100,0	64,1	100,0	62,0	100,0	63,6	100,0	60,4	100,0	63,4	100,0	65,9	100,0

Muestra	172-13		172-14		172-15		172-16		172-17		172-18		172-19	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Capa Superior	10,1	15,8	11,4	17,8	10,5	16,6	10,7	16,8	11,2	18,4	11,4	18,4	11,3	17,7
1	43,5	68,4	41,3	64,4	42,3	66,8	42,4	66,5	38,4	63,2	39,3	63,2	41,3	64,6
Inferior	10,1	15,8	11,4	17,8	10,5	16,6	10,7	16,8	11,2	18,4	11,4	18,4	11,3	17,7
Total	63,6	100,0	64,2	100,0	63,3	100,0	63,8	100,0	60,8	100,0	62,1	100,0	64,0	100,0

Muestra	172-20		172-21		172-22		172-23		172-24		172-25		172-26	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Capa Superior	10,6	16,6	10,1	15,5	11,3	17,5	11,1	17,9	10,8	16,3	10,9	17,6	10,4	16,4
1	43,0	66,9	44,7	64,8	42,0	64,6	40,0	62,3	44,9	66,6	40,1	61,8	42,5	63,4
Inferior	10,6	16,6	10,1	15,5	11,3	17,5	11,1	17,9	10,8	16,3	10,9	17,6	10,4	16,4
Total	64,3	100,0	64,8	100,0	64,6	100,0	62,3	100,0	66,6	100,0	61,8	100,0	63,4	100,0

Muestra	172-27		172-28		172-29		172-30		172-31		172-32		172-33	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Capa Superior	10,1	16,5	11,1	18,6	11,1	17,5	9,0	15,1	11,0	16,8	10,8	16,7	10,6	17,6
1	41,1	67,0	37,5	62,9	41,2	65,0	41,4	69,8	43,5	66,4	42,7	66,5	39,1	64,9
Inferior	10,1	16,5	11,1	18,6	11,1	17,5	9,0	15,1	11,0	16,8	10,8	16,7	10,6	17,6
Total	61,3	100,0	59,7	100,0	63,3	100,0	59,4	100,0	65,6	100,0	64,2	100,0	60,3	100,0

Muestra	172-34		172-35		172-36		172-37		172-38		172-39		172-40	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	10,4	16,8	11,1	18,1	10,5	16,6	10,0	15,9	10,4	16,9	11,0	17,1	10,7	17,2
1	41,0	66,4	39,3	63,9	42,5	66,8	43,0	68,3	41,0	66,3	42,3	65,8	40,8	65,5
Inferior	10,4	16,8	11,1	18,1	10,5	16,6	10,0	15,9	10,4	16,9	11,0	17,1	10,7	17,2
Total	61,8	100,0	61,6	100,0	63,5	100,0	62,9	100,0	61,8	100,0	64,3	100,0	62,3	100,0

Muestra	172-41		172-42		172-43		172-44		172-45		172-46		172-47	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	11,2	17,6	10,1	15,5	10,8	16,9	10,9	16,9	10,1	15,7	10,3	16,3	11,0	17,2
1	41,1	63,5	45,2	65,4	42,3	63,9	42,7	64,5	44,2	64,4	42,4	63,0	42,3	66,4
Inferior	11,2	17,6	10,1	15,5	10,8	16,9	10,9	16,9	10,1	15,7	10,3	16,3	11,0	17,2
Total	63,5	100,0	65,4	100,0	63,9	100,0	64,5	100,0	64,4	100,0	63,0	100,0	64,4	100,0

Muestra	172-48		172-49		172-50		172-51		172-52		172-53		172-54	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	11,7	18,7	10,9	17,6	10,4	15,8	11,0	17,3	11,9	17,7	11,5	17,7	11,3	17,5
1	39,2	62,6	40,3	64,9	45,1	68,4	41,5	65,4	43,5	64,7	42,1	64,6	43,0	65,5
Inferior	11,7	18,7	10,9	17,6	10,4	15,8	11,0	17,3	11,9	17,7	11,5	17,7	11,3	17,5
Total	62,7	100,0	62,1	100,0	65,9	100,0	63,5	100,0	67,2	100,0	65,1	100,0	65,5	100,0

Muestra	172-55		172-56		172-57		172-58		172-59		172-60		172-61	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	11,7	17,5	12,3	18,2	11,9	17,6	11,6	17,7	11,3	17,2	11,2	17,3	10,6	16,7
1	43,8	65,1	42,8	63,6	43,8	64,8	42,3	64,6	43,1	65,6	42,1	65,3	42,3	66,7
Inferior	11,7	17,5	12,3	18,2	11,9	17,6	11,6	17,7	11,3	17,2	11,2	17,3	10,6	16,7
Total	67,2	100,0	67,4	100,0	67,6	100,0	65,5	100,0	65,6	100,0	64,4	100,0	63,4	100,0

Muestra	172-62		172-63		172-64		172-65		172-66		172-67	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	11,4	17,8	11,3	18,1	10,9	16,8	11,0	17,0	10,1	15,5	11,0	16,6
1	41,2	64,5	39,8	63,9	42,8	66,3	42,7	66,1	45,2	69,1	44,1	66,8
Inferior	11,4	17,8	11,3	18,1	10,9	16,8	11,0	17,0	10,1	15,5	11,0	16,6
Total	64,0	100,0	62,3	100,0	64,6	100,0	64,6	100,0	65,4	100,0	66,1	100,0

Muestra	172-68		172-69		172-70		172-71		172-72		172-73		172-74	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	11,4	17,8	11,3	18,1	10,9	16,8	11,0	17,0	10,1	15,5	11,0	16,6	10,6	16,7
1	41,2	64,5	39,8	63,9	42,8	66,3	42,7	66,1	45,2	69,1	44,1	66,8	42,3	66,7
Inferior	11,4	17,8	11,3	18,1	10,9	16,8	11,0	17,0	10,1	15,5	11,0	16,6	10,6	16,7
Total	64,0	100,0	62,3	100,0	64,6	100,0	64,6	100,0	65,4	100,0	66,1	100,0	63,4	100,0

Superior	16,0	10,9	17,2	10,7	17,2	11,2	17,5	11,1	16,5	10,5	16,5	10,9	17,1	11,2
1	46,2	68,1	41,0	65,7	42,7	65,5	41,2	64,9	42,9	67,1	44,0	67,0	43,0	65,7
Inferior	16,0	10,9	17,2	10,7	17,2	11,2	17,5	11,1	16,5	10,5	16,5	10,9	17,1	11,2
Total	67,9	100,0	62,4	100,0	65,2	100,0	63,5	100,0	64,0	100,0	65,7	100,0	65,4	100,0

Muestra	172-75		172-76		172-77		172-78		172-79		172-80		172-81	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	16,8	10,9	17,3	11,5	16,8	10,9	17,0	10,9	17,2	11,3	16,8	10,7	16,6	10,6
1	43,1	66,5	43,5	65,3	42,8	66,3	42,1	65,9	43,1	65,7	42,6	66,5	42,8	66,9
Inferior	16,8	10,9	17,3	11,5	16,8	10,9	17,0	10,9	17,2	11,3	16,8	10,7	16,6	10,6
Total	64,9	100,0	66,5	100,0	64,5	100,0	63,8	100,0	65,6	100,0	64,0	100,0	64,0	100,0

Muestra	172-82		172-83		172-84		172-85		172-86		172-87		172-88	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	17,9	11,5	16,7	11,1	16,1	11,1	17,4	11,3	17,3	11,4	17,0	11,2	17,8	11,7
1	40,9	64,1	44,0	66,6	46,6	67,8	42,4	65,3	43,2	65,4	43,6	66,1	42,3	64,4
Inferior	17,9	11,5	16,7	11,1	16,1	11,1	17,4	11,3	17,3	11,4	17,0	11,2	17,8	11,7
Total	63,9	100,0	66,1	100,0	68,7	100,0	65,0	100,0	66,1	100,0	66,0	100,0	65,7	100,0

Muestra	172-89		172-90	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	17,1	11,4	16,4	10,4
1	43,8	65,7	42,6	67,1
Inferior	17,1	11,4	16,4	10,4
Total	66,6	100,0	63,4	100,0

RESULTADOS: Se llevó a cabo un análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron el gramaje, calibre, la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal en loción en un estudio de envejecimiento.

- 5 Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal con una inmersión rápida (1-2 segundos) en loción de Parents Choice de Wal-Mart para la muestra 172 con aglutinante Dow KSR8758 y sin fibra bicomponente se facilita en la tabla 239. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de envejecimiento durante aproximadamente 1 hora, 6 horas, 1 día, 3 días, 7 días 14 días, 21 días y 28 días en loción de Parents Choice de Wal-Mart para la muestra 172 con aglutinante Dow KSR8758 y sin fibra bicomponente se facilitan en las tablas 240 a 247 respectivamente.
- 10

Tabla 239. Aglutinante Dow KSR8758 después de una inmersión rápida en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
172-1	0,68	67	159	32,18	146
172-2	0,62	59	191	35,28	165
172-3	0,66	66	185	33,90	159
172-4	0,66	63	197	36,18	165
172-5	0,58	60	158	37,18	119
172-6	0,66	66	205	31,72	189
172-7	0,64	64	174	35,32	143
172-8	0,64	62	145	32,42	134
172-9	0,66	64	174	36,72	143
172-10	0,58	60	159	37,19	119

15 Tabla 240. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 1 hora en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
172-11	0,72	63	177	33,86	173
172-12	0,70	66	179	32,66	169
172-13	0,64	64	160	31,65	148
172-14	0,66	64	203	35,64	171
172-15	0,66	63	164	33,21	150
172-16	0,70	64	169	33,51	161
172-17	0,64	61	197	36,85	163
172-18	0,58	62	173	36,81	127
172-19	0,64	64	185	35,38	152
172-20	0,64	64	195	33,13	170

Tabla 241. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 6 horas en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
172-21	0,70	65	158	31,04	160
172-22	0,60	65	212	35,01	164
172-23	0,66	62	192	35,75	166
172-24	0,70	67	175	32,57	164

ES 2 671 005 T3

172-25	0,64	62	165	35,11	141
172-26	0,64	63	173	32,86	155
172-27	0,62	61	178	32,99	159
172-28	0,56	60	184	37,10	135
172-29	0,62	63	202	34,99	164
172-30	0,58	59	171	30,24	160

Tabla 242. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 1 día en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
172-31	0,68	66	160	33,64	143
172-32	0,70	64	203	33,47	192
172-33	0,60	60	193	35,13	159
172-34	0,62	62	163	33,64	142
172-35	0,70	62	185	36,10	169
172-36	0,64	64	178	33,17	157
172-37	0,66	63	187	31,72	180
172-38	0,60	62	185	33,73	155
172-39	0,72	64	191	34,23	182
172-40	0,60	62	166	34,48	135

5 Tabla 243. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 3 días en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
172-41	0,68	64	145	35,27	128
172-42	0,72	65	139	30,94	144
172-43	0,68	64	156	33,77	143
172-44	0,70	65	208	33,84	194
172-45	0,60	64	135	31,38	116
172-46	0,64	63	163	32,69	148
172-47	0,64	64	157	34,33	132
172-48	0,68	63	183	37,43	154
172-49	0,64	62	157	35,14	134
172-50	0,74	66	173	31,63	179

Tabla 244. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 7 días en loción

172-51	0,68	63	158	34,60	142
172-52	0,70	67	162	35,30	139
172-53	0,74	65	171	35,44	159
172-54	0,74	66	133	34,45	127
172-55	0,72	67	197	34,90	176
172-56	0,68	67	155	36,43	125



ES 2 671 005 T3

172-57	0,78	68	187	35,18	179
172-58	0,66	66	182	35,43	150
172-59	0,76	66	158	34,39	155
172-60	0,72	64	162	34,68	152

Tabla 245. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 14 días en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
172-61	0,76	63	167	33,30	174
172-62	0,72	64	187	35,54	172
172-63	0,62	62	149	36,12	120
172-64	0,66	65	155	33,66	137
172-65	0,68	65	177	33,94	160
172-66	0,66	65	154	30,95	146
172-67	0,70	66	191	33,22	177
172-68	0,68	68	160	31,95	146
172-69	0,66	62	142	34,35	127
172-70	0,70	65	176	34,46	159

5 Tabla 246. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 21 días en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
172-71	0,72	64	170	35,08	160
172-72	0,66	64	169	32,92	154
172-73	0,82	66	249	33,02	273
172-74	0,76	65	165	34,26	163
172-75	0,72	65	183	33,55	176
172-76	0,72	66	166	34,66	151
172-77	0,78	64	187	33,66	196
172-78	0,74	64	167	34,07	166
172-79	0,72	66	164	34,35	152
172-80	0,72	64	169	33,53	165

Tabla 247. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 28 días en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
172-81	0,72	64	139	33,12	137
172-82	0,68	64	170	35,89	147
172-83	0,76	66	163	33,44	163
172-84	0,80	69	159	32,19	168
172-85	0,72	65	169	34,73	156
172-86	0,80	66	162	34,64	165

172-87	0,72	66	173	33,94	161
172-88	0,72	66	170	35,62	152
172-89	0,82	67	167	34,27	175
172-90	0,78	63	127	32,88	139

5 El promedio de los valores de la resistencia en húmedo en la dirección transversal normalizada para los estudios de envejecimiento con el aglutinante Dow KSR8758 de las tablas 239-247 se facilitan en la tabla 248. La tabla 248 muestra el cambio porcentual en la resistencia en húmedo en la dirección transversal para estos valores frente a la prueba de inmersión rápida, que es el punto de partida para estas pruebas. El protocolo de la prueba de inmersión rápida pone el producto en loción durante aproximadamente 1-2 segundos o aproximadamente 0,001 días.

10 Tabla 248. Aglutinante Dow KSR8758, resistencias a la tracción CDW normalizadas promedio después de envejecimiento en loción

Tiempo, días	Muestras	Promedio CDW normalizada (gpl)	Cambio desde la resistencia CDW inicial (%)
0,001	172-1 a 172-10	148	100%, control
0,04	172-11 a 172-20	158	107%
0,25	172-21 a 172-30	157	106%
1	172-31 a 172-40	161	109%
3	172-41 a 172-50	147	99%
7	172-51 a 172-60	150	102%
14	172-61 a 172-70	151	103%
21	172-71 a 172-80	174	118%
28	172-81 a 172-90	157	106%

15 Se representan gráficamente los valores de resistencia en húmedo en la dirección transversal normalizada promedio para las muestras del aglutinante Dow KSR8758 de la tabla 248 en la figura 35.

20 DISCUSIÓN: las muestras 172-1 a las muestras 172-90 con aglutinante Dow KSR8758 y sin fibra bicomponente no mostraron una reducción apreciable de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal a lo largo de un periodo de envejecimiento de 28 días a 40°C en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart. El aglutinante Dow KSR8758 es estable en esta loción en estas condiciones.

EJEMPLO 34: Aglutinantes de alta resistencia para toallitas dispersables desechables en el inodoro

25 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre, resistencia en húmedo en la dirección transversal después de una inmersión rápida en loción exprimida de loción de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart y resistencia en húmedo en la dirección transversal después de aproximadamente 1 hora, 6 horas, 1 día, 3 días, 7 días, 14 días, 21 días y 28 días de envejecimiento en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart a una temperatura de 40°C.

30 MÉTODOS/MATERIALES: se produjeron todas de la muestra 173-1 a la 173-90 en una línea piloto de deposición por aire. Se facilita la composición de las muestras 173-1 a 173-90 con aglutinante Dow KSR8855 en la tabla 249. Se variaron el tipo y nivel de las materias primas para estas muestras para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se curaron todas las muestras a 175°C en un horno de circulación de aire de línea piloto.

35

Tabla 249. Muestra 173 (aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente)

Capa	Número de muestra		173-1		173-2		173-3		173-4		173-5		
	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Dow KSR8855	10,7	15,6	10,4	15,5	11,4	17,6	10,6	15,9	10,2	15,6		
1	Pasta EO1123 de Buckeye Technologies	47,3	68,9	46,2	69,0	41,8	64,7	45,5	68,2	44,9	68,7		
Inferior	Dow KSR8855	10,7	15,6	10,4	15,5	11,4	17,6	10,6	15,9	10,2	15,6		
Total		68,6	0,1	66,9	186,7	64,5	31,1	66,7	47,3	65,3	46,2		

Muestra	173-6		173-7		173-8		173-9		173-10		173-11		173-12	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Capa Superior	10,0	15,3	10,5	15,9	9,6	15,1	9,7	15,1	10,5	16,6	9,7	15,0	9,9	15,4
1	45,0	69,4	44,8	68,2	44,6	69,9	44,8	69,9	42,4	66,8	44,9	69,9	44,3	69,2
Inferior	10,0	15,3	10,5	15,9	9,6	15,1	9,7	15,1	10,5	16,6	9,7	15,0	9,9	15,4
Total	64,9	41,8	65,8	45,5	63,8	0,0	64,2	0,0	63,5	100,0	64,2	100,0	64,0	100,0

Muestra	173-13		173-14		173-15		173-16		173-17		173-18		173-19	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Capa Superior	10,1	16,0	9,6	15,5	9,0	14,0	9,6	15,0	10,1	15,8	9,2	14,4	9,9	15,6
1	43,0	68,0	42,6	69,0	46,3	71,9	44,6	69,9	43,8	68,5	45,6	71,2	43,8	68,9
Inferior	10,1	16,0	9,6	15,5	9,0	14,0	9,6	15,0	10,1	15,8	9,2	14,4	9,9	15,6
Total	63,2	100,0	61,7	100,0	64,4	100,0	63,9	100,0	64,0	100,0	64,0	100,0	63,6	100,0

Muestra	173-20		173-21		173-22		173-23		173-24		173-25		173-26	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Capa Superior	10,2	15,8	10,2	15,1	9,5	14,7	10,4	16,2	10,7	15,6	11,2	17,5	10,9	17,0
1	44,2	68,5	47,1	69,8	45,8	70,6	43,4	37,7	47,4	68,8	41,6	65,1	42,2	66,0
Inferior	10,2	15,8	10,2	15,1	9,5	14,7	10,4	16,2	10,7	15,6	11,2	17,5	10,9	17,0
Total	64,6	100,0	67,5	100,0	64,8	100,0	64,2	100,0	68,8	100,0	64,0	100,0	63,9	100,0

Muestra	173-27		173-28		173-29		173-30		173-31		173-32		173-33	
	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Capa Superior	10,1	15,7	9,7	15,0	11,1	16,7	10,4	15,9	10,0	15,9	10,9	16,7	10,0	15,6
1	46,5	69,8	45,6	70,1	44,1	66,6	44,8	68,2	42,9	68,2	43,3	66,5	44,1	68,8
Inferior	10,1	15,1	9,7	15,0	11,1	16,7	10,4	15,9	10,0	15,9	10,9	16,7	10,0	15,6
Total	66,6	100,0	65,0	100,0	66,2	100,0	65,7	100,0	63,0	100,0	65,1	100,0	64,2	100,0

Muestra	173-34		173-35		173-36		173-37		173-38		173-39		173-40	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	10,9	16,4	10,5	16,0	10,4	15,9	10,6	15,5	11,2	17,0	10,3	16,4	10,2	16,1
1	44,6	67,3	44,8	68,1	44,6	68,2	47,2	68,9	43,4	66,0	42,5	67,3	43,0	67,8
Inferior	10,9	16,4	10,5	16,0	10,4	15,9	10,6	15,5	11,2	17,0	10,3	16,4	10,2	16,1
Total	66,3	100,0	65,8	100,0	65,4	100,0	68,4	100,0	65,8	100,0	63,2	100,0	63,4	100,0

Muestra	173-41		173-42		173-43		173-44		173-45		173-46		173-47	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	9,9	15,2	9,9	15,6	10,9	16,7	10,5	16,1	10,8	16,9	10,6	16,5	10,5	16,9
1	45,4	69,7	43,7	68,9	43,5	66,7	44,0	67,7	42,3	66,3	42,9	67,0	41,2	66,3
Inferior	9,9	15,2	9,9	15,6	10,9	16,7	10,5	16,1	10,8	16,9	10,6	16,5	10,5	16,9
Total	65,1	100,0	63,5	100,0	65,2	100,0	65,0	100,0	63,9	100,0	64,0	100,0	62,2	100,0

Muestra	173-48		173-49		173-50		173-51		173-52		173-53		173-54	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	10,5	16,4	10,4	16,3	9,6	15,4	10,6	16,5	10,1	15,7	10,2	16,3	10,3	15,4
1	42,8	97,1	43,0	67,5	43,2	69,3	43,1	67,0	44,3	68,7	42,4	67,5	46,3	69,2
Inferior	10,5	16,4	10,4	16,3	9,6	15,4	10,6	16,5	10,1	15,7	10,2	16,3	10,3	15,4
Total	63,7	100,0	63,7	100,0	62,3	100,0	64,3	100,0	64,5	100,0	62,8	100,0	67,0	100,0

