

## **TÍTULO DE LA INVENCIÓN**

Protección de tejido elastomérico termoplástico con un sistema de acabado de recubrimiento superior

## **RESUMEN DE LA DIVULGACIÓN**

La presente invención se refiere a un producto textil recubierto que comprende una capa de sustrato de tejido; una capa intermedia a base de resina; y una capa superior de recubrimiento protector, en donde la capa protectora comprende al menos una primera subcapa de imprimación, una segunda subcapa de impresión, una tercera subcapa transparente y una cuarta subcapa de protección, en donde la primera subcapa está encima de la capa intermedia a base de resina, y la subcapa de protección es la capa más externa del producto textil. Además, la invención se refiere a un proceso de fabricación para fabricar el producto textil recubierto, incluyendo el tratamiento superficial de la capa intermedia realizado para mejorar la adhesión de las capas de recubrimiento superior, evitando el uso de espumas o adhesivos.

## **CAMPO DE LA INVENCION**

Esta invención se relaciona con el campo de los textiles recubiertos, específicamente con el campo de los textiles recubiertos para tapicería de muebles de interior.

## **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Los productos textiles recubiertos para aplicaciones en muebles de interior, suelen estar compuestos por materiales poliméricos multicapa que comprenden principalmente un soporte textil hecho con fibras naturales y sintéticas. Se incluyen aditivos para proporcionar color, resistencia y conseguir otras propiedades mecánicas, químicas, visuales y de textura.

Existen muchos productos textiles multicapa en el ámbito técnico. El documento US10682833 se refiere a un tejido laminado y a un material termoplástico, que comprende una capa de recubrimiento, una matriz, un sustrato y una capa de soporte, y un método de fabricación de dicho material, para hacer un producto con una superficie exterior mejorada en términos de resistencia al rayado, a la abrasión y a las manchas, apariencia deseable como brillo, color y textura, permitiendo la impresión de pigmentos. La capa de recubrimiento comprende varios materiales poliméricos sintéticos, la matriz comprende un primer material polimérico y un segundo material termoplástico con diferentes puntos de fusión, el sustrato comprende un material termoplástico y el material de soporte comprende una fibra tejida o no tejida. El método para producir el material multicapa incluye un proceso de termopresión continuo o discontinuo con los pasos de i) proporcionar un sustrato de doble cara de material termoplástico, ii) formar una matriz mediante la extrusión de una o más láminas de un componente termoplástico sobre una lámina de soporte, con diferentes puntos de fusión, iii) unir la capa de sustrato con la capa inferior de la matriz, iv) laminar el sustrato y la matriz por termopresión, v) extruir una o más láminas de material termoplástico a la capa de recubrimiento, vi) pasar la lámina por una calandra, vii) laminar la capa de recubrimiento sobre la matriz y viii) laminar la capa de soporte por termopresión.

El documento US20190248106 se refiere a un material compuesto multicapa que comprende una o más capas de un tejido (A) de entre 0 y 20% de fibras poliméricas y entre 80 y 100% de fibras de vidrio o de carbono, otras capas de tejido (B) de entre 20 y 70% de fibras poliméricas y entre 80 y 20% de fibras de vidrio o de carbono y una capa de matriz, para proporcionar un compuesto con resistencia estructural, rigidez y resistencia al impacto sin delaminación de sus capas. Las capas de tejido incluyen fibras de homopolímeros y/o copolímeros de alfa-olefinas, poliamidas y poliaramidas, poliarilatos, poliésteres, entre otros, y fibras inorgánicas como vidrio E, vidrio S, fibras de basalto, y toda fibra que comprenda Si, Al, O, Ca y/o Mg en su composición. Adicionalmente, el material compuesto multicapa puede comprender capas adicionales similares a la espuma entre las capas de tejido. La capa matriz está formada por polímeros termoplásticos o termoestables como epoxi, poliuretano, éster de vinilo, fenólico, resina de poliéster y/o mezclas de los mismos y adicionalmente, comprende uno o más aditivos como pigmentos, colorantes, rellenos, estabilizadores, entre otros. Este documento también se refiere a un método para fabricar dicho material compuesto multicapa, que comprende los pasos de ensamblar una o más capas intercaladas de tejido A y B, respectivamente, aplicando una presión de entre 0 y 50 bar a temperatura ambiente por debajo del punto de fusión de las fibras poliméricas y añadir la matriz al apilamiento de capas de compresión por impregnación.