Muestra	173-55		173-56		173-57		173-58		173-59		173-60		173-61	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	9,9	15,2	9,9	15,6	10,9	16,7	10,5	16,1	10,8	16,9	10,6	16,5	10,5	16,9
1	45,4	69,7	43,7	68,9	43,5	66,7	44,0	67,7	42,3	66,3	42,9	67,0	41,2	66,3
Inferior	9,9	15,2	9,9	15,6	10,9	16,7	10,5	16,1	10,8	16,9	10,6	16,5	10,5	16,9
Total	65,1	100,0	63,5	100,0	65,2	100,0	65,0	100,0	63,9	100,0	64,0	100,0	62,2	100,0

Muestra	173-62		173-63		173-64		173-65		173-66		173-67		173-68	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	11,0	16,7	9,7	15,8	10,1	16,4	9,8	15,4	10,7	16,3	10,1	15,5	10,5	17,1
1	43,9	66,6	41,9	68,5	41,1	67,1	43,7	69,1	44,3	67,4	45,0	69,1	40,3	65,8
Inferior	11,0	16,7	9,7	15,8	10,1	16,4	9,8	15,4	10,7	16,3	10,1	15,5	10,5	17,1
Total	65,8	100,0	61,2	100,0	61,3	100,0	63,2	100,0	65,7	100,0	65,2	100,0	61,4	100,0

Muestra	173-69		173-70		173-71		173-72		173-73		173-74		173-75	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	11,0	16,7	9,7	15,8	10,1	16,4	9,8	15,4	10,7	16,3	10,1	15,5	10,5	17,1
1	43,9	66,6	41,9	68,5	41,1	67,1	43,7	69,1	44,3	67,4	45,0	69,1	40,3	65,8
Inferior	11,0	16,7	9,7	15,8	10,1	16,4	9,8	15,4	10,7	16,3	10,1	15,5	10,5	17,1
Total	65,8	100,0	61,2	100,0	61,3	100,0	63,2	100,0	65,7	100,0	65,2	100,0	61,4	100,0

Superior	9,7	14,6	9,8	15,0	10,4	16,6	10,8	16,1	10,5	16,0	11,9	17,6	11,7	18,0
1	47,1	70,7	45,7	69,9	42,1	66,9	45,3	67,7	44,8	68,1	43,8	64,8	41,4	63,9
Inferior	9,7	14,6	9,8	15,0	10,4	16,6	10,8	16,1	10,5	16,0	11,9	17,6	11,7	18,0
Total	66,5	100,0	65,4	100,0	62,9	100,0	66,8	100,0	65,8	100,0	67,6	100,0	64,8	100,0

Muestra	173-76		173-77		173-78		173-79		173-80		173-81		173-82	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	11,8	18,6	12,2	18,9	11,1	17,5	10,9	17,2	10,9	17,3	10,0	15,1	9,9	15,1
1	39,8	62,8	40,1	62,1	41,0	64,9	41,6	65,5	41,3	65,4	46,6	69,9	45,6	69,8
Inferior	11,8	18,6	12,2	18,9	11,1	17,5	10,9	17,2	10,9	17,3	10,0	15,1	9,9	15,1
Total	63,3	100,0	64,5	100,0	63,1	100,0	63,5	100,0	63,1	100,0	66,6	100,0	65,4	100,0

Muestra	173-83		173-84		173-85		173-86		173-87		173-88		173-89	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	10,5	15,9	9,5	14,0	8,7	13,0	9,4	14,4	8,1	12,6	9,2	14,6	9,4	14,8
1	45,0	68,2	49,0	72,1	49,6	74,0	46,8	71,3	47,9	74,7	44,5	70,8	45,0	70,4
Inferior	10,5	15,9	9,5	14,0	8,7	13,0	9,4	14,4	8,1	12,6	9,2	14,6	9,4	14,8
Total	65,9	100,0	67,9	100,0	67,1	100,0	65,6	100,0	64,1	100,0	62,9	100,0	63,8	100,0

Muestra	173-90	
Capa	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	9,0	14,0
1	46,0	72,0
Inferior	9,0	14,0
Total	64,0	100,0

RESULTADOS: Se llevó a cabo un análisis de lotes de producto en cada muestra. Se realizaron el gramaje, calibre, la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal en loción en un estudio de envejecimiento.

- 5 Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal con una inmersión rápida (1-2 segundos) en loción de Parents Choice de Wal-Mart para la muestra 173 con aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente se facilita en la tabla 250. Los resultados del análisis de lotes de producto para el gramaje, el calibre y la resistencia en húmedo en la dirección transversal después de envejecimiento durante aproximadamente 1 hora, 6 horas, 1 día, 3 días, 7 días 14 días, 21 días y 28 días en loción de Parents Choice de Wal-Mart para la muestra 172 con aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente se facilitan en las tablas 251 a 259 respectivamente.
- 10

Tabla 250. Aglutinante Dow KSR8855 después de una inmersión rápida en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
173-1	0,84	69	187	31,10	214
173-2	0,76	67	167	31,02	177
173-3	0,88	65	191	35,27	214
173-4	0,86	67	176	31,78	208
173-5	0,82	65	185	31,27	216
173-6	0,80	65	176	30,65	206
173-7	0,86	66	185	31,85	220
173-8	0,82	64	182	30,14	226
173-9	0,84	64	169	30,14	213
173-10	0,82	63	167	33,25	189

15 Tabla 251. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 1 hora en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
173-11	0,86	64	143	30,09	186
173-12	0,76	64	150	30,77	168
173-13	0,84	63	163	31,96	197
173-14	0,82	62	172	31,00	215
173-15	0,84	64	152	28,07	206
173-16	0,86	64	159	30,09	207
173-17	0,78	64	170	31,53	191
173-18	0,82	64	146	28,76	189
173-19	0,82	64	158	31,14	190
173-20	0,82	65	161	31,55	189

Tabla 252. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 6 horas en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
173-21	0,90	68	164	30,20	210
173-22	0,80	65	158	29,36	193
173-23	0,84	67	149	30,78	176
173-24	0,82	69	165	31,19	183

ES 2 671 005 T3

173-25	0,78	64	156	34,91	158
173-26	0,84	64	153	34,02	172
173-27	0,86	67	147	30,22	183
173-28	0,84	65	149	29,94	187
173-29	0,80	66	145	33,42	153
173-30	0,80	66	155	31,76	173

Tabla 253. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 1 día en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
173-31	0,82	63	150	31,84	178
173-32	0,88	65	181	33,46	212
173-33	0,78	64	169	31,25	191
173-34	0,84	64	149	29,62	192
173-35	0,84	66	163	31,42	193
173-36	0,87	65	152	32,76	182
173-37	0,80	63	155	32,35	179
173-38	0,86	69	177	31,97	202
173-39	0,86	65	155	32,21	186
173-40	0,82	63	153	30,98	185

5 Tabla 254. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 3 días en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
173-41	0,84	66	154	32,72	173
173-42	0,84	66	152	31,91	177
173-43	0,86	65	155	31,78	186
173-44	0,90	68	142	31,09	175
173-45	0,80	65	147	34,62	152
173-46	0,80	63	150	32,75	169
173-47	0,82	63	148	32,22	173
173-48	0,86	64	164	32,88	196
173-49	0,86	64	152	32,55	183
173-50	0,80	62	125	30,74	151

Tabla 255. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 7 días en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
173-51	0,82	64	131	33,05	147
173-52	0,82	65	138	31,34	163
173-53	0,78	63	124	32,50	138
173-54	0,90	67	127	30,78	161

ES 2 671 005 T3

173-55	0,86	65	142	30,35	180
173-56	0,86	63	135	31,13	170
173-57	0,84	65	151	33,33	169
173-58	0,84	65	144	32,27	168
173-59	0,80	64	163	33,71	177
173-60	0,82	64	121	32,96	137

Tabla 256. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 14 días en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
173-61	0,82	62	110	33,74	125
173-62	0,86	66	145	33,40	165
173-63	0,82	61	124	31,55	153
173-64	0,74	61	122	32,86	130
173-65	0,78	63	133	30,87	154
173-66	0,84	66	116	32,57	132
173-67	0,82	65	135	30,94	159
173-68	0,72	61	157	34,24	156
173-69	0,86	67	133	29,29	171
173-70	0,80	65	111	30,09	131

5 Tabla 257. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 21 días en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
173-71	0,86	63	135	33,13	162
173-72	0,86	67	137	32,27	159
173-73	0,86	66	129	31,91	154
173-74	0,82	68	146	35,22	146
173-75	0,88	65	170	36,06	186
173-76	0,86	63	140	37,23	148
173-77	0,90	64	152	37,87	163
173-78	0,84	63	145	35,09	160
173-79	0,86	63	141	34,46	162
173-80	0,78	63	131	34,59	136

Tabla 258. Aglutinante Dow KSR8758 después de envejecimiento durante 28 días en loción

Muestra	Calibre (mm)	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	CDW (gpl)	Adición de aglutinante (% en peso)	CDW normalizada (gpl)
173-81	0,90	67	115	30,13	150
173-82	0,88	65	128	30,17	166
173-83	0,90	66	116	31,76	145
173-84	0,92	68	140	27,94	197



173-85	0,98	67	135	26,04	220
173-86	0,92	66	129	28,72	184
173-87	0,80	64	126	25,27	181
173-88	0,98	63	123	29,24	191
173-89	0,86	64	131	29,56	173
173-90	0,92	64	115	28,02	171

El promedio de los valores de la resistencia en húmedo en la dirección transversal normalizada para los estudios de envejecimiento con aglutinante Dow KSR8855 de las tablas 250-258 se facilitan en la tabla 259. La tabla 259 también muestra el cambio porcentual en la resistencia en húmedo en la dirección transversal para estos valores frente a la prueba de inmersión rápida, que es el punto de partida para estas pruebas. El protocolo de la prueba de inmersión rápida pone el producto en loción durante aproximadamente 1-2 segundos o aproximadamente 0,001 días.

5  
10 Tabla 259. Aglutinante Dow KSR8855, resistencias a la tracción CDW normalizadas promedio después de envejecimiento en loción

Tiempo, días	Muestras	Promedio CDW normalizada (gpl)	Cambio desde la resistencia CDW inicial (%)
0,001	173-1 a 173-10	208	100%, control
0,04	173-11 a 173-20	194	93%
0,25	173-21 a 173-30	178	86%
1	173-31 a 173-40	190	91%
3	173-41 a 173-50	173	83%
7	173-51 a 173-60	161	77%
14	173-61 a 173-70	148	71%
21	173-71 a 173-80	157	76%
28	173-81 a 173-90	177	85%

Se representan gráficamente los valores de resistencia en húmedo en la dirección transversal normalizadas promedio para las muestras de aglutinante Dow KSR8855 de la tabla 259 en la figura 36.

15  
20 DISCUSIÓN: Las muestras 173-1 a las muestras 173-90 con aglutinante Dow KSR8855 y sin fibra bicomponente mostró una reducción medible de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal a lo largo de un periodo de envejecimiento de 28 días a 40°C en loción exprimida de toallitas para bebés de Parents Choice de Wal-Mart. El aglutinante Dow KSR8758 perdió aproximadamente el 25% de su resistencia en húmedo en la dirección transversal produciéndose la mayoría de la pérdida de resistencia a lo largo de los primeros 7 días. El aglutinante Dow KSR8855 es moderadamente estable en esta loción en estas condiciones.

EJEMPLO 35: Toallitas dispersables con fibra bicomponente modificada

25 Se preparan toallitas según la invención y se someten a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje y la resistencia a la tracción en húmedo.

MÉTODOS/MATERIALES: Se usan los siguientes materiales principales en el presente ejemplo:

- 30 (i) Aglutinante Dow 8758-5 (EXP4558);
- (ii) Pasta de celulosa FF-TAS de Buckeye Technologies Inc.; y
- 35 (iii) Fibra de aglutinante bicomponente 1661 de Trevira que comprende 200 ppm de PEG 200 en su superficie.

Se prepara la muestra de hoja de toallitas 2B en una línea piloto de deposición por aire según el protocolo descrito en el ejemplo 10. Se preparan las toallitas con las composiciones de capa objetivo descritas en la tabla 260. Las propiedades básicas objetivo de las hojas de muestra se describen en la tabla 261. Se producen muestras de cada composición y se someten a prueba. Se somete a prueba la dispersabilidad de la muestra 2B según la prueba en

matraz de agitación de dispersabilidad FG511.1 de nivel 1 de las directrices de INDA descrita en el ejemplo 17 anterior. Se somete a prueba la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal después de envejecimiento en loción durante 7 días a 40°C tal como se describe en el ejemplo 33.

5 Tabla 260. Composición objetivo de la muestra 2B

	Materia prima	Intervalos de gramaje (g/m <sup>2</sup> )	Intervalos en tanto por ciento en peso
Capa 1	Dow 8758-5(EXP4558)	3-7	5-10
	FF-TAS	20-30	35-40
Capa 2	1661 de Trevira modificada	4-8	5-10
	FF-TAS	0,1-3,0	1-5
Capa 3	FF-TAS	20-30	35-40
	Dow 8758-5(EXP4558)	3-7	5-10
	TOTAL	50-85	100

Tabla 261. Propiedades objetivo de la muestra 2B

Gramaje promedio (g/m <sup>2</sup> )	65-75
Calibre promedio (mm)	0,95-1,05
Resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal (G/pulgada) después de envejecimiento en loción durante 7 días a 40°C	850-900

10

EJEMPLO 36: Toallitas dispersables

Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, CDW, MDD y calibre.

15

MÉTODOS/MATERIALES: Se produjo la muestra 431 en una línea de formación de tambor de deposición por aire comercial con secado con aire a su través. La composición de esta muestra se facilita en la tabla 262. El nivel de materias primas se varió para influir en las propiedades físicas y propiedades dispersables-desechables en el inodoro. Se llevó a cabo un análisis de lotes de producto con cada rollo.

20

Tabla 262. Muestra 431

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,4	3,5
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	1,3	1,9
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	6,4	9,2
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	2,4	3,5
2	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	20,9	29,9
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	7,2	10,3
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	13,8	19,7
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	13,0	18,6
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,4	3,5
	Total	70,0	

25

RESULTADOS: Los resultados del análisis de lotes de producto de la muestra 431 se proporcionan en la tabla 263 a continuación.

Tabla 263. Muestra 431, análisis de lotes de producto

## ES 2 671 005 T3

	Primera serie (18 rollos)		Segunda serie (21 rollos)	
	Promedio	CPKa	Promedio	CPKa
Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	69,94 ± 1,03	2,24	69,74 ± 1,63	1,38
Resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal (gpl)	280,72 ± 22,88	1,07	259,48 ± 26,84	1,17
Resistencia a la tracción en seco en la dirección de la máquina (gpl)	894,56 ± 61,60	1,22	874,70 ± 58,76	1,33
Resistencia a la tracción en húmedo en la dirección de la máquina (gpl)	329,56 ± 37,23	1,03	304,00 ± 28,13	1,53
Calibre después de enrollado (mm)	0,88 ± 0,02	3,00	0,90 ± 0,02	2,14
Calibre (mm)	0,98 ± 0,03	1,76	0,98 ± 0,04	1,64

<sup>a</sup> CPK se refiere al índice de capacidad de proceso. DISCUSIÓN: Para las muestras que tenían composiciones similares, un aumento del porcentaje de fibra bicomponente en las capas primera y tercera aumenta la resistencia a la tracción CDW del material. La muestra 1C tiene el 15% en peso de fibra bicomponente en la primera capa y el 11% en peso de fibra bicomponente en la tercera capa. La muestra 431 tiene el 21% en peso de fibra bicomponente en la primera capa y el 13% en peso de fibra bicomponente en la tercera capa. El aumento del nivel de fibra bicomponente en los estratos primero y tercero en la muestra 431 proporciona un aumento de la resistencia CDW de 217 gpl en la muestra 1C hasta el intervalo de 260-280 gpl en la muestra 431 se muestra en las tablas 10 y 263.

### EJEMPLO 37: Toallitas dispersables

Se preparan toallitas según la invención.

5

MÉTODOS/MATERIALES: Se usan los siguientes materiales principales en el presente ejemplo:

1. (i) Aglutinante Vinnapas EP907 de Wacker;
- 10 2. (ii) Pasta de celulosa FF-TAS de Buckeye Technologies Inc.;
3. (iii) Pasta de celulosa CF401 de Weyerhaeuser;
- 15 4. (iv) Fibra de aglutinante bicomponente 1661 de Trevira, 2,2 dtex, 6 mm de largo.

Se prepara la muestra de hoja de toallitas 432 en una línea piloto de deposición por aire según el protocolo descrito en el ejemplo 10. Se preparan las toallitas con las composiciones de capa objetivo descritas en la tabla 264.

Tabla 264. Composición objetivo de la muestra 432

20

Capa	Materias primas	Gramaje (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Superior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,4	3,5
3	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	4,3	6,1
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	10,7	15,3
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	7,1	10,2
2	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	20,9	29,8
1	Fibra bicomponente 1661 T255 de Trevira Merge, 2,2 dtex x 12 mm	4,3	6,1
	Pasta FFT-AS de Buckeye Technologies	10,7	15,3
	Pasta CF401 de Weyerhaeuser	7,1	10,2
Inferior	Vinnapas EP907 de Wacker	2,4	3,5
	Total	70,0	

EJEMPLO 38: Efecto de la pasta FFLE+ modificada con poli(etilenglicol) sobre las propiedades de la estructura de 3 capas

5 Se prepararon toallitas según la invención y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, calibre y CDW.

10 MÉTODOS/MATERIALES: Se preparó la muestra 174 según el protocolo descrito en el ejemplo 29 usando los siguientes componentes: FF-TAS, fibras de pasta de celulosa, FFLE+, fibras de pasta de celulosa modificadas comerciales; fibra de aglutinante bicomponente 255 de Trevira para el procedimiento de formación en húmedo, 3 dtex, 12 mm de largo; emulsión de aglutinante de VAE Dur-O-Set Elite 22LV y Carbowax PEG 200 producido por Dow Chemical.

La composición de la muestra 174 se facilita en la tabla 265 a continuación.

15 Tabla 265. Composición de la muestra 174

Muestra	Capa	Materia prima	Gramaje en seco (g/m <sup>2</sup> )	% en peso
Muestra 174	Pulverización de superficie	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	1,25	1,8
	Capa superior	255 de Trevira	2,3	3,3
		FF-TAS	19,2	27,4
	Capa central	FFLE+	20,0	28,6
		Carbowax 200	3,0	4,3
	Inferior Capa	255 de Trevira	4,3	6,2
		FF-TAS	18,6	26,6
	Pulverización de superficie	Dur-O-Set Elite 22LV al 10% de sólidos	1,25	1,8
	Total	70	100	

RESULTADOS: la tabla 266 a continuación resume las propiedades de la hoja de toallitas de la muestra 174:

20 Tabla 266. Propiedades de la muestra 174

Intervalo de calibre (mm)	1,2
Resistencia a la tracción en húmedo (G/pulg.) después de envejecimiento en loción durante 24 h a 40°C	200
Prueba en matraz de agitación de dispersabilidad durante 6 horas (tanto por ciento de peso seco total que quedaba sobre la criba del tamiz de 12 mm) después de envejecimiento de las muestras a 40°C durante 24 h	80

25 DISCUSIÓN: Usando la pasta FFLE+ modificada con PEG 200 en la capa central, la hoja podría deslaminarse en la prueba en matraz de agitación de dispersabilidad aunque se trató con el aglutinante reticulable. Sin querer limitarse por la teoría, se cree que la presencia de aluminio en las fibras FFLE+ y el tratamiento adicional de las fibras con PEG actúan como agentes que bloquean la reacción de reticulación que se produce normalmente durante el proceso de curado de los aglutinantes de VAE reticulables. Esto está respaldado por las observaciones producidas en los experimentos preliminares, que demostraron que las hojas producidas con FFLE+ y tratadas con Dur-O-Set Elite 22LV tenían resistencia a la tracción mucho menor que las hojas producidas con FF-TAS y tratadas con Dur-O-Set Elite 22LV. Cuando se modificó adicionalmente FFLE+ con PEG, la resistencia a la tracción de las hojas tratadas con Dur-O-Set Elite 22LV se redujo incluso más.

EJEMPLO 39: Toallitas de estructuras no tejidas depositadas por aire

35 Se prepararon toallitas a escala de banco de laboratorio, específicamente hojas de prueba y se sometieron a prueba para determinar diversos parámetros incluyendo el gramaje, la densidad y dispersabilidad.

40 MÉTODOS/MATERIALES: Se prepararon las muestras 175, 176, 177 y 178, correspondientes a diferentes estructuras en equipos de laboratorio de formación en seco. La composición global de las muestras 175-178 se facilita en la tabla 267.

Tabla 267. Composición de las muestras 175-178

Materia prima	Fabricante	Contenido, %
FOLEY FLUFFS® TAS	Georgia-Pacific	84
Vinnapas AF192	Wacker Chemie	6
Vinnapas EP907	Wacker Chemie	10

5 La muestra 175 consistió en una estructura homogénea de una capa. La muestra 176 consistió en una estructura de dos capas con una capa superior que tenía una menor densidad y una capa inferior que tenía una mayor densidad. La muestra 177 consistió en una estructura de dos capas con una capa superior y una capa inferior que tenían la misma densidad objetivo. La muestra 178 consistió en una estructura de dos capas con la capa superior que tenía una menor densidad y una capa inferior que tenía una mayor densidad, siendo estas densidades diferentes de la densidades de las capas superior e inferior, respectivamente, de la estructura de la muestra 176.

10 En las muestras 175-178, se aplicó el aglutinante Vinnapas AF192 mediante pulverización de su emulsión sobre la superficie inferior de la muestra de hoja de prueba depositada por aire, y se aplicó el aglutinante Vinnapas EP907 mediante pulverización de su emulsión sobre la superficie superior de la muestra de hoja de prueba depositada por aire. Después de aplicar un primer aglutinante en un lado de la hoja de prueba, se curó la muestra en un horno de circulación de aire de laboratorio a 150°C durante 5 minutos y luego se aplicó un segundo aglutinante en el lado opuesto de la hoja de prueba. Se curó la muestra de nuevo a 150°C durante 5 minutos.

15 Las estructuras de las muestras 175-178 tenían el mismo gramaje global objetivo y el mismo grosor global objetivo. Las estructuras de dos capas de las muestras 176, 177 y 178 se diseñaron de tal modo que las capas superiores de todas estas estructuras tienen los mismos gramajes objetivo, y las capas inferiores de todas estas estructuras tienen también el mismo gramaje objetivo.

20 Las ligeras diferencias entre los gramajes globales y los grosores globales de las muestras preparadas así como las ligeras diferencias entre los gramajes de las capas superiores y entre los gramajes de las capas inferiores de las estructuras de las muestras 176, 177 y 178 estaban dentro de las tolerancias habituales típicas de los equipos a escala de laboratorio y los procedimientos de producción de hojas de prueba de laboratorio.

25 Las muestras 175-1, 176-1, 177-1 y 178-1 se usaron para las pruebas de resistencia a la tracción. Las muestras 175-1, 176-1, 177-1 y 178-1 corresponden a las estructuras de las muestras 175, 176, 177 y 178 respectivamente. Tal como se observa en la tabla 268 a continuación, la densidad global de la muestra 175-1 fue de 0,032 g/cm<sup>3</sup>. La densidad de la capa superior de la muestra 176-1 fue de 0,021 g/cm<sup>3</sup> y la densidad de la capa inferior de la muestra 176-1 fue de 0,280 g/cm<sup>3</sup>. La densidad global de la muestra 176-1 fue de 0,028 g/cm<sup>3</sup>. La densidad de la capa superior de la muestra 177-1 fue de 0,031 g/cm<sup>3</sup> y la densidad de la capa inferior de la muestra 177-1 fue de 0,031 g/cm<sup>3</sup>. La densidad global de la muestra 177-1 fue de 0,031 g/cm<sup>3</sup>. La densidad de la capa superior de la muestra 178-1 fue de 0,022 g/cm<sup>3</sup> y la densidad de la capa inferior de la muestra 178-1 fue de 0,093 g/cm<sup>3</sup>. La densidad global de la muestra 178-1 fue de 0,028 g/cm<sup>3</sup>.

30 La resistencia a la tracción de las muestras 175-1, 176-1, 177-1 y 178-1 se midió tal como se prescribe según el procedimiento de prueba de la resistencia a la tracción en el que se exprime el líquido humectante de toallitas para bebés disponibles comercialmente mediante un pase a alta presión a un nivel de aproximadamente el 300% hasta aproximadamente el 400% en peso de la toallita no tejida. Después de cargar las toallitas con loción (líquido humectante), se permitió que se fijasen las toallitas durante un periodo de 7 días a 40°C. La razón en peso de la loción con respecto a muestra seca fue de 3,5 en cada caso.

35 Las muestras 175-2, 176-2, 177-2 y 178-2 se usaron para las pruebas de dispersabilidad. Las muestras 175-2, 176-2, 177-2 y 178-2 corresponden a las estructuras de las muestras 175-178 respectivamente. Tal como se observa en la tabla 268 a continuación, la densidad global de la muestra 175-2 fue de 0,031 g/cm<sup>3</sup>. La densidad de la capa superior de la muestra 176-2 fue de 0,022 g/cm<sup>3</sup> y la densidad de la capa inferior de la muestra 176-2 fue de 0,27 g/cm<sup>3</sup>. La densidad global de la muestra 176-2 fue de 0,029 g/cm<sup>3</sup>. La densidad de la capa superior de la muestra 177-2 fue de 0,029 g/cm<sup>3</sup> y la densidad de la capa inferior de la muestra 177-2 fue de 0,026 g/cm<sup>3</sup>. La densidad global de la muestra 177-2 fue de 0,029 g/cm<sup>3</sup>. La densidad de la capa superior de la muestra 178-2 fue de 0,025 g/cm<sup>3</sup> y la densidad de la capa inferior de la muestra 178-2 fue de 0,093 g/cm<sup>3</sup>. La densidad global de la muestra 178-2 fue de 0,031 g/cm<sup>3</sup>.

40 Puede entenderse que la prueba de dispersabilidad también se conoce como la prueba de dispersabilidad en caja oscilante. Se midió la dispersabilidad en caja oscilante de las muestras 175-2, 176-2, 177-2 y 178-2 tal como se prescribe en las directrices de INDA, tercera edición.

45 RESULTADOS: Los resultados de las características estructurales y físicas de las muestras experimentales 175-1,

176-1, 177-1, 178-1, 175-2, 176-2, 177-2 y 178-2 se muestran en la tabla 268 a continuación. Los datos de grosor y los datos de resistencia a la tracción son los promedios de múltiples resultados de prueba. Específicamente, se tomaron 64 mediciones de grosor global de las muestras y se tomaron 73 mediciones de resistencia a la tracción en húmedo de las muestras.

5

Tabla 268. Características estructurales y físicas de las muestras 175-1, 176-1, 177-1, 178-1, 175-2, 176-2, 177-2 y 178-2

Estructura	Gramaje global (g/m <sup>2</sup> )	Grosor global		Densidad global (g/cm <sup>3</sup> )	Gramaje de la capa superior (g/m <sup>2</sup> )	Gramaje de la capa inferior (g/m <sup>2</sup> )	Grosor de la capa superior		Densidad de la capa superior (g/m <sup>3</sup> )	Densidad de la capa inferior (g/cm <sup>3</sup> )	Resistencia a la tracción en húmedo en loción después de 7 días		Dispersabilidad en oscilante en caja
		mm	N.º de pruebas				mm	N.º de pruebas			G/pulg.	N.º de pruebas	
175-1	98	3,1	8	0,032							140	22	
175-2	96	3,1	8	0,031									65
177-1	99	3,2	8	0,031	71	28	2,3	0,9	0,031	0,031	132	15	
177-2	99	3,4	8	0,029	69	29	2,4	1,1	0,029	0,026			65
176-1	94	3,3	8	0,028	166	28	3,2	0,1	0,021	0,280	368	22	
176-2	93	3,2	8	0,029	66	27	3	0,1	0,022	0,270			68
178-1	97	3,5	8	0,028	69	28	3,2	0,3	0,022	0,093	334	14	
178-2	97	3,1	8	0,031	69	28	2,8	0,3	0,025	0,093			66

DISCUSIÓN: La tabla 268 indica una mejora drástica e inesperada de las mediciones de resistencia a la tracción en húmedo de las muestras 176-1 y 178-1 en comparación con las muestras 175-1 y 177-1 después del envejecimiento de estas muestras en una loción. La dispersabilidad en caja oscilante de todas las muestras sometidas a prueba fue muy similar y varió dentro de un intervalo de aproximadamente el 65% a aproximadamente el 68%. Tal como se observa en la tabla 268, la resistencia a la tracción en húmedo de las muestras 176-1 y 178-1 aumentó más del doble en comparación con la resistencia a la tracción en húmedo de las muestras 175-1, 175-2, 177-1 y 177-2, al tiempo que retuvo una dispersabilidad comparable si no ligeramente mejor. Esta mejora drástica se logró a través de la densidad de las capas, el tipo específico de fibra de las capas, y la colocación y el uso específicos de los aglutinantes.

EJEMPLO 40: Toallitas de estructuras no tejidas depositadas por aire

Se prepararon toallitas, más específicamente hojas de toallitas, y se sometieron a prueba.

MÉTODOS/MATERIALES: Se prepararon las muestras 179 y 180 usando una máquina de deposición por aire de formador de tambor a escala piloto. Las composiciones de la muestra 179 (una hoja de toallitas) y la muestra 180 (una control hoja de toallitas) se muestran en la tabla 269 a continuación.

Tabla 269. Composiciones de las muestras 179 y 180

Muestra	Materia prima	Fabricante	Contenido, %
Muestra 179	Foley Fluffs® TAS	Georgia-Pacific	60,7
	Vinnapas® AF192	Wacker Chemie	5
	Vinnapas® EP907	Wacker Chemie	10
	Cellu Tissue (3024)	Clearwater	24,3
Muestra 180	Foley Fluffs® TAS	Georgia-Pacific	84
	Vinnapas® AF192	Wacker Chemie	7
	Vinnapas® EP907	Wacker Chemie	9

La estructura de la muestra 179 se ilustra en la figura 39. En la muestra 179, se produjo la capa superior de FOLEY FLUFFS® TAS, 42,5 g/m<sup>2</sup> y se pulverizó con un primer aglutinante (Vinnapas EP907, 7,0 g/m<sup>2</sup>). La capa inferior, un tejido depositado en húmedo, se produjo de CELLU TISSUE® (calidad 3024), 17,0 g/m<sup>2</sup>, y se pulverizó con un segundo aglutinante (Vinnapas AF192, 3,5 g/m<sup>2</sup>).

La estructura de la muestra 180 se ilustra en la figura 40. En la muestra 180, se produjo la capa superior de FOLEY FLUFFS® TAS, 29,4 g/m<sup>2</sup>, y se pulverizó con un primer aglutinante (Vinnapas EP907, 6,3 g/m<sup>2</sup>). La capa inferior se produjo de FOLEY FLUFFS® TAS, 29,4 g/m<sup>2</sup>, y se pulverizó con un segundo aglutinante (Vinnapas AF192, 4,9 g/m<sup>2</sup>).

Se sometieron a prueba las muestras tal como se prescribe en las directrices de INDA, tercera edición.

RESULTADOS: Los resultados de las características estructurales y físicas de las muestras a escala piloto 179 y 180 se muestran en la tabla 270 a continuación. Los datos de grosor y los datos de resistencia a la tracción son promedios de múltiples resultados de prueba. Específicamente, las pruebas se realizaron en tres secciones y se tomaron 48 mediciones diferentes. Los resultados de las pruebas prescritas en las directrices de INDA, tercera edición se resumen en la tabla 271.

Adicionalmente, se realizó la prueba de biodisgregación aerobia FG 505A con la muestra 179 tal como se prescribe en las directrices de INDA, tercera edición. Se realizó la prueba de biodisgregación para determinar la cantidad de disgregación microbiana de la muestra en un entorno aerobio mientras estaba dentro de un medio de lodo activado. Se recogió el lodo activado de la Autoridad de Servicios Públicos de Ypsilanti en Ypsilanti, Michigan el día de inicio de la prueba. Se transportó el lodo de vuelta a la instalación de pruebas en Ann Arbor, Michigan y se hizo pasar a través de un tamiz de 1 mm antes de su uso. La muestra 179 también se sometió a prueba para determinar los sólidos en suspensión totales y el pH. Cada matraz de agitación recibió 1,0 l de lodo además de o bien muestra o bien material de control. Un matraz contenía sólo agua y la muestra de prueba para fines de control. El control fue bolas de algodón natural al 100%. La tasa de carga de muestra fue de entre 1-3 gramos de producto. Una vez preparados, los matraces se hicieron rotar en un agitador orbital VWR calibrado, a 100 rpm en entorno de laboratorio convencional y se tomaron muestras en puntos de toma de muestra predeterminados. Se vertió el contenido del matraz a través de un tamiz de 1 mm y se enjuagó el material recogido, se secó a 103°C durante la noche y luego se pesó.



Después de discurrir de manera continua en un agitador orbital, se hizo pasar el contenido de los matraces de control y la muestra a través de un tamiz de 1 mm para determinar la cantidad de biodisgregación después de 14 días. El matraz que contenía el agua del grifo en vez del lodo activado tenía material evidente sobre la criba del tamiz y cualquier pérdida de peso de la muestra 179 sólo puede atribuirse a la cinética de la agitación y no a la acción microbiana. Se resume la caracterización del lodo activado en la tabla 272. La evidencia de más material recogido inicialmente dentro del matraz con agua del grifo indicó que la mayor parte de la disgregación puede atribuirse a actividad biológica. Se presentan los resultados de prueba de biodisgregación en la tabla 273 a continuación.

10 Tabla 270. Resultados de características estructurales y físicas de las muestras 179 y 180

Estructura	Gramaje global (g/m <sup>2</sup> )	Gramaje objetivo de la capa superior (g/m <sup>2</sup> )	Gramaje objetivo de la capa inferior (g/m <sup>2</sup> )	Densidad de la capa superior (g/cm <sup>3</sup> )	Densidad de la capa inferior (g/cm <sup>3</sup> )	Resistencia a la tracción en húmedo en loción después de 7 días G/pulg.
179	70	50	20	0,09	0,20	300
180	70	36	34	0,07	0,07	127

Tabla 271. Resultados de pruebas prescritas en las directrices de INDA, tercera edición

3ª edición del Documento de Orientación de INDA/EDANA para evaluar la capacidad de desecharse en el inodoro de productos desechables no tejidos	Resultado
Caja oscilante	Pasó
Bomba doméstica	Pasó
Bomba municipal	Pasó

15 Tabla 272. Resultados de caracterización de lodo activado

Parámetro	Resultado	Requisito
pH	6,8	6-9
Sólidos en suspensión totales	2.060 mg/l	2.000 – 4.500 mg/l

20 Tabla 273. Resultados de la prueba de biodisgregación aerobia de las muestras 179

Recipiente	Material	Volumen de lodo de digestor (l)	Masa inicial (g)	Masa retenida sobre tamiz de 1 mm después de 14 días de incubación (g)	Disgregación
1	J-128845	1,0	1,801	0,004	99,7%
2	J-128845	1,0	1,801	0,002	99,9%
3	J-128845	1,0	1,801	0,001	99,9%
4	J-128845	1,0 (Agua del grifo)	1,801	1,739	3,4%
5	Control	1,0	1,863	0,0	100,0%

DISCUSIÓN: Los resultados presentados en la tabla 270 indican una mejora drástica y significativa de la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal a la máquina (CDM) después de envejecimiento en loción de la muestra 179 sobre la muestra de control 180. Tal como se observa en la tabla 270, la resistencia a la tracción en húmedo aumentó más del doble que para la muestra 179 en comparación con la resistencia a la tracción en húmedo de la muestra 180. Esta mejora se logró aunque la cantidad del aglutinante con resistencia en húmedo (Vinnapas AF192) usada en la muestra 179 fue menor que la cantidad del aglutinante con resistencia en húmedo (Vinnapas AF192) en la muestra de control 180. La muestra 180 no pasó la prueba de dispersabilidad en caja oscilante y, por tanto, se concluyó que no era adecuada para la aplicación en toallitas húmedas desechables en el inodoro.

La muestra 179, que se componía sólo de fibras celulósicas y aglutinantes, logró una disgregación del 99% significativa después de 14 días tal como se observa en los resultados indicados en la tabla 273. La biodisgregación

de la muestra 179 demuestra una mejora sustancial de más del 95% de disgregación después de 14 días de las directrices prescritas por el INDA & EDANA.

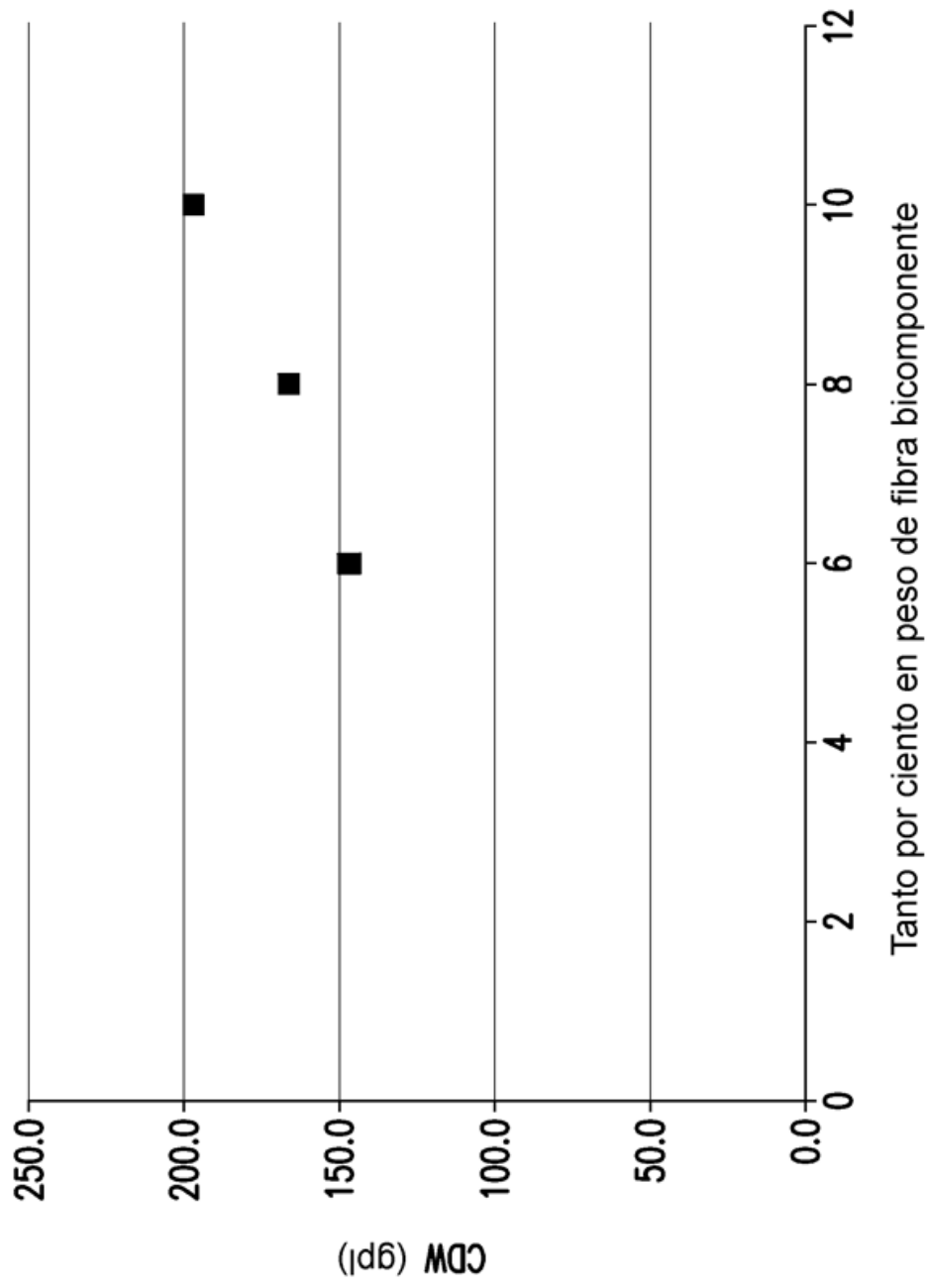
En caso de conflicto en la terminología, prevalece la presente divulgación.