El documento US9636893 se refiere a una lámina compuesta de material termoplástico que incluye una capa de recubrimiento, una capa matriz que promueve la adhesión y un sustrato que proporciona un producto con resistencia a rasguños, abrasión, manchas a la intemperie, agrietamiento, entre otros. La capa de recubrimiento, la capa matriz y el sustrato pueden ser seleccionados entre varios plásticos. Este documento también se refiere a un método de fabricación que comprende la aplicación de dos procesos de calentamiento, uno para la extrusión de la matriz y la capa de recubrimiento y, el otro para el termoformado de la matriz con el sustrato. Adicionalmente, se pueden incorporar tratamientos superficiales para modificar la superficie de las capas de PET, tales como tratamientos con disolventes, con descarga de corona, plasma, fuego, UV, entre otros.

Sin embargo, es todavía necesario proporcionar textiles recubiertos que satisfagan las demandas del mercado en términos de propiedades mecánicas, químicas, visuales y de textura, y que al mismo tiempo satisfagan las elevadas normas de protección del medio ambiente.

## **BREVE RESUMEN DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un producto textil recubierto que comprende pigmentos, recubrimientos funcionales y recubrimientos protectores, así como al método de obtención de dicho tejido. El tejido es útil para aplicaciones de tapicería de muebles de interior, que no estarán expuestos a una alta radiación UV directa o a condiciones ambientales extremas.

En una modalidad, la invención se refiere a un producto textil recubierto que comprende principalmente una capa de sustrato de tejido (100); una capa intermedia a base de resina (200); y una capa superior de recubrimiento protector (300), donde la capa superior de recubrimiento protector (300) comprende varias subcapas aplicadas en una configuración particular, con el fin de obtener un producto textil que proporcione un alto rendimiento y resistencia a la superficie del tejido en términos de resistencia a la abrasión y a las tensiones mecánicas, flexibilidad, resistencia a las manchas y a los productos químicos, permitiendo prescindir de espuma o adhesivo para formar el producto final. La capa superior de recubrimiento protector (300) comprende principalmente al menos una primera subcapa de imprimación (310), una segunda subcapa de impresión (320), una tercera subcapa transparente (330), y una cuarta subcapa de protección (340), en la que la primera subcapa de imprimación (310) se encuentra sobre la capa intermedia a base de resina (200), y la cuarta subcapa de protección (340) es la capa más externa del producto textil recubierto. En algunas modalidades del producto textil recubierto pueden incluirse también subcapas adicionales.

En una modalidad, la invención se refiere a un proceso para producir el producto textil recubierto de la presente invención, que comprende principalmente los pasos de laminar una capa intermedia a base de resina (200) con la capa de sustrato de tejido (100); aplicar

un tratamiento superficial en la superficie libre de la capa intermedia a base de resina (200); aplicar secuencialmente una serie de subcapas en la superficie tratada de la capa intermedia a base de resina (200); y el proceso de curado de la capa más exterior del producto. El proceso de la invención también se refiere a la aplicación opcional de subcapas adicionales, así como a la impresión-grabado en relieve opcional de un patrón en la superficie externa curada del producto textil recubierto.