- 5 Aunque resultará evidente que la invención descrita en el presente documento está bien calculada para lograr los beneficios y las ventajas expuestos anteriormente, el contenido dado a conocer en el presente documento no ha de limitarse en alcance por las realizaciones específicas descritas en el presente documento. Se apreciará que la invención es susceptible de modificación, variación y cambio sin apartarse del alcance de la misma. Por ejemplo, la estructura no tejida se describe en el contexto de un procedimiento de deposición por aire. Sin embargo, también se contemplan procedimientos sin deposición por aire.
- 10

**REIVINDICACIONES**

1. Material de toallita no tejido de múltiples estratos, dispersable que comprende: al menos una capa superior que comprende fibras celulósicas, en el que una superficie exterior o la capa superior está recubierta con un primer aglutinante, y la capa superior tiene un gramaje de desde 30 g/m<sup>2</sup> hasta 200 g/m<sup>2</sup>; y  
 5 al menos una capa inferior que comprende fibras celulósicas en el que una superficie exterior de la capa inferior está recubierta con un segundo aglutinante y la capa inferior tiene un gramaje de desde 10 g/m<sup>2</sup> hasta 100 g/m<sup>2</sup>;  
 10 en el que la capa superior tiene una densidad menor y un gramaje mayor que la capa inferior, en el que la capa superior tiene una densidad de desde 0,01 g/cm<sup>3</sup> hasta 0,2 g/cm<sup>3</sup>, y la capa inferior tiene una densidad de desde 0,1 g/cm<sup>3</sup> hasta 0,4 g/cm<sup>3</sup>;  
 15 y en el que el material de toallita tiene al menos el 95% de biodisgregación después de al menos 14 días cuando se somete a prueba según las directrices de INDA;  
 en el que el material de toallita puede desecharse en agua; y  
 20 en el que el material de toallita es estable estructuralmente en líquido humectante.
2. Material de toallita no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1, en el que el material de toallita no tejido tiene una resistencia a la tracción en húmedo mayor de 200 g/pulgada.
- 25 3. Material de toallita no tejido de múltiples estratos, dispersable según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera capa está hecha de un primer material y la segunda capa está hecha de un segundo material, y en el que el primer material es diferente del segundo material.
- 30 4. Material de toallita no tejido de múltiples estratos, dispersable según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer aglutinante y el segundo aglutinante se seleccionan del grupo que consiste esencialmente en polvos de polietileno, aglutinantes de copolímero, aglutinantes de acetato de vinilo-etileno, aglutinantes de estireno-butadieno, uretanos, aglutinantes a base de uretano, aglutinantes acrílicos, aglutinantes termoplásticos, aglutinantes a base de polímeros naturales, y mezclas de los mismos.
- 35 5. Material no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1, en el que la capa superior tiene una densidad de desde 0,01 g/cm<sup>3</sup> hasta 0,1 g/cm<sup>3</sup>.
- 40 6. Material de toallita no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1, en el que la capa inferior tiene una densidad de desde 0,1 g/cm<sup>3</sup> hasta 0,3 g/cm<sup>3</sup>.
7. Material no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1, en el que la capa superior tiene un gramaje de desde 30 g/m<sup>2</sup> hasta 100 g/m<sup>2</sup>.
- 45 8. Material no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1, en el que la capa inferior tiene un gramaje de desde 10 g/m<sup>2</sup> hasta 50 g/m<sup>2</sup>.
9. Material no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1, en el que tanto la capa superior como la capa inferior comprenden desde el 50 hasta el 100 por ciento de fibras celulósicas y desde el 0 hasta el 50 por ciento en peso de fibras biocomponente.
- 50 10. Material no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1, en el que el material de toallita no tejido comprende desde el 1 hasta el 35 por ciento en peso del primer aglutinante y el segundo aglutinante, y opcional y preferiblemente en el que el material de toallita no tejido comprende desde el 1 hasta el 20 por ciento en peso del primer aglutinante y el segundo aglutinante.
- 55 11. Material no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1, en el que el material de toallita no tejido tiene una densidad global de desde 0,01 g/cm<sup>3</sup> hasta 0,20 g/cm<sup>3</sup>.
- 60 12. Material no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1, en el que el material de toallita no tejido tiene un gramaje global de desde 10 g/m<sup>2</sup> hasta 500 g/m<sup>2</sup> y opcional y preferiblemente en el que el material de toallita no tejido tiene un gramaje global de desde 50 g/m<sup>2</sup> hasta 150 g/m<sup>2</sup>.
- 65 13. Material no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1, en el que el material de toallita no tejido tiene un calibre de desde 0,1 mm hasta 18 mm, y opcional y preferiblemente en el que el material de toallita no tejido tiene un calibre de desde 0,5 mm hasta 4 mm.

14. Material no tejido de múltiples estratos, dispersable según la reivindicación 1, en el que el primer aglutinante es diferente del segundo aglutinante.



**FIG. 1**

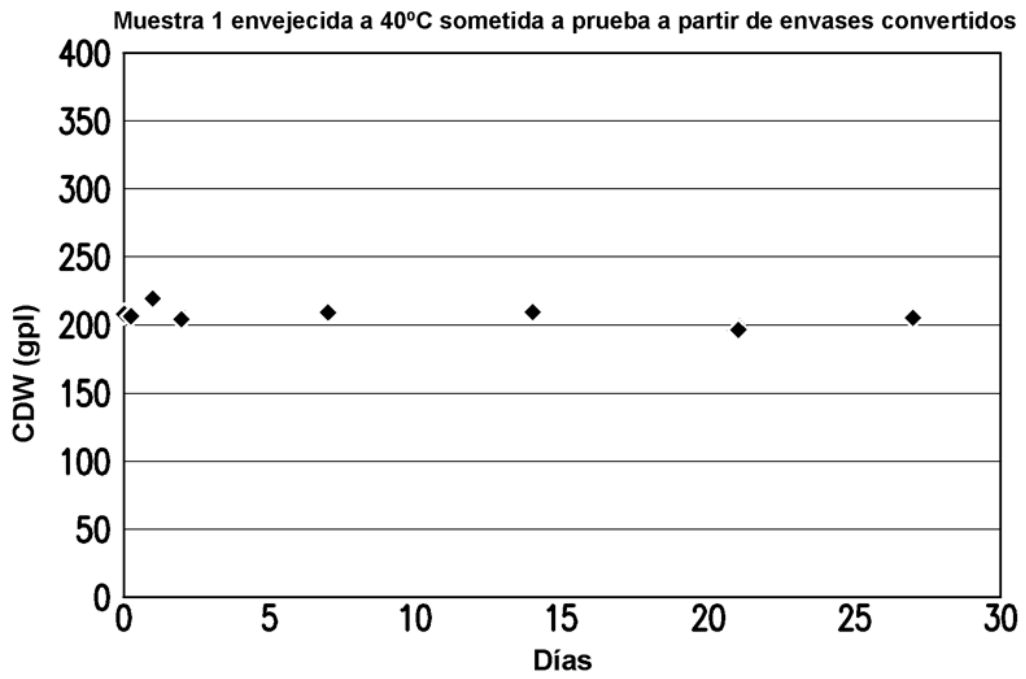


FIG. 2

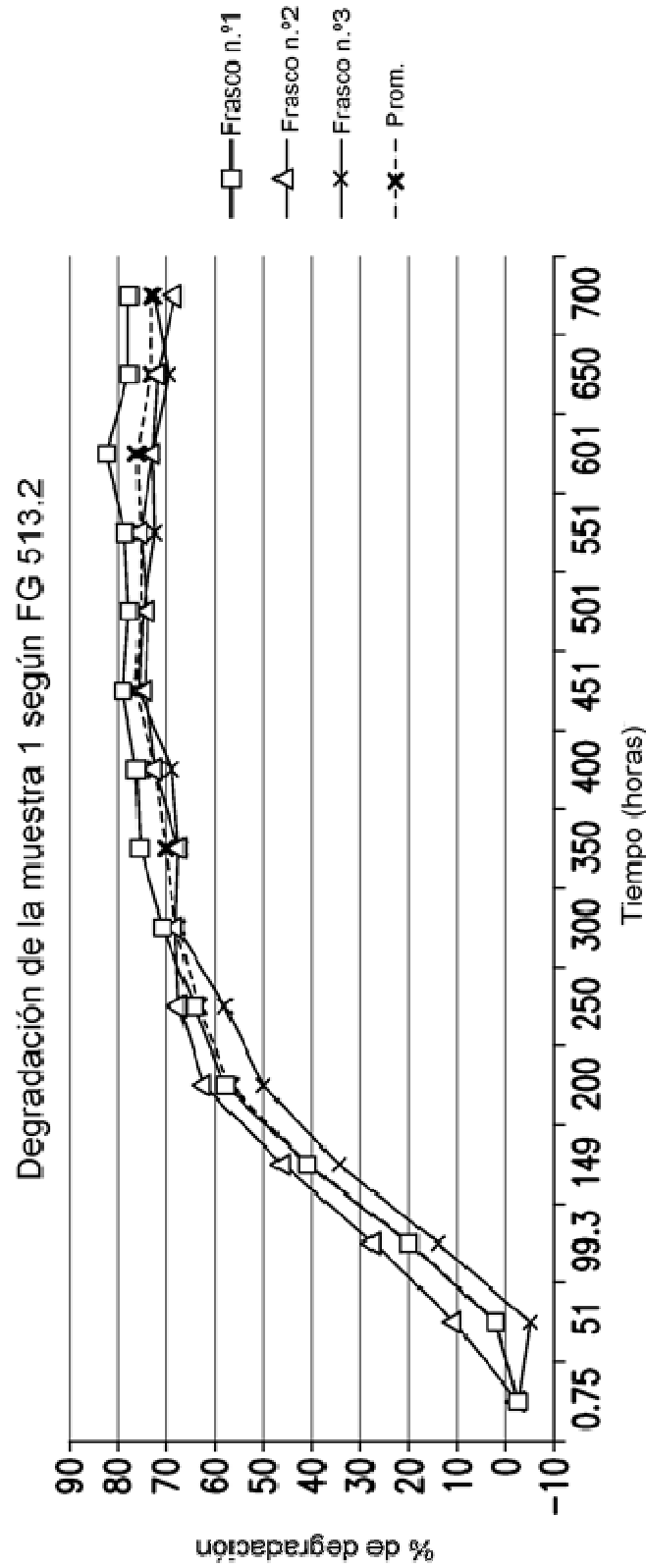


FIG. 3

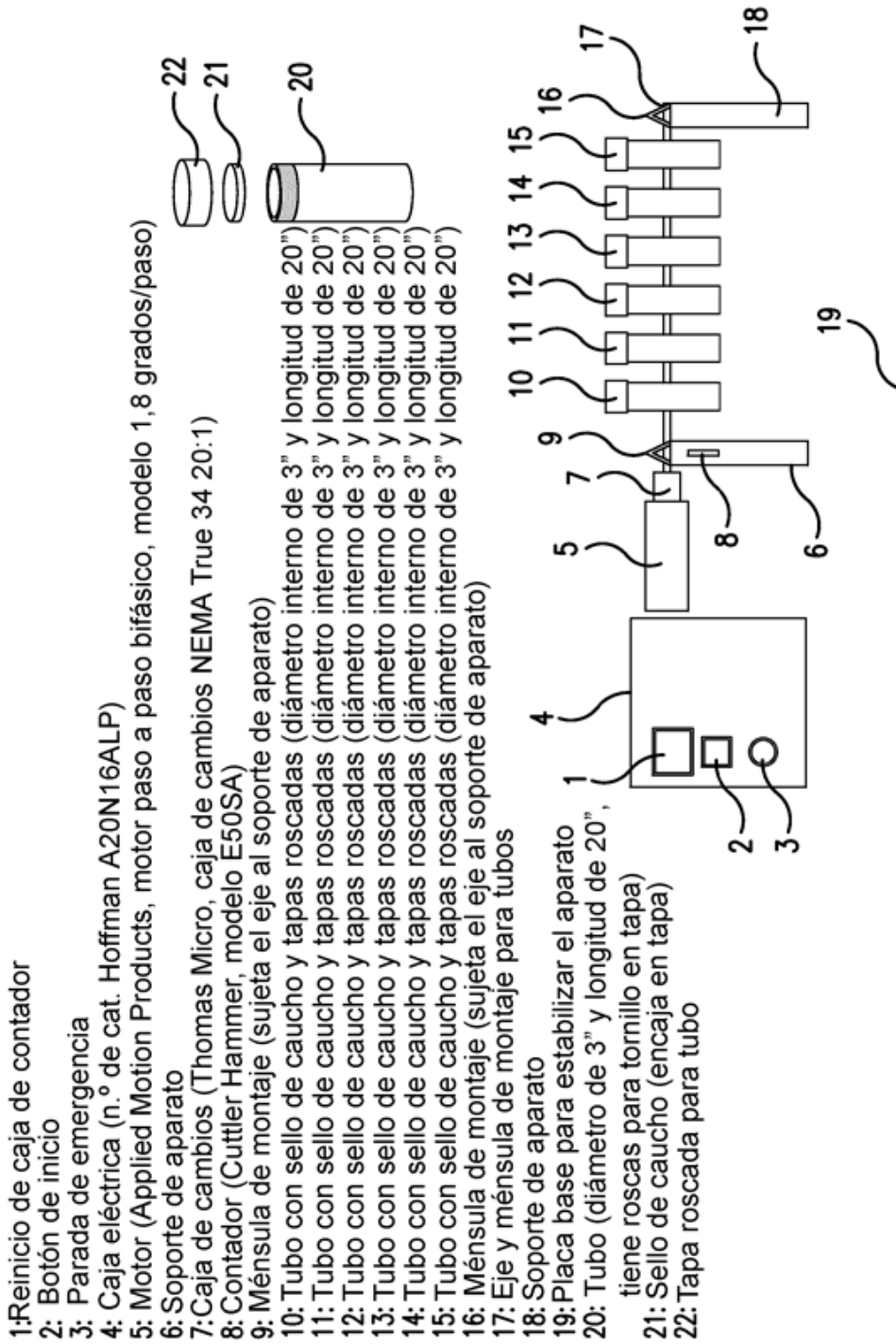


FIG. 4



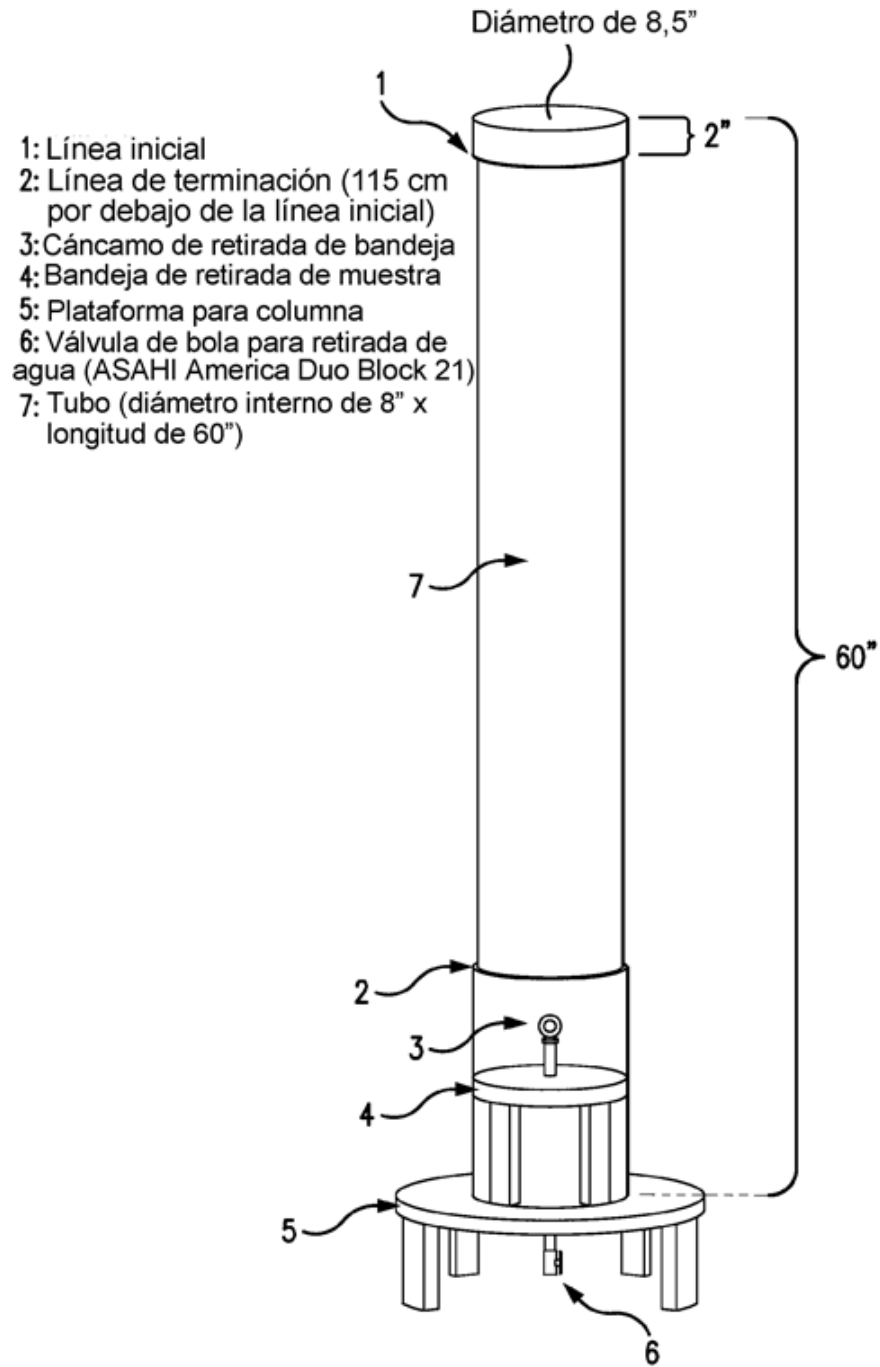


FIG. 5

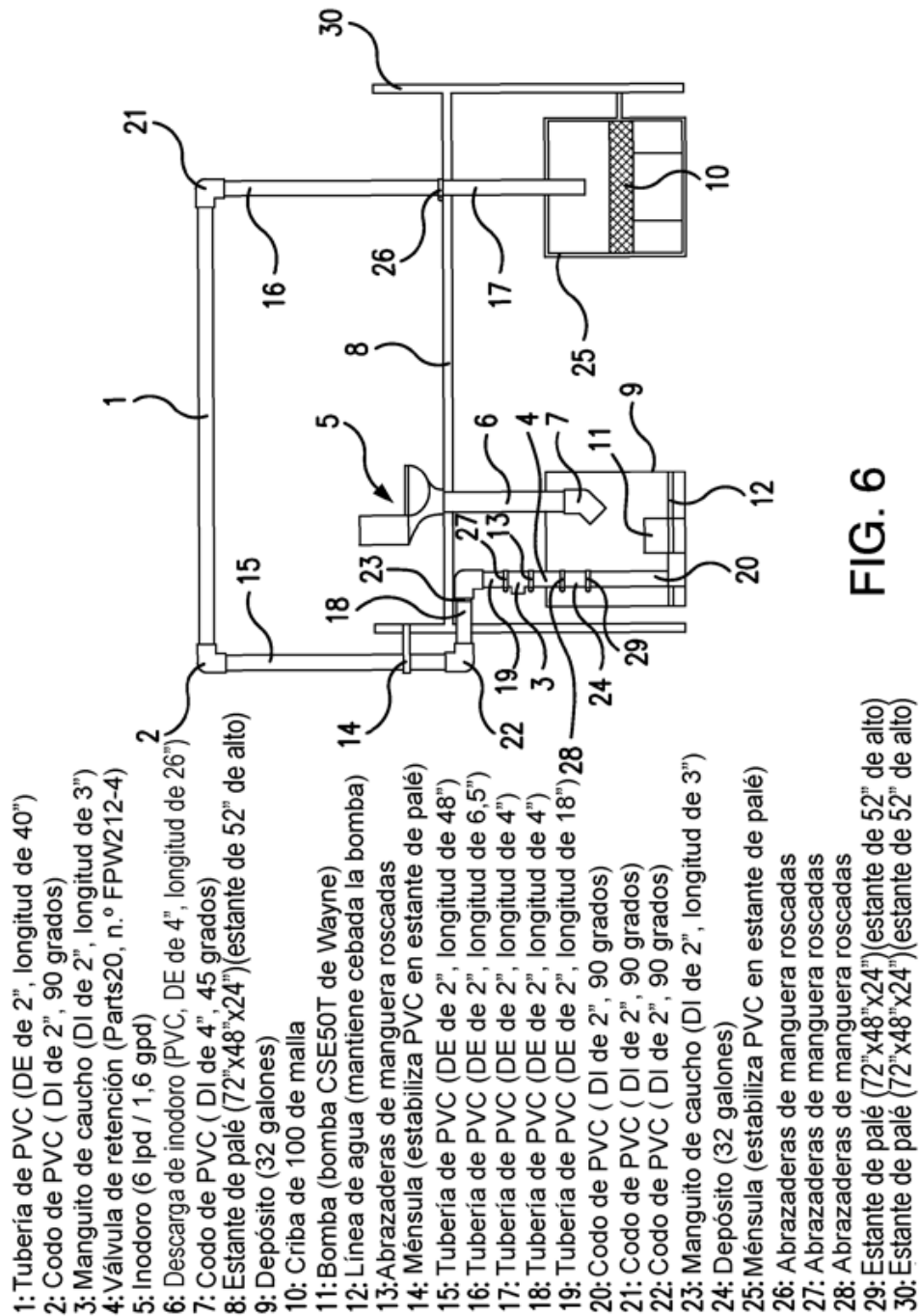


FIG. 6

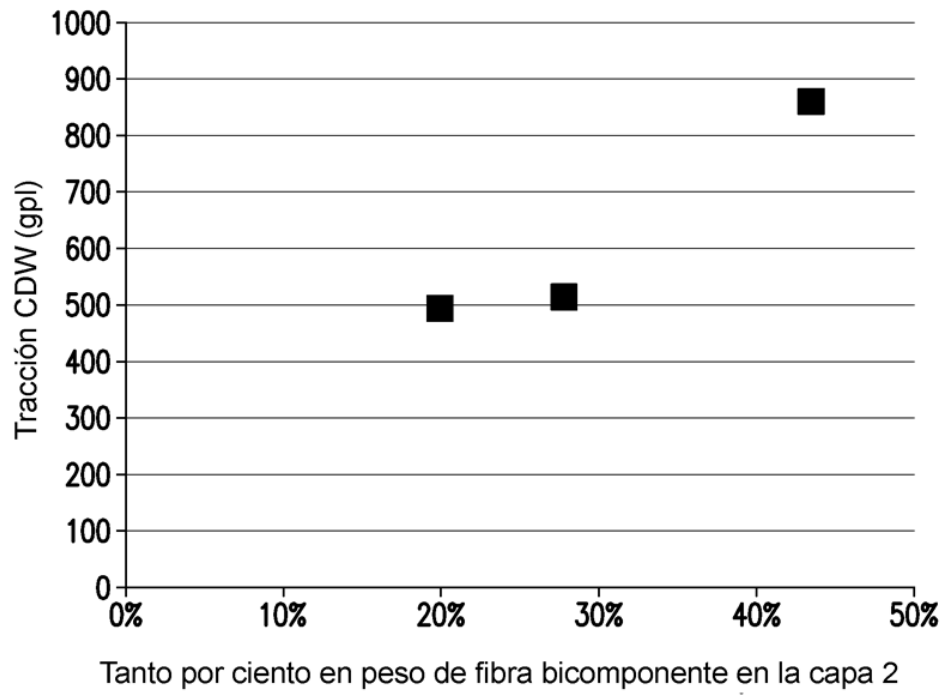


FIG. 7

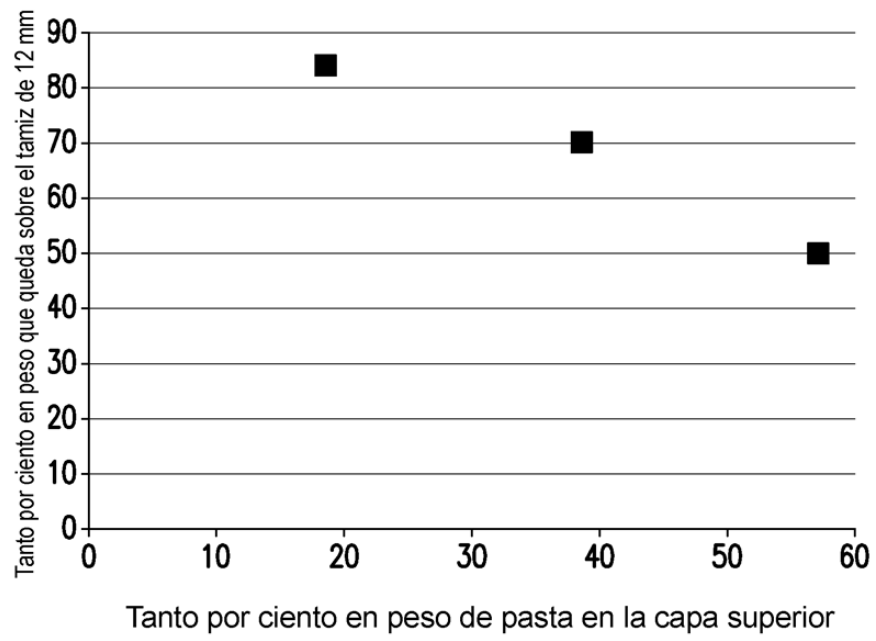


FIG. 8

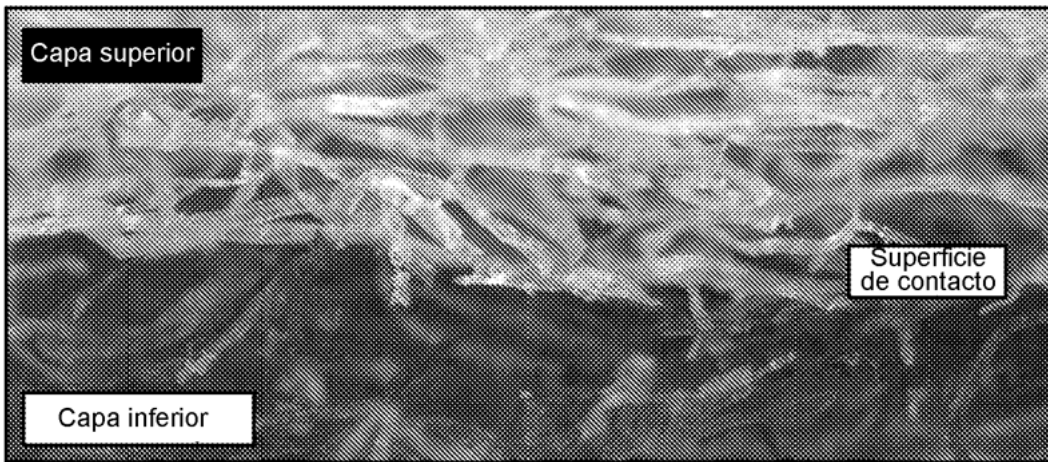


FIG. 9

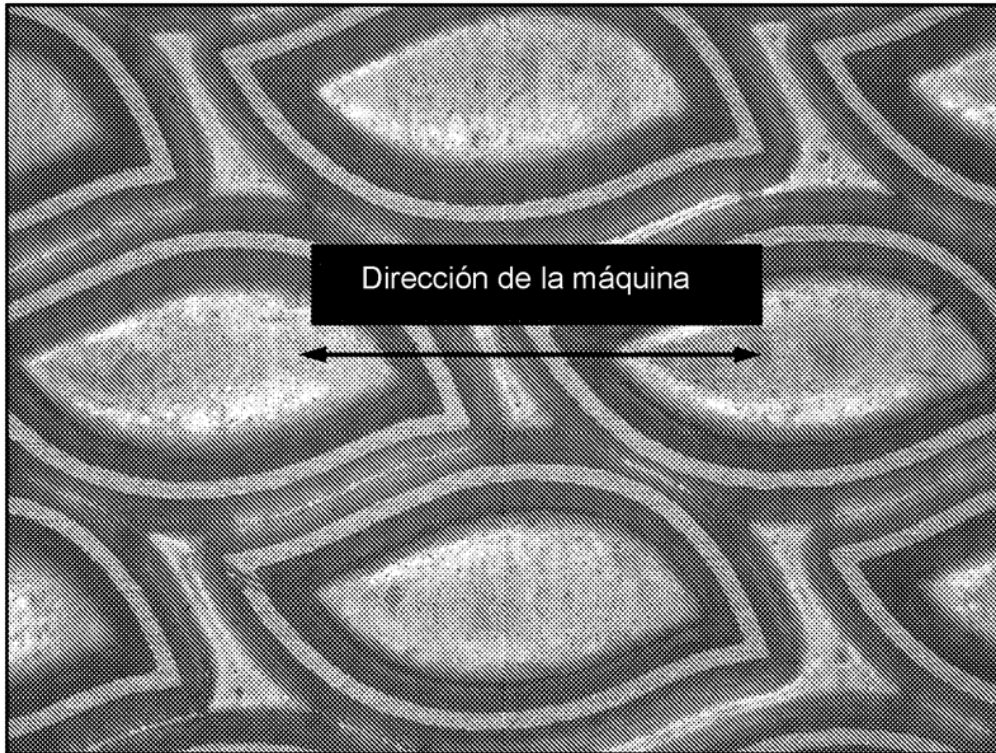
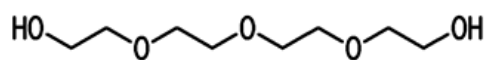
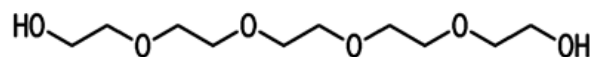


FIG. 10

Posibles componentes de PEG200



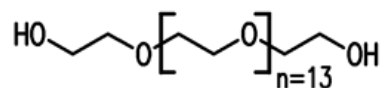
3,6,9-trioxaundecano-1,11-diol



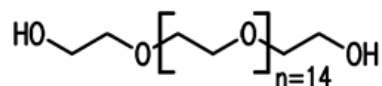
3,6,9,12-tetraoxatetradecano-1,14-diol

FIG. 11A

Posibles componentes de PEG700



3,6,9,12,15,18,21,24,27,30,33,36,39,42-tetradecaoxatetracontano-1,44-diol



3,6,9,12,15,18,21,24,27,30,33,36,39,42,45-pentadecaoxaheptatetracontano-1,47-diol

FIG. 11B

Representación gráfica de datos sin procesar para el porcentaje en peso de fibras bicomponente frente a la resistencia a la tracción CDW

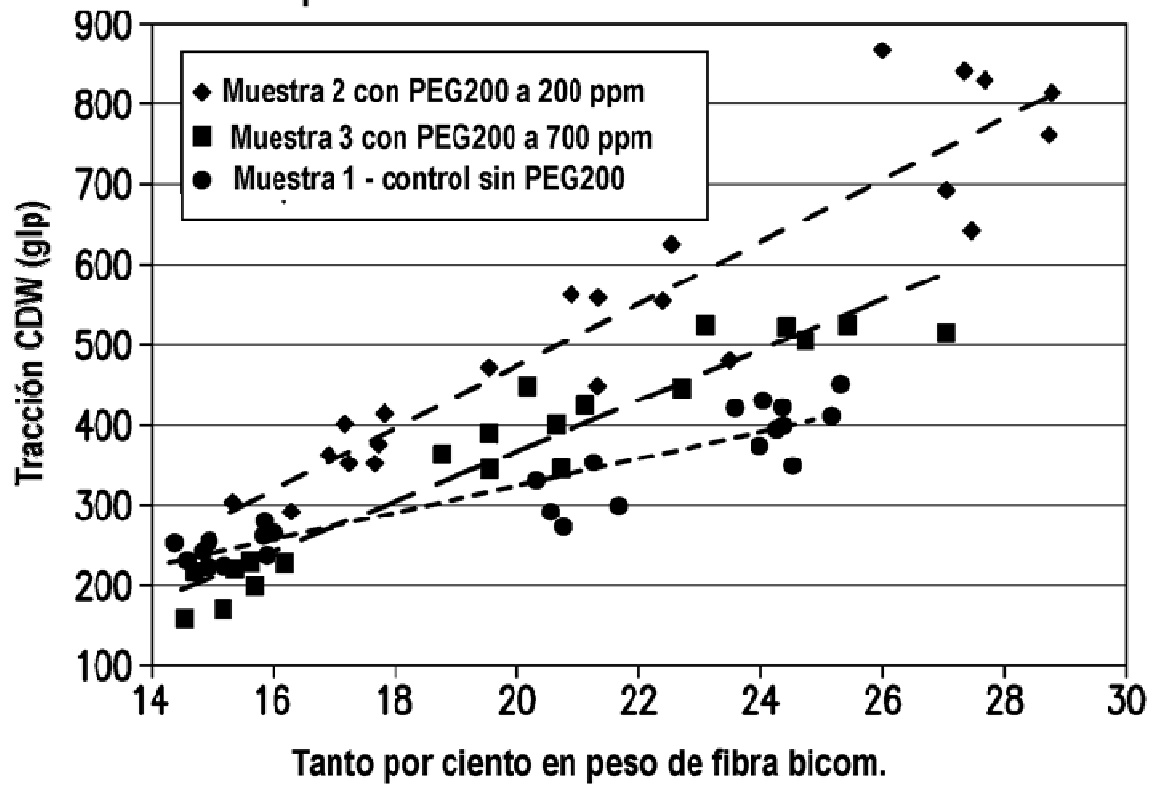


FIG. 12



Representación gráfica de datos normalizados para el gramaje y calibre para el porcentaje en peso de fibras bicomponente frente a la resistencia a la tracción CDW

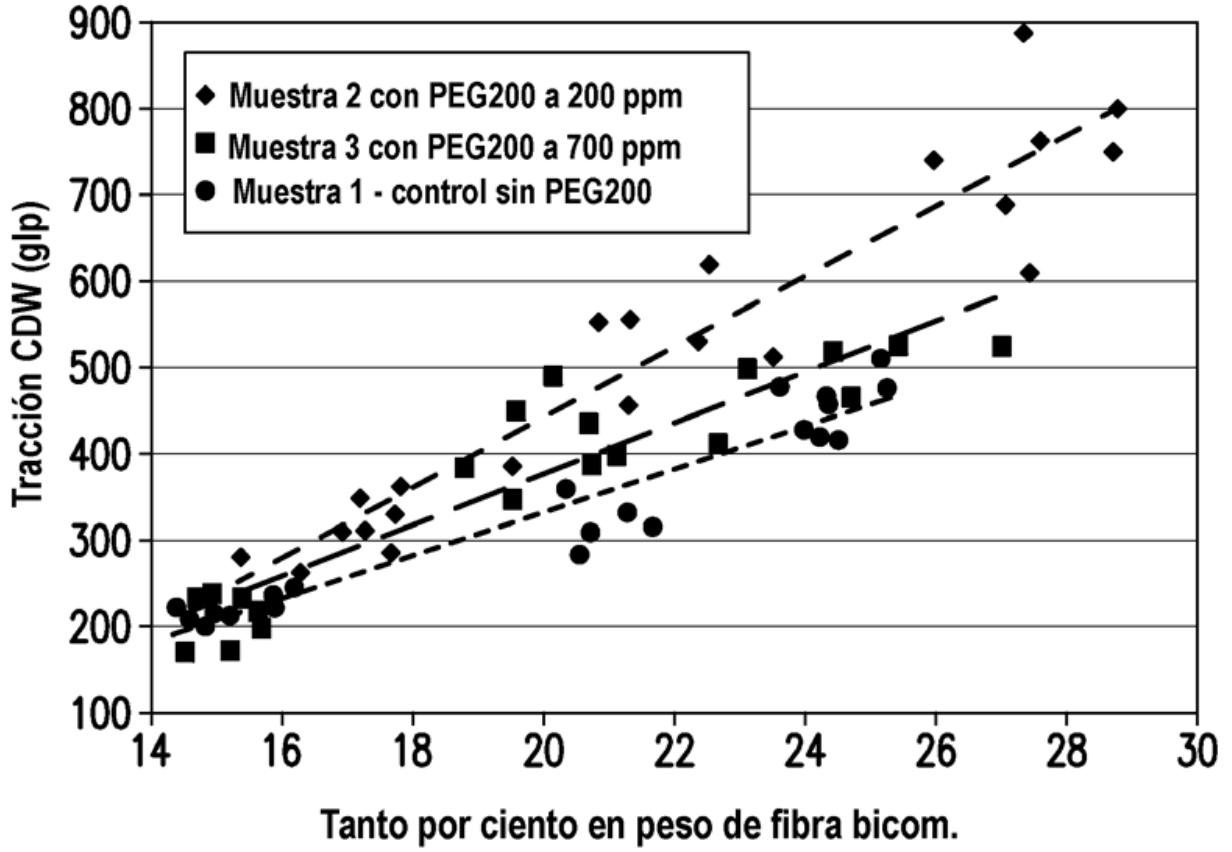
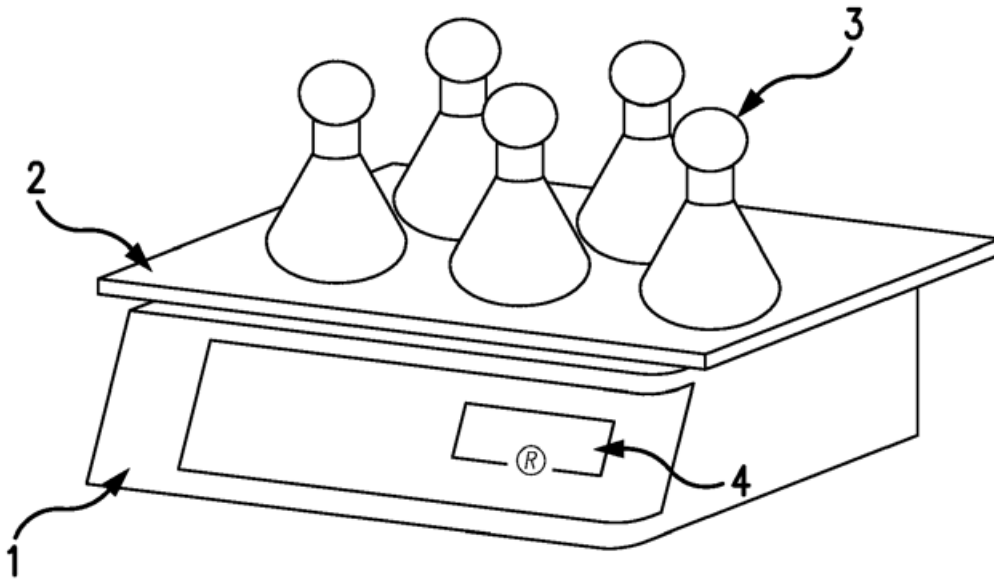


FIG. 13

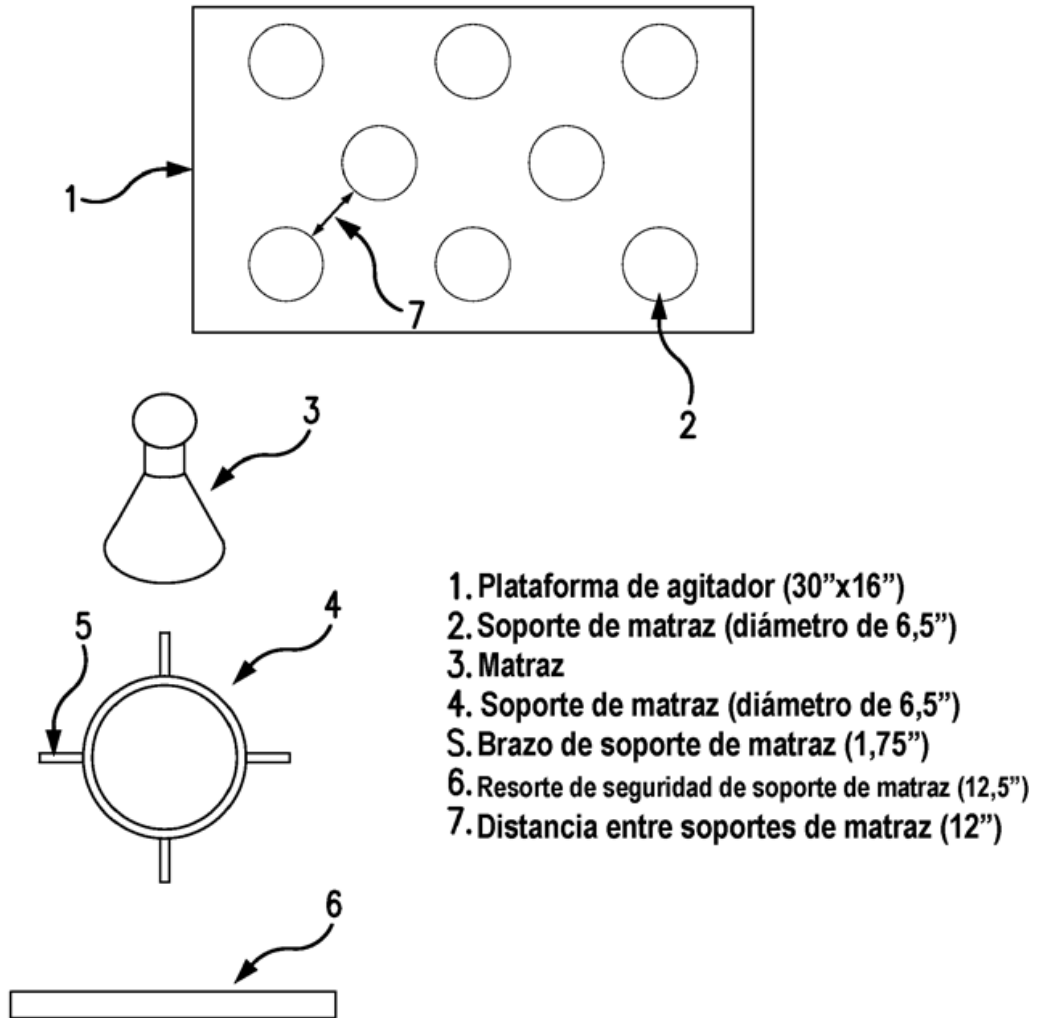
**Aparato agitador de plataforma**



1. Agitador de plataforma Innova 2300 de Brunswick Scientific
2. Plataforma de agitador
3. Matraz 4424-2XL de 2800 ml de Pyrex<sup>®</sup> USA con deflectores.
4. Panel de control / pantalla digital