El producto textil recubierto resultante proporciona unas características de rendimiento excepcionales, como una notable resistencia a la abrasión y a las tensiones mecánicas, un rendimiento de flexibilidad, una resistencia a las manchas frente a varias sustancias y una resistencia química frente a varios disolventes y productos de limpieza. Además, el proceso de fabricación de la invención permite obtener un producto que no necesita incluir espumas, adhesivos, componentes nocivos como el cloro, los halógenos, los ftalatos, el BPA, el látex, los disolventes tóxicos, los retardantes de fuego, los biocidas u otros aditivos tóxicos para preservar sus prestaciones mecánicas, su calidad y su durabilidad.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

FIGURA 1. Vista esquemática en sección transversal de un producto textil recubierto, según una modalidad de la invención, que comprende una capa superior de recubrimiento protector (300) que tiene 4 subcapas, y una vista detallada en círculo de la capa superior de recubrimiento protector (300).

FIGURA 2. Vista esquemática en sección de un producto textil recubierto, según una modalidad de la invención, que comprende una capa superior de recubrimiento protector (300) que incluye además una subcapa metálica adicional (350), y una vista detallada en círculo de la capa superior de recubrimiento protector (300).

FIGURA 3. Vista esquemática en sección de un producto textil recubierto, según una modalidad de la invención, que comprende una capa superior de recubrimiento protector (300) que incluye además una subcapa de impresión adicional (360), y una vista detallada rodeada de la capa superior de recubrimiento protector (300).

FIGURA 4. Vista esquemática en sección de un producto textil recubierto, según una modalidad de la invención, que comprende una capa superior de recubrimiento protector (300) que incluye además una subcapa metálica adicional (350), y una vista detallada en círculo de la capa superior de recubrimiento protector (300).

FIGURA 5A. Diagrama de flujo esquemático del proceso de fabricación según la invención.

FIGURA 5B. Diagrama de flujo esquemático del proceso de fabricación según la invención, marcando además la aplicación opcional de subcapas adicionales, y el paso final opcional de la impresión-grabado en relieve en la superficie externa del producto textil.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Refiriéndose a la figura 1, en una modalidad de la presente invención, el producto textil recubierto comprende:

- una capa de sustrato de tejido (100) que tiene una superficie superior (101) y una superficie inferior (102);

- una capa intermedia a base de resina (200) que tiene una superficie superior (201) y una superficie inferior (202); y

- una capa superior de recubrimiento protector (300), que comprende al menos las siguientes subcapas en el siguiente orden:

- una primera subcapa de imprimación (310) que tiene una superficie superior (311) y una superficie inferior (312);

- una segunda subcapa de impresión (320) que tiene una superficie superior (321) y una superficie inferior (322);

- una tercera subcapa transparente (330) con una superficie superior (331) y una superficie inferior (332); y

- una cuarta subcapa de protección (340) con una superficie superior (341) y una superficie inferior (342);

donde la superficie inferior (312) de la primera subcapa de imprimación (310) está orientada hacia la superficie superior (201) de la capa intermedia a base de resina (200) y la superficie superior (341) de la subcapa de protección (340) es la superficie externa del producto textil recubierto.

Una capa de sustrato de tejido, tal como se utiliza en la presente invención, es un material de tejido que sirve como base sobre la que se aplican una o más capas de otros materiales. En una modalidad de la invención, la capa de sustrato de tejido (100) se selecciona entre, pero no se limita a, fibras naturales, fibras sintéticas, fibras semisintéticas y posibles combinaciones de las mismas. Las fibras naturales pueden incluir, pero no están limitadas a lino, cáñamo, kenaf, yute, ramio, isora, ortiga, piña, sisal, abacá, curaua, palma, cabuya, opuntia, paja toquilla, yuca, pita, algodón, coco, ceiba, álamo, calotropis, luffa, bambú, totora, madera dura, madera blanda, lana y seda. Las fibras sintéticas pueden incluir, entre otras, el acrílico, el kevlar, el modacrílico, el nomex, el nailon, el poliéster y el spandex.

Las fibras semisintéticas pueden incluir, entre otras, rayón, viscosa, modal, lyocell, seacell y cupro.