**FIG. 14**

Vista desde arriba del aparato agitador de plataforma



- 1. Plataforma de agitador (30"x16")
- 2. Soporte de matraz (diámetro de 6,5")
- 3. Matraz
- 4. Soporte de matraz (diámetro de 6,5")
- 5. Brazo de soporte de matraz (1,75")
- 6. Resorte de seguridad de soporte de matraz (12,5")
- 7. Distancia entre soportes de matraz (12")

FIG. 15

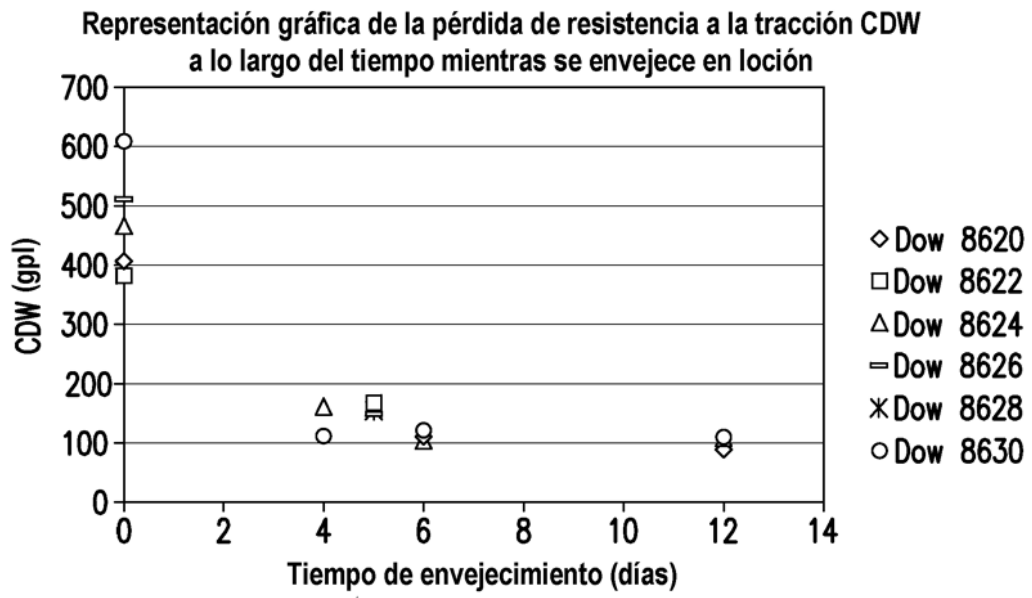
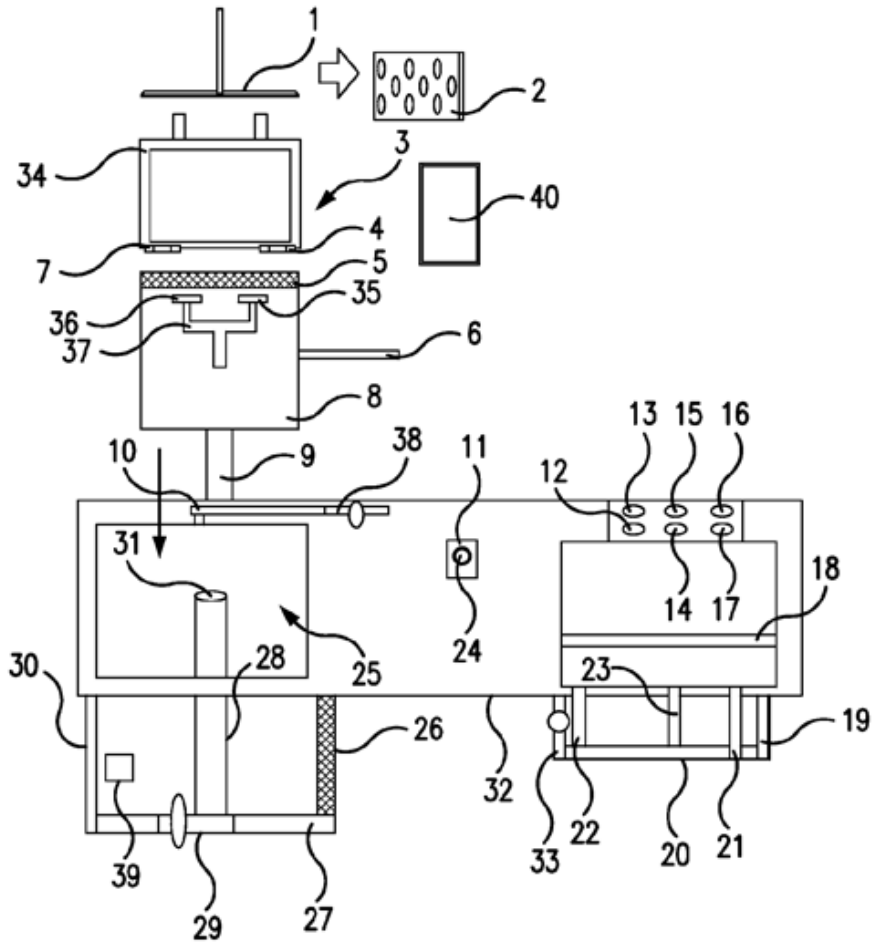


FIG. 16



- |   |   |
|---|---|
| 1. Agitador (chapa metálica de acero 11,75"x11,75" con 16")       | 15. Tubería de vacío (diám. interno de 2")        |
| 2. Agitador (vista invertida, orificios de diámetro de 0,75")     | 16. Tubería de vacío (diám. externo de 2")        |
| 3. Parte A de recipiente de llenado (caja metálica 12"x12"x11,5") | 17. Tubería de vacío (diám. interno de 2")        |
| 4. Bisagra  | 18. Tubería de vacío (diám. externo de 2")        |
| 5. Criba  | 19. Tubería de vacío (diám. externo de 2")        |
| 6. Línea de agua de entrada (diámetro interno de 1")              | 20. Sumidero profundo                             |
| 7. Bisagra  | 21. Tubería drenaje de agua (diám. interno de 2") |
| 8. Parte B de recipiente de llenado (caja metálica 14"x14"x11,5") | 22. Tubería drenaje de agua (diám. interno de 2") |
| 9. Tubería de drenaje de agua (diámetro interno de 2")            | 23. Encimera                                      |
| 10. Botón de encendido de bajo vacío                              | 24. Válvula de control para vacío                 |
| 11. Botón de apagado de bajo vacío                                | 25. Junta de caucho (anchura de 1")               |
| 12. Botón de encendido de alto vacío                              | 26. Criba de hoja de prueba (100 de malla)        |
| 13. Botón de apagado de alto vacío                                |   |
| 14. Ranura de vacío (13" x 1/16")                                 |   |

FIG. 17

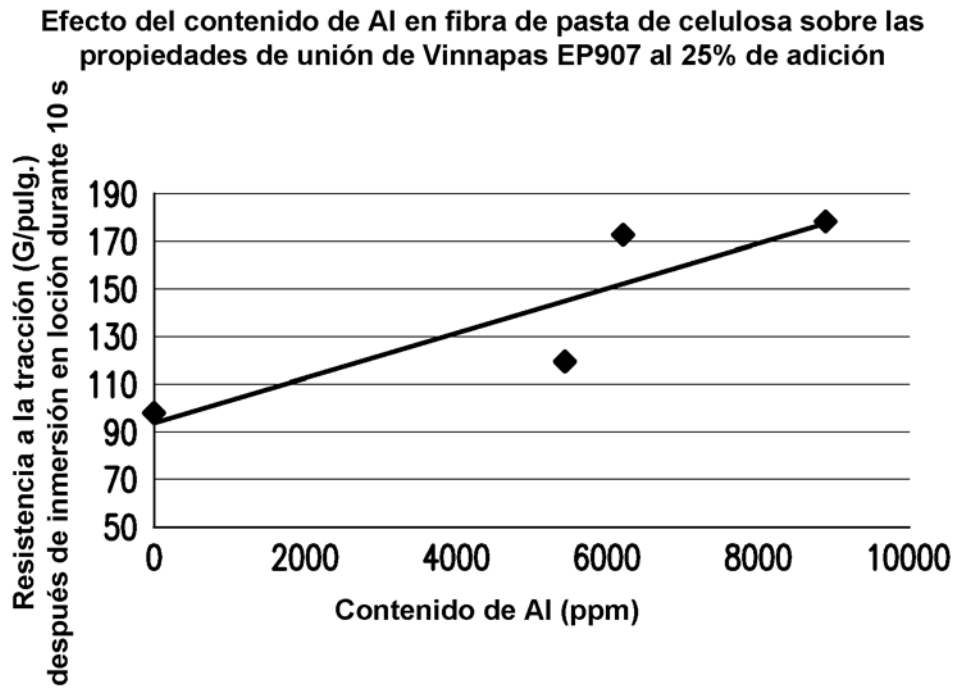
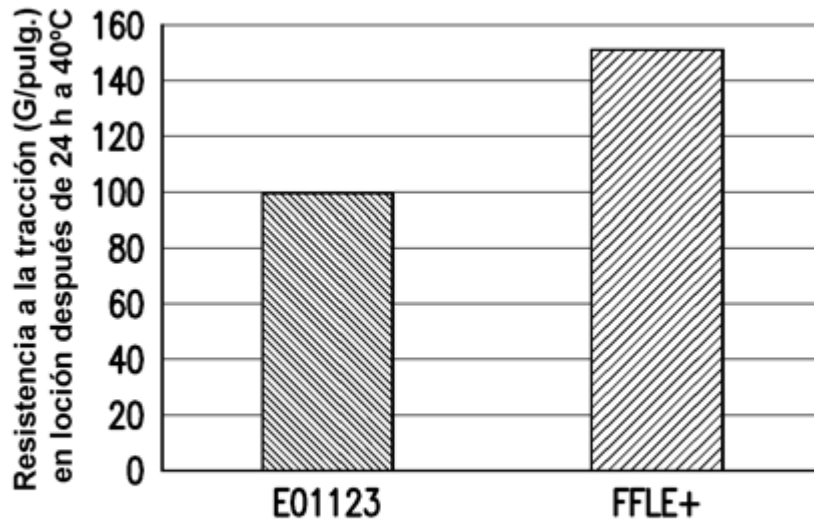


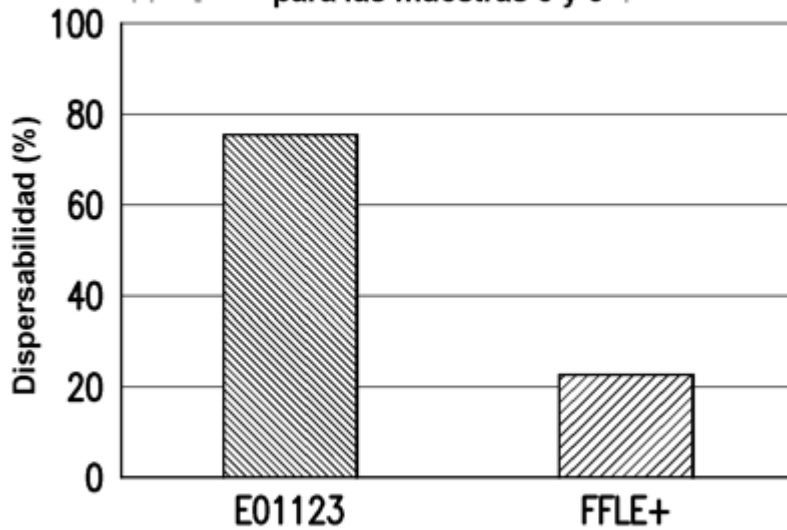
FIG. 18

**Efecto de fibra de pasta de celulosa sobre las propiedades de unión de Vinnapas EP907 al 25% de adición**



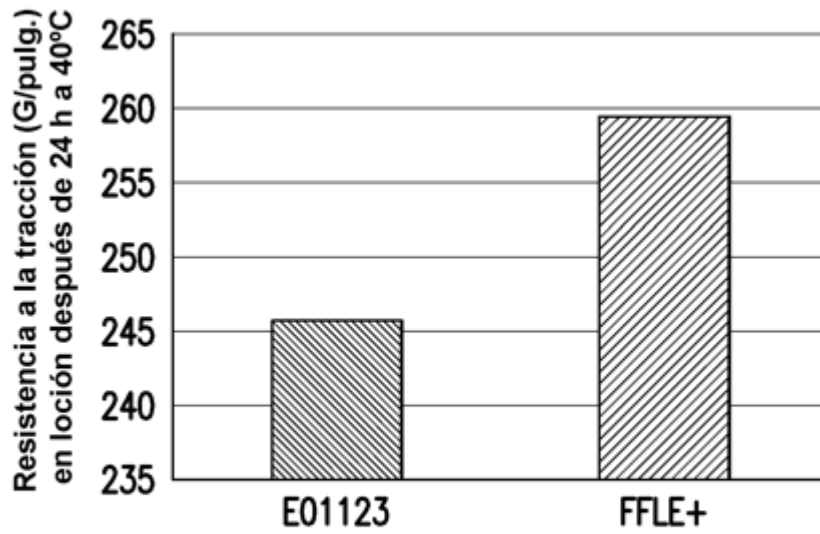
**FIG. 19**

**Resultados de la prueba de tubo basculante para las muestras 5 y 6**



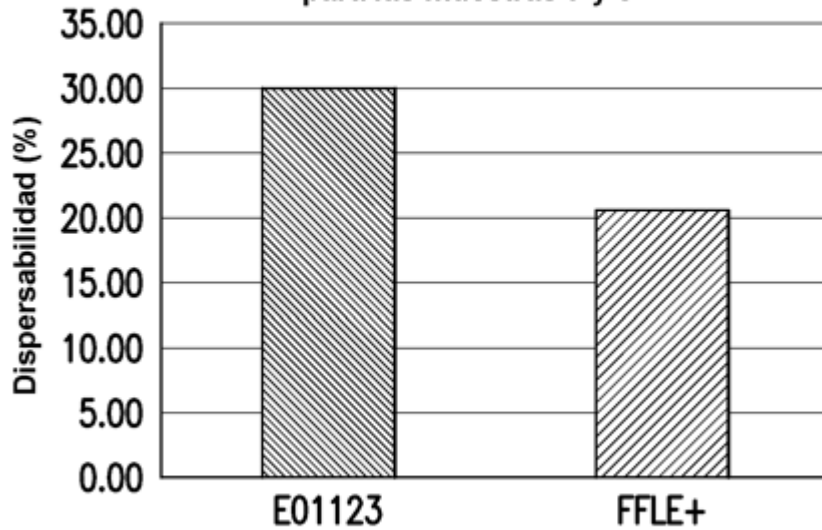
**FIG. 20**

**Efecto de fibra de pasta de celulosa sobre las propiedades de unión de Vinnapas EP907 en la estructura de 3 capas**



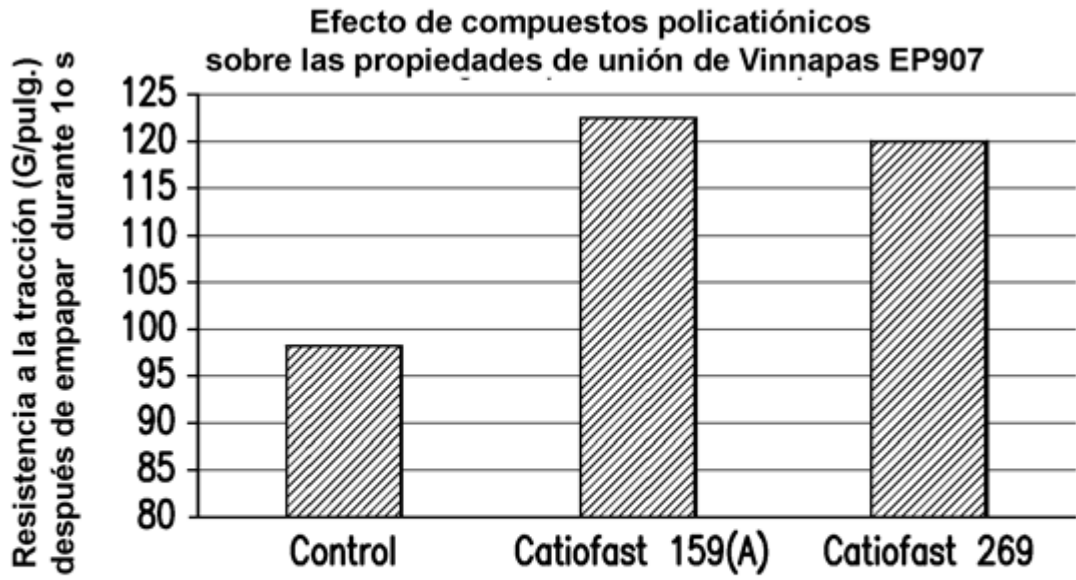
**FIG. 21**

**Resultados de la prueba de tubo basculante para las muestras 7 y 8**

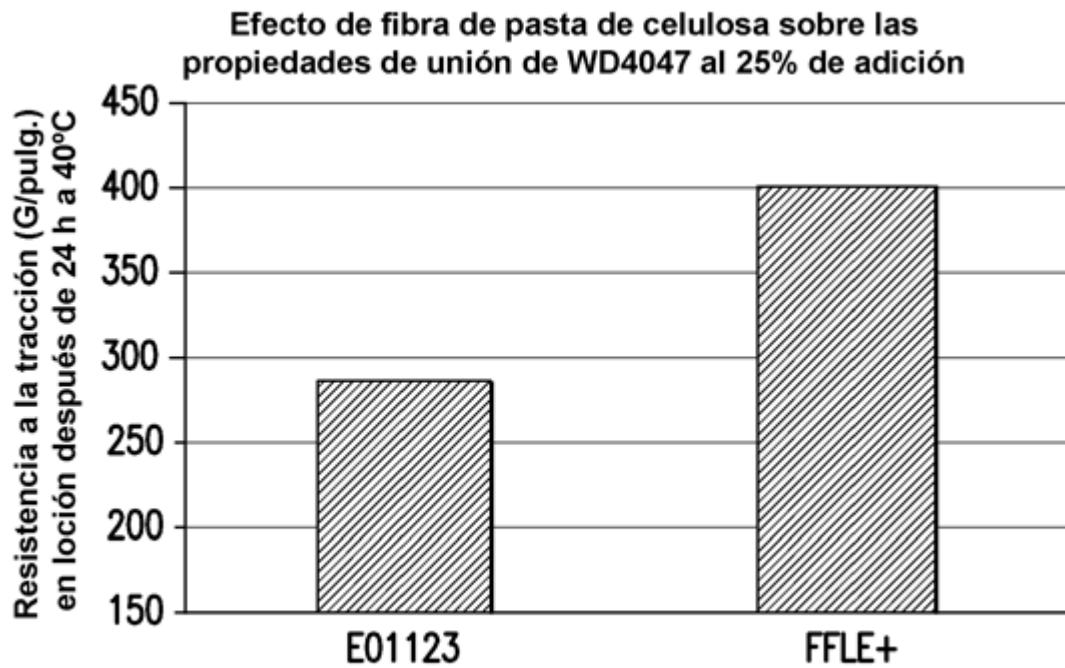


**FIG. 22**

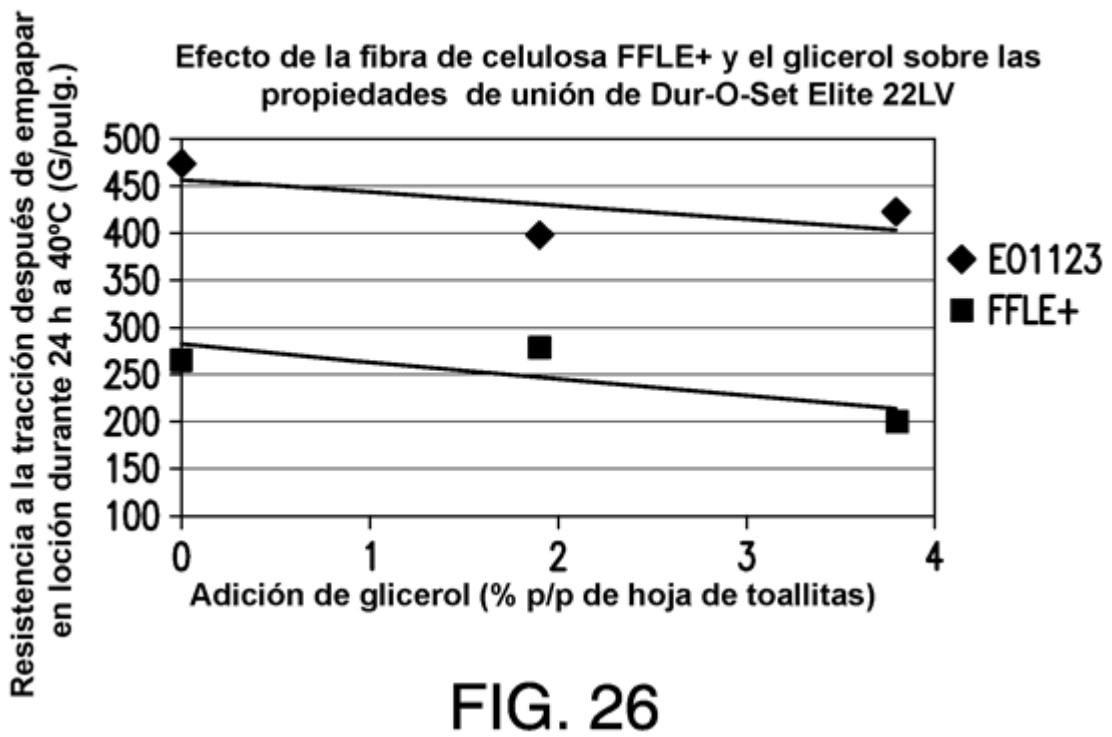
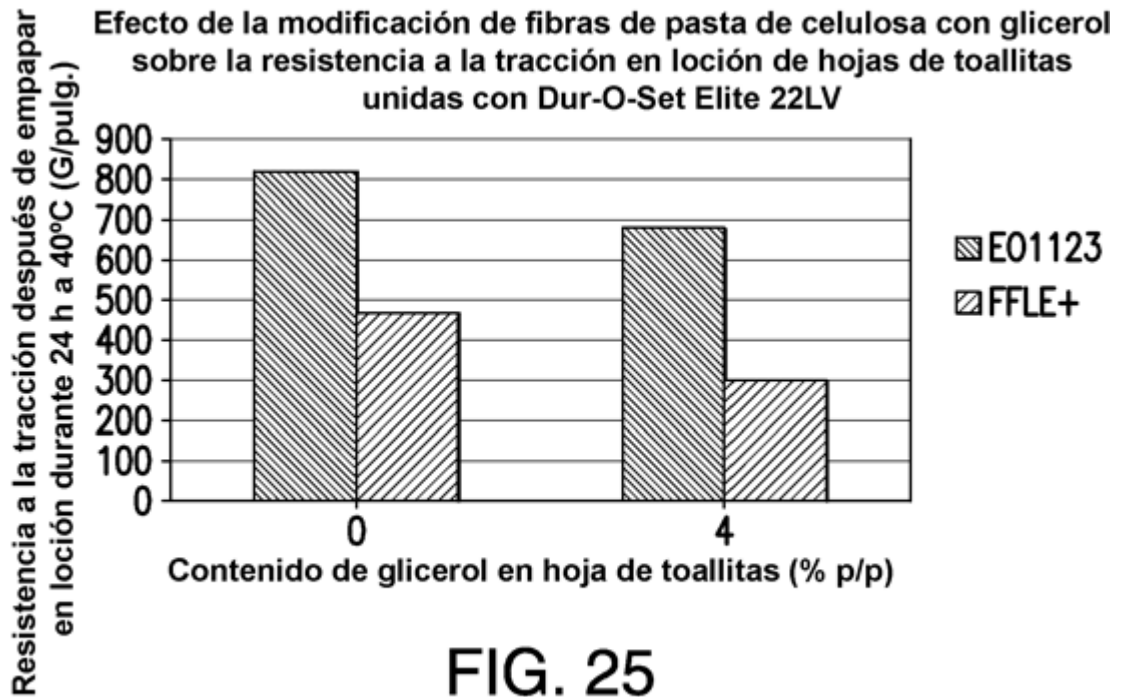


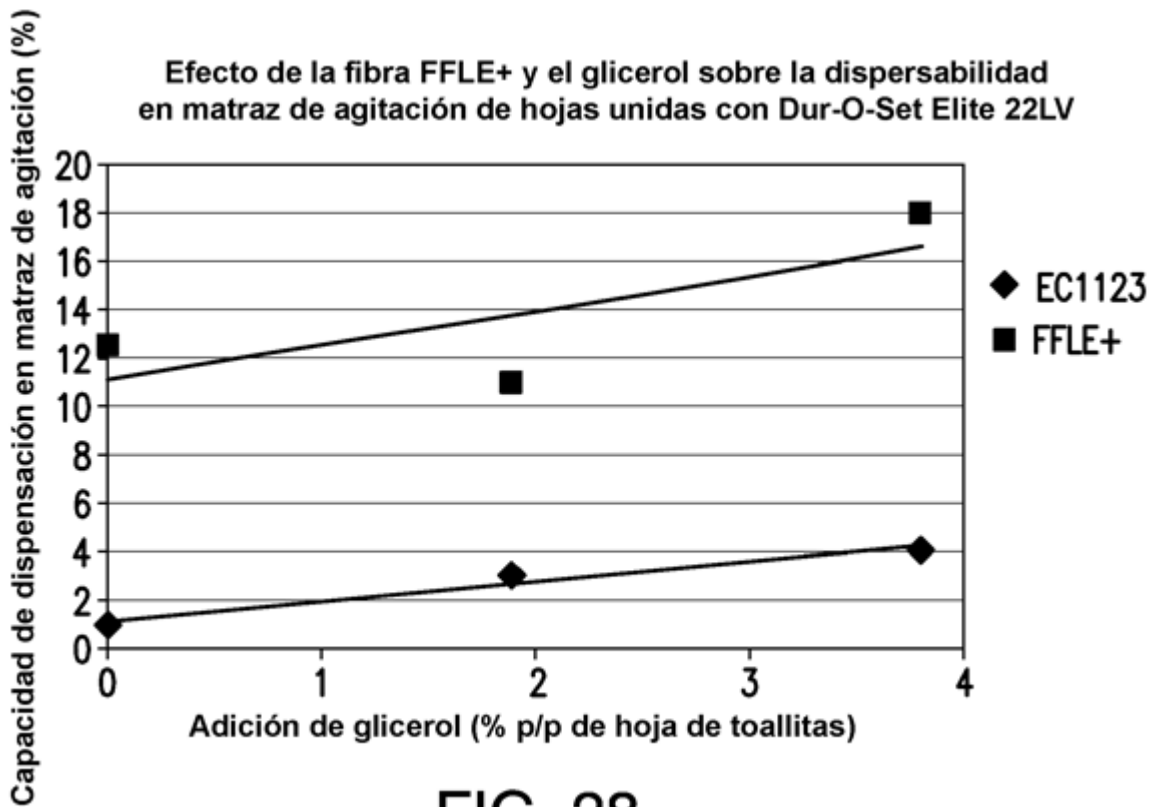
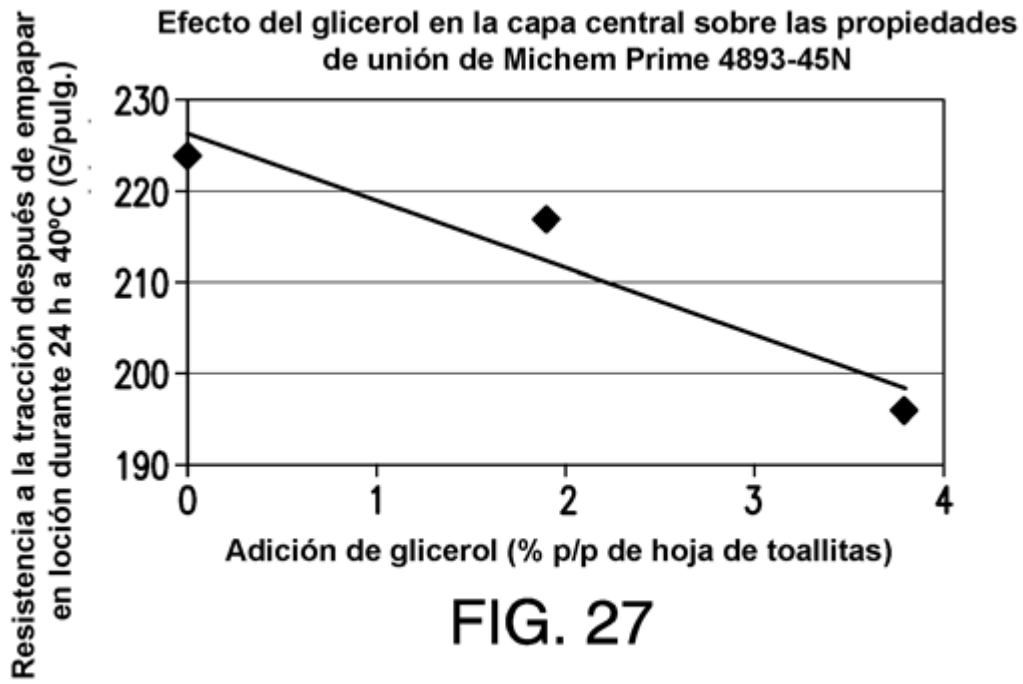