La capa de sustrato textil (100) también puede incluir, aunque sin limitarse a ello, polietileno (PE), poliamida (PA), éter/óxido de polietileno (PPO), policarbonatos (PC), sulfuro de polifenileno (PPS), cloruro de polivinilo (PVC), ácido poliglicólico o poliglicólico (PGA), ácido poliláctico (PLA), policaprolactona (PCL), polihidroxialcanoato (PHA) polihidroxibutirato (PHB), adipato de polietileno (PEA), succinato de polibutileno (PBS), poli(3-hidroxibutirato-co-3-hidroxivalerato) (PHBV), tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polibutileno (PBT), tereftalato de politrimetileno (PTT), naftalato de polietileno (PEN), vectran, o copolímeros de los mismos.

En una modalidad de la invención, la capa de sustrato de tejido (100) se selecciona de, pero no se limita a, poliéster, algodón, nylon y mezclas de ellos. En una modalidad de la presente invención, la capa de sustrato de tejido (100) puede estar en forma de tejido, no tejido, de punto, picado, cosido, colocado al azar, trenzado o de hebra continua.

En una modalidad de la invención, la capa de sustrato de tejido (100) está presente en una cantidad entre 130 y 420 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la capa de sustrato de tejido (100) está presente en una cantidad entre 150 y 400 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la capa de sustrato de tejido (100) está presente en una cantidad entre 170 y 370 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la capa de sustrato de tejido (100) está presente en una cantidad entre 180 y 330 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la capa de sustrato de tejido (100) está presente en una cantidad entre 200 y 290 g/m<sup>2</sup>.

Una capa intermedia a base de resina como la empleada en la presente invención, que es una capa que ayuda a introducir resistencia a la penetración e impermeabilidad a la capa de sustrato del tejido (100) (a los líquidos, gases y partículas de polvo), así como a mejorar y ampliar la gama de propiedades de rendimiento funcional de los textiles, mejorando la abrasión del tejido, la flexibilidad, la resistencia a las manchas contra varias sustancias y

la resistencia química contra varios disolventes y productos de limpieza. También puede ayudar a modificar el aspecto con fines decorativos.

En una modalidad de la invención, la capa intermedia a base de resina (200) es una capa intermedia a base de elastómero termoplástico (TPE). El TPE se selecciona de, pero no se limita a, un copolímero de bloque estirénico (TPS o TPE-S), elastómeros de poliolefina termoplástica (TPO o TPE-O), elastómeros de vulcanizado termoplástico, TPV (TPE-V o TPV), poliuretanos termoplásticos (TPE-U o TPU), copoliéster termoplástico (TPE-E o TPC), poliamidas termoplásticas (TPE-A o TPA), y elastómeros termoplásticos no clasificados (TPZ). En una modalidad de la presente invención, la capa intermedia a base de resina (200) se selecciona entre TPE-O, TPE-U, TPE-V, TPE-E, TPE-A y TPE-S.

Los TPE-S suelen definirse como elastómeros termoplásticos basados en un copolímero en bloque de estireno-butadieno-estireno (SBS) o un copolímero en bloque de estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS). El SBS se basa en copolímeros en bloque bifásicos con segmentos duros y blandos. Los bloques finales de estireno proporcionan las propiedades termoplásticas y los bloques intermedios de butadieno las propiedades elastoméricas. Este tipo de material TPS se utiliza habitualmente en el calzado, los adhesivos y las juntas y sujetadores de menor especificación, donde la resistencia a los productos químicos y el envejecimiento no son críticos. Por otro lado, cuando el SBS es hidrogenado, se convierte en SEBS. Los polímeros TPS basados en SEBS se caracterizan por una mayor resistencia al calor, propiedades mecánicas y resistencia química. También presentan una excelente resistencia a la intemperie, a los rayos UV y al ozono, lo que los convierte en la opción ideal para aplicaciones en exteriores y de larga duración.