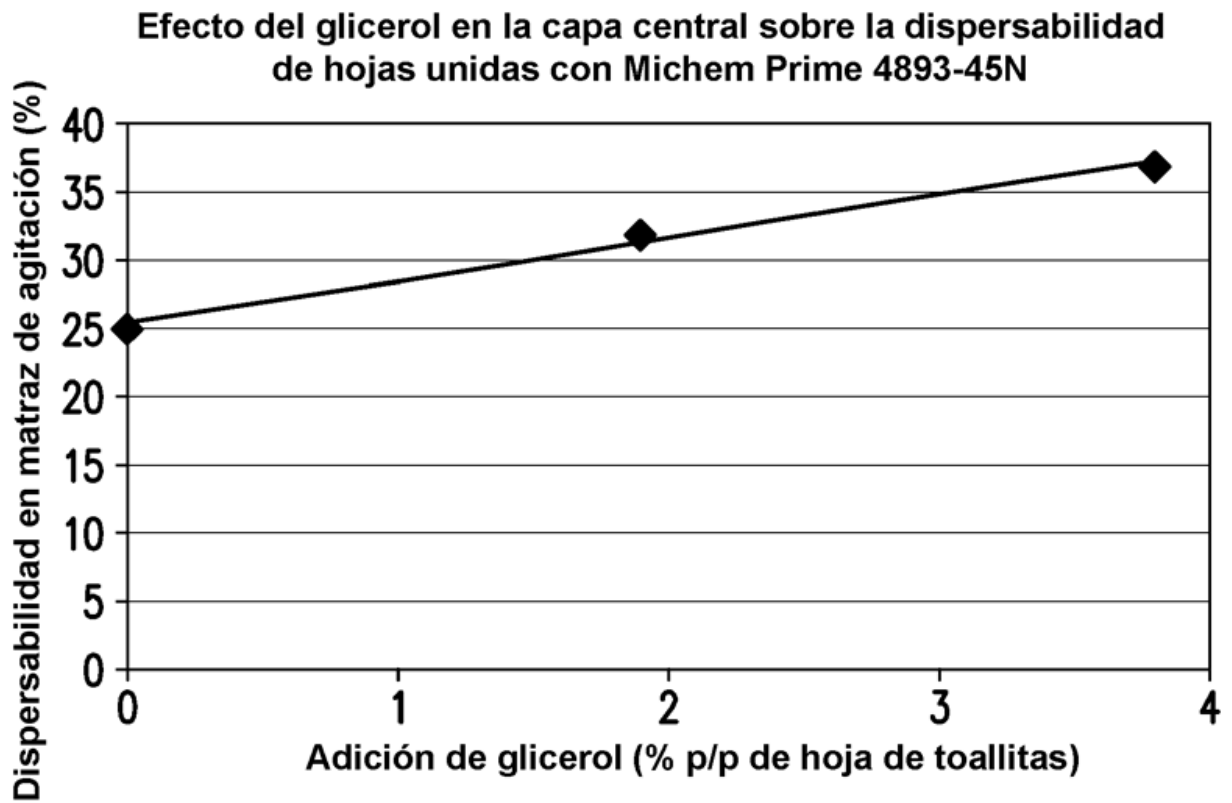
**FIG. 23**



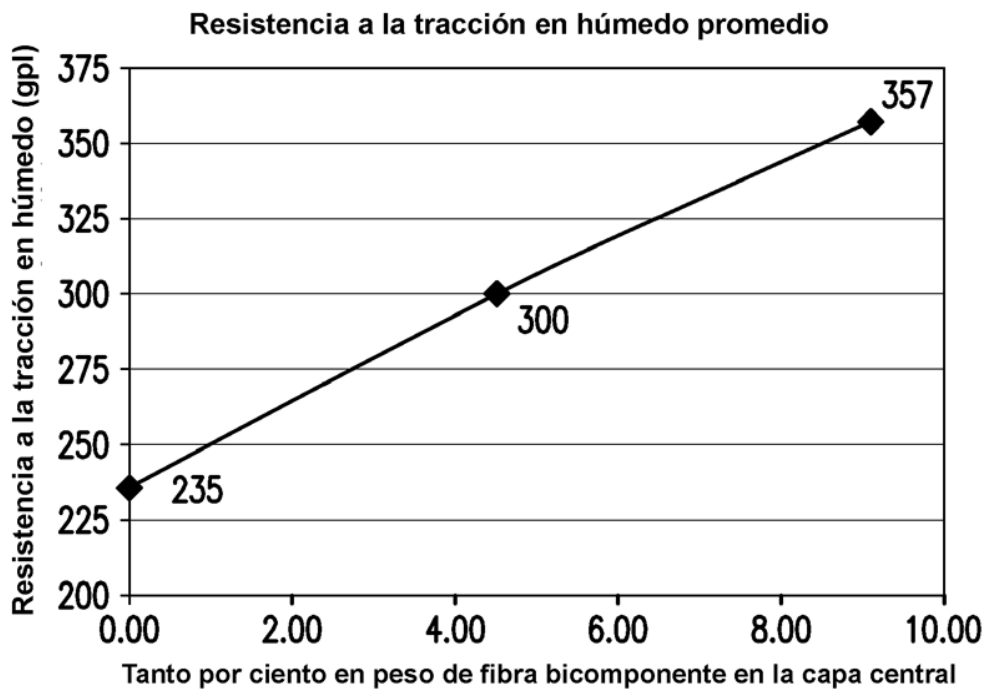
**FIG. 24**



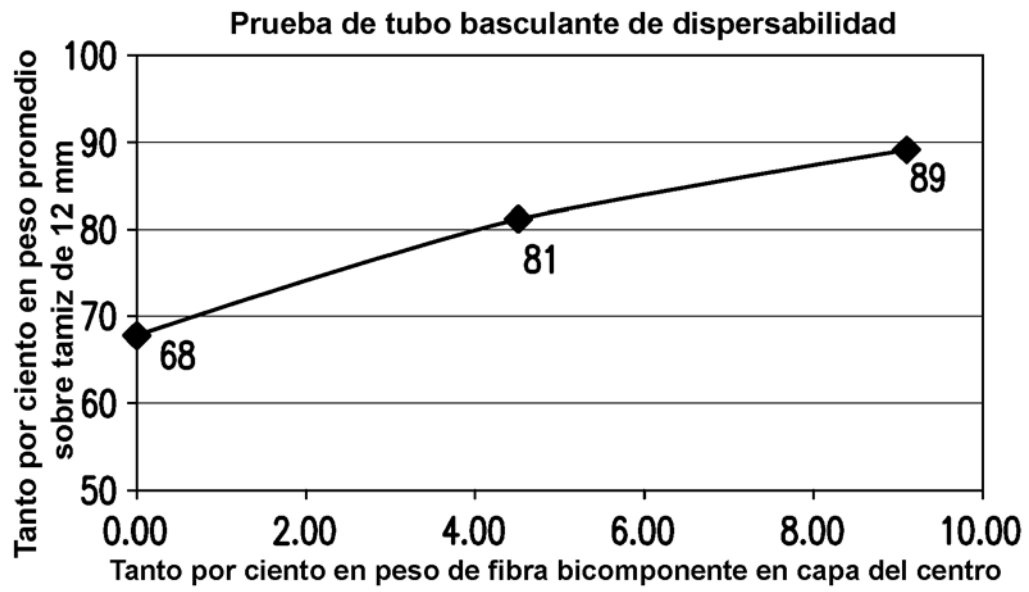




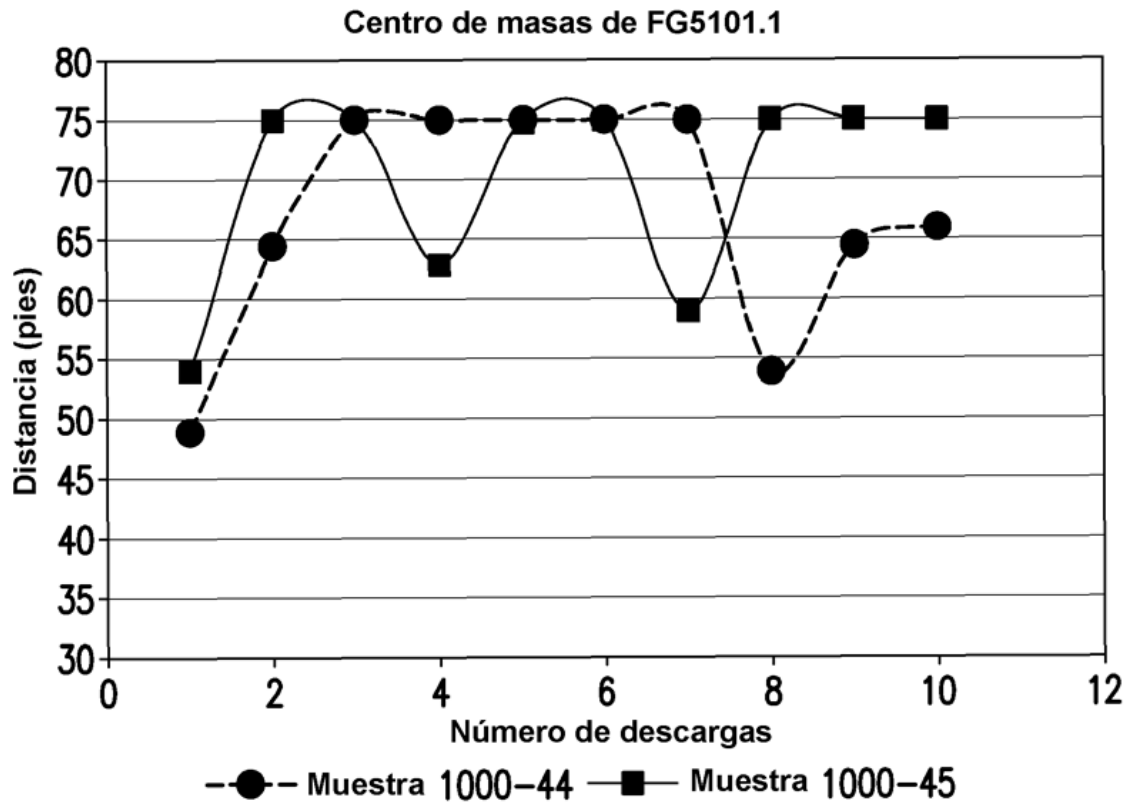
**FIG. 29**



**FIG. 30**

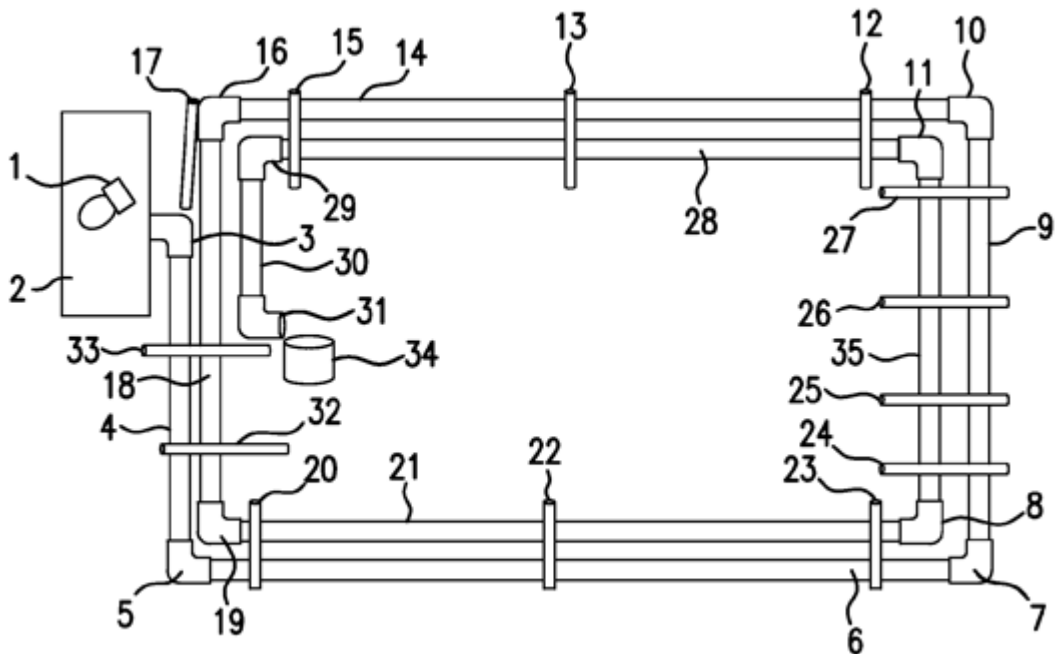


**FIG. 31**



**FIG. 32**

Prueba de vaciado de tubería de drenaje y taza de inodoro norteamericano

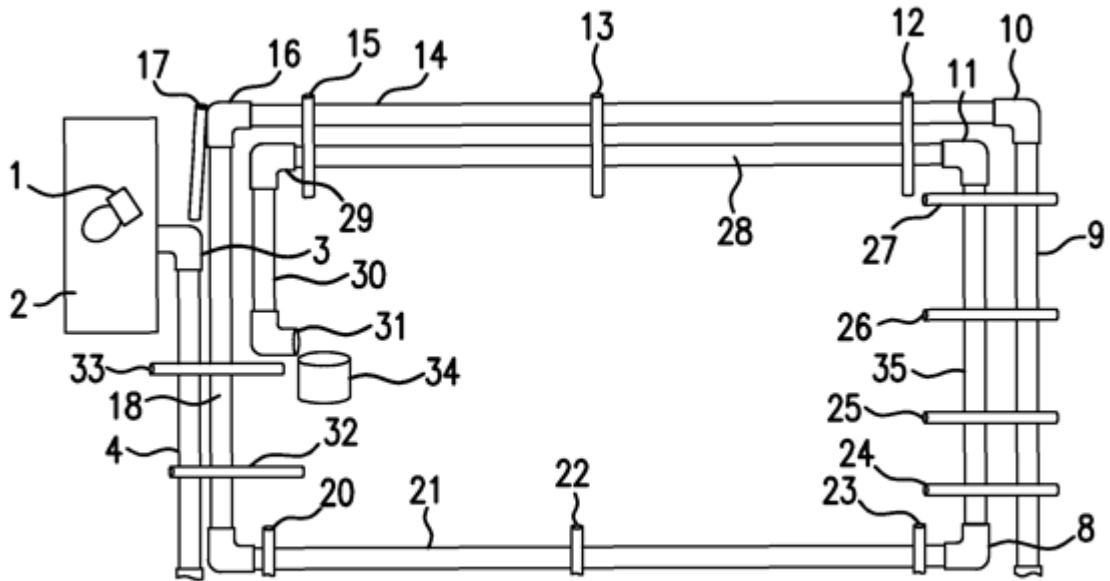


- |   |   |
|---|---|
| 1. Inodoro Kohler americano (1,6 galones/descarga)                | 17. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 2. Plataforma de soporte de inodoro                               | 18. Tramo de tubería (6'3" de 4" de DI)                           |
| 3. Dos acoplamientos a 45° (DI de 4") para formar un giro de 90°  | 19. Dos acoplamientos a 45° (DI de 4") para formar un giro de 90° |
| 4. Tramo de tubería (4' de 4" de DI)                              | 20. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 5. Dos acoplamientos a 45° (DI de 4") para formar un giro de 90°  | 21. Tramo de tubería (13' de 4" de DI)                            |
| 6. Tramo de tubería (12' de 4" de DI)                             | 22. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 7. Dos acoplamientos a 45° (DI de 4") para formar un giro de 90°  | 23. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 8. Dos acoplamientos a 45° (DI de 4") para formar un giro de 90°  | 24. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 9. Tramo de tubería (6'4" de 4" de DI)                            | 25. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 10. Dos acoplamientos a 45° (DI de 4") para formar un giro de 90° | 26. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 11. Dos acoplamientos a 45° (DI de 4") para formar un giro de 90° | 27. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 12. Carril de soporte (4' de altura)                              | 28. Tramo de tubería (12'10" de 4" de DI)                         |
| 13. Carril de soporte (4' de altura)                              | 29. Dos acoplamientos a 45° (DI de 4") para formar un giro de 90° |
| 14. Tramo de tubería (12'8" de 4" de DI)                          | 30. Tramo de tubería (5'6" de 4" de DI)                           |
| 15. Carril de soporte (4' de altura)                              | 31. Dos acoplamientos a 45° (DI de 4") para formar un giro de 90° |
| 16. Dos acoplamientos a 45° (DI de 4") para formar un giro de 90° | 32. Carril de soporte (4' de altura)                              |
|   | 33. Carril de soporte (4' de altura)                              |
|   | 34. Depósito de recogida de toallitas y agua                      |
|   | 35. Tramo de tubería (6'3" de 4" de DI)                           |

FIG. 33



Prueba de vaciado de tubería de drenaje y taza de inodoro europeo



- |   |   |
|---|---|
| 1. Inodoro Kohler americano (4,5 litros /descarga)                | 21. Tramo de tubería (13' de 3" de DI)                            |
| 2. Plataforma de soporte de inodoro                               | 22. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 3. Dos acoplamientos a 45° (DI de 3") para formar un giro de 90°  | 23. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 4. Tramo de tubería (2' de 3" de DI)                              | 24. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 5. Dos acoplamientos a 45° (DI de 3") para formar un giro de 90°  | 25. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 6. Tramo de tubería (12' de 3" de DI)                             | 26. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 7. Dos acoplamientos a 45° (DI de 3") para formar un giro de 90°  | 27. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 8. Dos acoplamientos a 45° (DI de 3") para formar un giro de 90°  | 28. Tramo de tubería (12'10" de 3" de DI)                         |
| 9. Tramo de tubería (6'4" de 3" de DI)                            | 29. Dos acoplamientos a 45° (DI de 3") para formar un giro de 90° |
| 10. Dos acoplamientos a 45° (DI de 3") para formar un giro de 90° | 30. Tramo de tubería (5'6" de 3" de DI)                           |
| 11. Dos acoplamientos a 45° (DI de 3") para formar un giro de 90° | 31. Dos acoplamientos a 45° (DI de 3") para formar un giro de 90° |
| 12. Carril de soporte (4' de altura)                              | 32. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 13. Carril de soporte (4' de altura)                              | 33. Carril de soporte (4' de altura)                              |
| 14. Tramo de tubería (12'8" de 3" de DI)                          | 34. Depósito de recogida de toallitas y agua                      |
| 15. Carril de soporte (4' de altura)                              | 35. Tramo de tubería (6'3" de 3" de DI)                           |
| 16. Dos acoplamientos a 45° (DI de 3") para formar un giro de 90° |   |
| 17. Carril de soporte (4' de altura)                              |   |
| 18. Tramo de tubería (6'3" de 3" de DI)                           |   |
| 19. Dos acoplamientos a 45° (DI de 3") para formar un giro de 90° |   |
| 20. Carril de soporte (4' de altura)                              |   |

FIG. 34

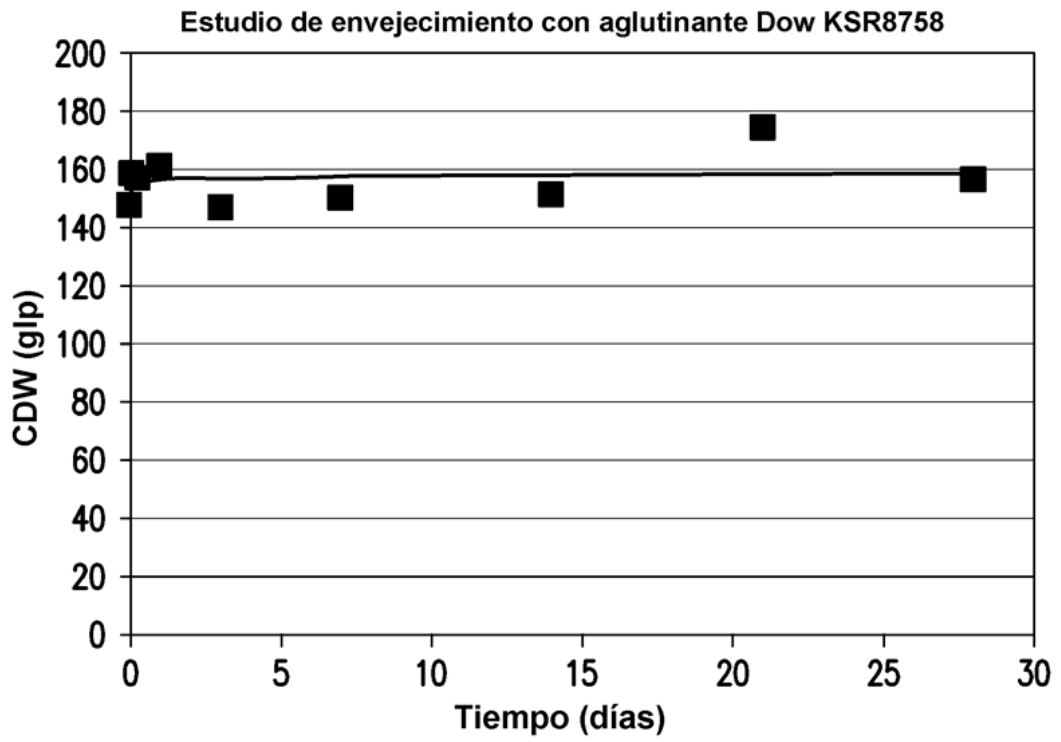


FIG. 35

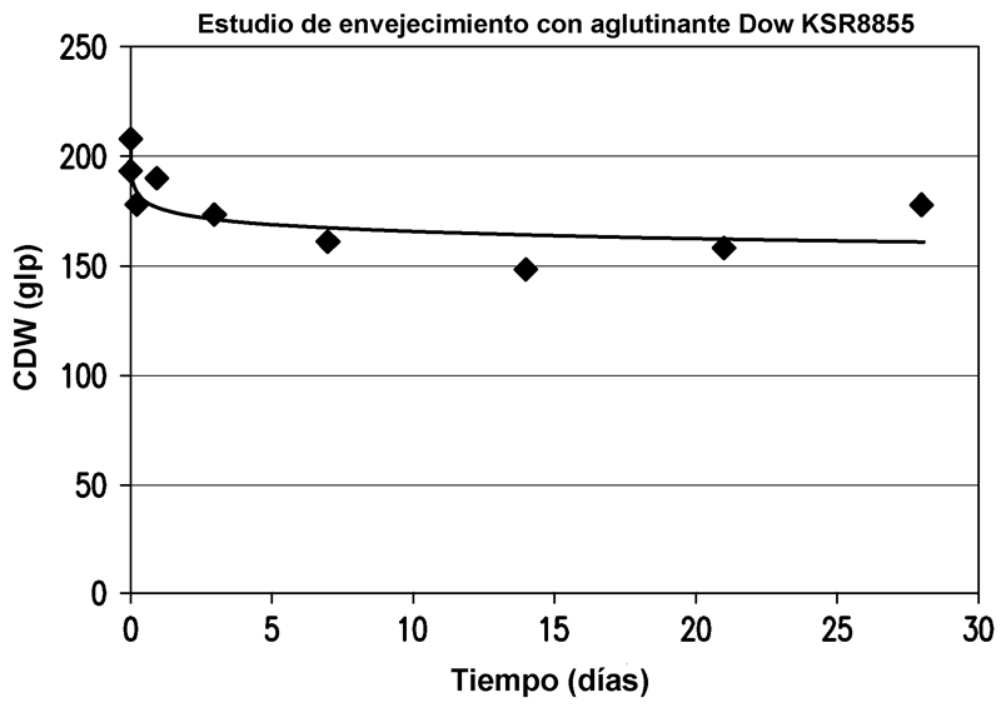


FIG. 36

Efecto de Al en loción sobre la resistencia a la tracción de hojas de toallitas producidas con FFLE+ y unidas con Dur-O-Set Elite22LV

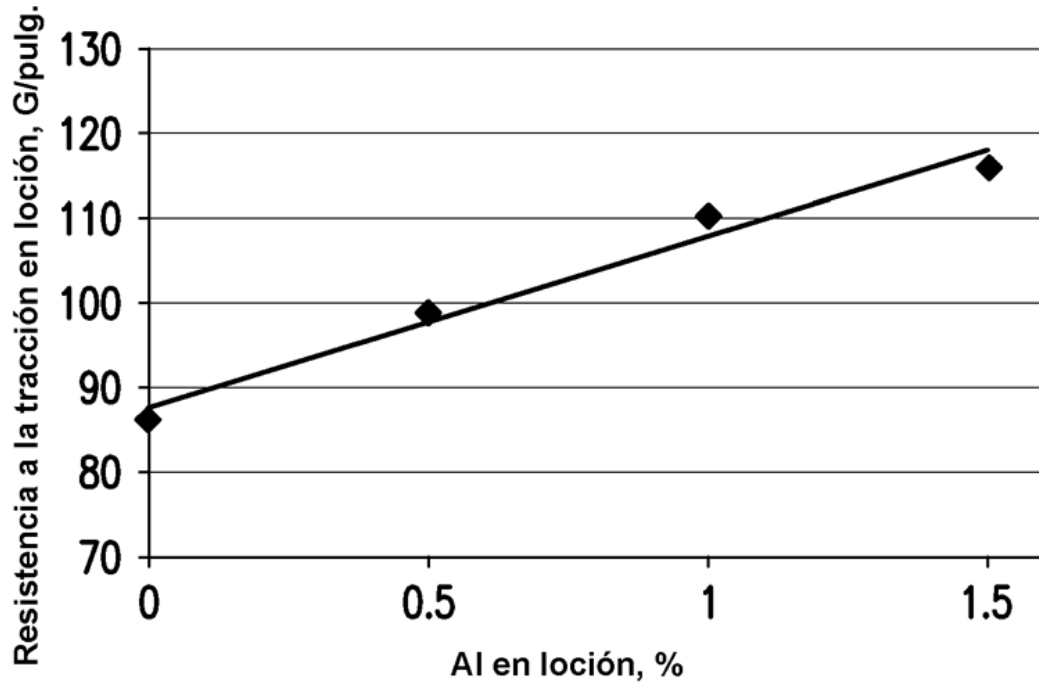
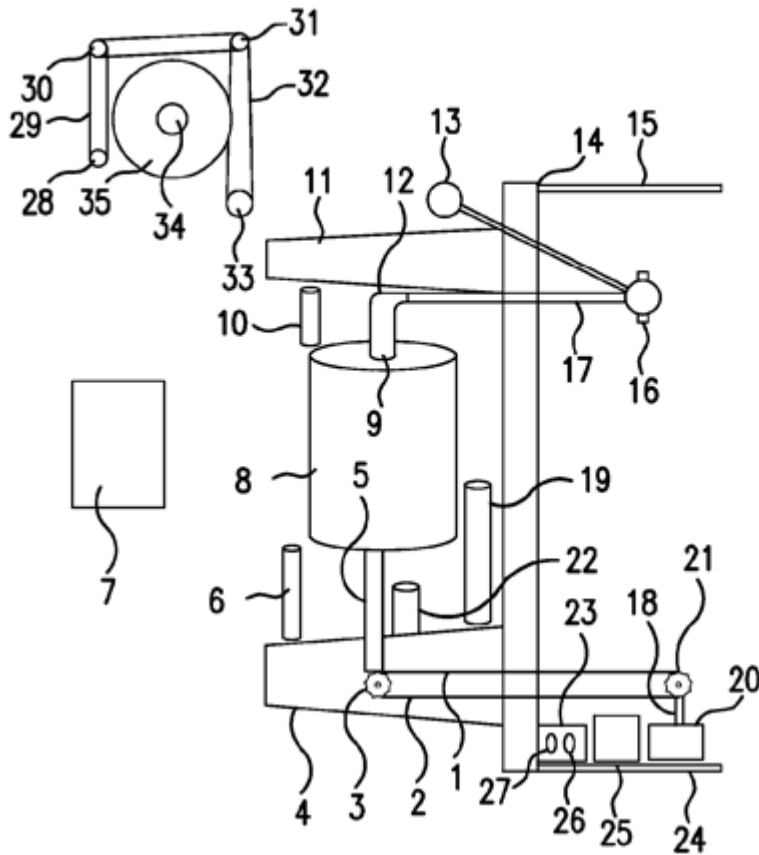
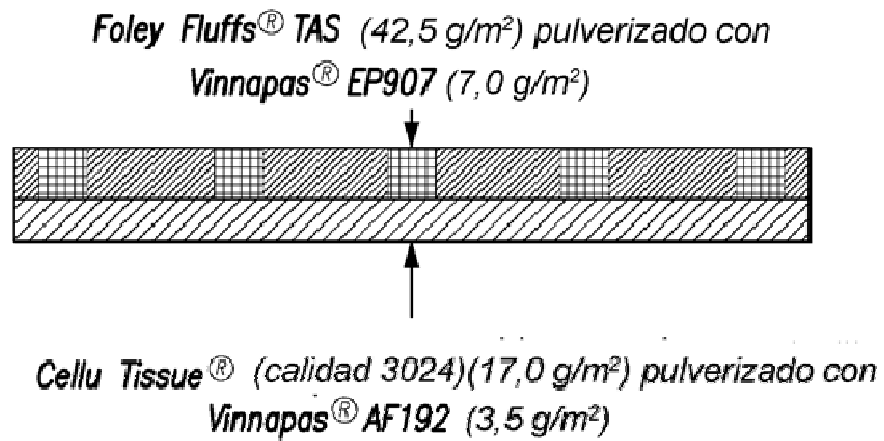


FIG. 37

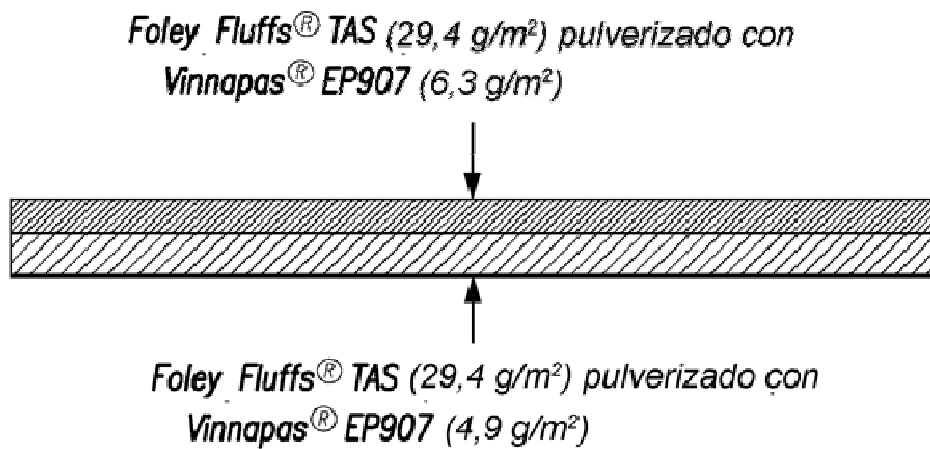


- |  |   |
|--|---|
| 1. Cadena de motor                       | 19. Rodillo (18"x2" de DE)                  |
| 2. Cadena de motor                       | 20. Motor eléctrico                         |
| 3. Rueda dentada                         | 21. Rueda dentada                           |
| 4. Soporte para secador                  | 22. Rodillo (18"x2" de DE)                  |
| 5. Eje                                   | 23. Caja de conmutación                     |
| 6. Rodillo (18"x2" de DE)                | 24. Pata de mesa                            |
| 7. Filtro de secador (ancho de 15,5")    | 25. Caja eléctrica para motor               |
| 8. Tambor de secador calentado con vapor | 26. Conmutador de parada                    |
| 9. Eje                                   | 27. Conmutador de inicio                    |
| 10. Rodillo (18"x2" de DE)               | 28. Rodillo (18"x2" de DE, vista de perfil) |
| 11. Soporte para secador                 | 29. Filtro de secador (vista de perfil)     |
| 12. Línea de vapor                       | 30. Rodillo (18"x2" de DE, perfil)          |
| 13. Control manual para válvula          | 31. Rodillo (18"x2" de DE, perfil)          |
| 14. Mesa                                 | 32. Filtro de secador (perfil)              |
| 15. Pata de mesa                         | 33. Rodillo (18"x2" de DE, perfil)          |
| 16. Válvula de vapor                     | 34. Eje y entrada de vapor (perfil)         |
| 17. Línea de vapor                       | 35. Tambor de secador (perfil)              |
| 18. Árbol de transmisión                 |   |

FIG. 38



**FIG. 39**



**FIG. 40**