Los TPE-O suelen definirse como mezclas de termoplástico/elastómero/relleno, en las que el termoplástico puede incluir el polipropileno (PP), el polietileno (PE), el polipropileno copolímero en bloque (BCPP) y otros termoplásticos conocidos en el ámbito técnico, los rellenos incluyen, aunque no se limitan al talco, la fibra de vidrio, la fibra de carbono, la wollastonita y los oxisulfatos metálicos (MOS), y los elastómeros comunes incluyen el caucho de etileno propileno (EPR), el EPDM (caucho de EP-dieno),

el etileno-octeno (EO), el etilbenceno (EB) y otros elastómeros conocidos en el campo técnico.

Los TPE-V se definen comúnmente como una mezcla de termoplástico/caucho vulcanizado, principalmente partículas de caucho encapsuladas en una matriz de polímero, en la que el termoplástico o polímero suele definirse como polipropileno (PP), y el caucho vulcanizado suele identificarse como caucho de etileno propileno dieno (EPDM) totalmente curado, aunque otros TPE-V conocidos en el ámbito técnico son igualmente adecuados en la presente invención.

Los TPE-U suelen definirse como un copolímero en bloque compuesto por secuencias alternas de segmentos o dominios duros y blandos formados por la reacción de (1) diisocianatos con dioles de cadena corta (los llamados extensores de cadena) y (2) diisocianatos con dioles de cadena larga, en diferentes proporciones según las propiedades mecánicas deseadas. De este modo, el segmento duro puede ser de naturaleza aromática o alifática. Los TPE-Us aromáticos se basan en isocianatos como el diisocianato de metileno difenilo (MDI). Los TPE-Us alifáticos se basan en isocianatos como el H<sub>12</sub>MDI, el diisocianato de hexametileno (HDI) y el diisocianato de isoforona (IPDI) son estables a la luz y ofrecen una excelente claridad óptica. Cuando estos isocianatos se combinan con diversos dioles de cadena corta, se convierten en un bloque duro. El segmento blando puede ser de tipo poliéter o poliéster. La elección afecta a la idoneidad relativa para una aplicación determinada. Para su uso en entornos húmedos, por ejemplo, se prefiere un TPU basado en poliéter. Cuando la resistencia al aceite y a los hidrocarburos son factores primordiales, un TPU con base de poliéster es el material de elección. Otro tipo de poliéster, la policaprolactona, también ofrece resistencia al aceite y a los hidrocarburos con una mayor estabilidad hidrolítica.

Los TPE-E suelen definirse como un compuesto de copoliéster hecho de elastómeros de copoliéster (COPE) que son elastómeros de alto rendimiento y alta temperatura que tienen muchas características del caucho termoestable, excepto por la facilidad de procesamiento de los plásticos de ingeniería. Estos TPE ofrecen dureza, resistencia al desgarro y buena fatiga por flexión, además de una buena resistencia química y a la

temperatura. Entre las aplicaciones más comunes se encuentran los componentes automotrices, electrodomésticos, de consumo, muebles, de césped y jardín. Algunos ejemplos de TPE-E son Arnitel de DSM, Riteflex de Celanese y Hytrel de DuPont.

Los TPE-A suelen definirse como elastómeros termoplásticos de poliamida. Son copolímeros en bloque formados por bloques de poliamida rígidos y bloques de poliéter elastomérico blandos. La manipulación de estos bloques y su proporción relativa permite crear una amplia gama de resinas que abarcan el espectro de la flexibilidad, desde las muy duras y rígidas hasta las muy blandas y flexibles, sin necesidad de plastificantes. Los polímeros TPE-A pueden basarse en copolímeros en bloque de poliéster-amida (PEA), poliéter-esteramida (PEEA) o poliéter-amida (PEBA).

Los TPZ suelen definirse como una familia de aleaciones de PVC plastificado y caucho de nitrilo, con mayor resistencia a los disolventes y las grasas. Poseen una buena resistencia química y al envejecimiento, ofrecen elasticidad y colorabilidad. Son adecuados para el moldeo por inyección y la extrusión, ya que ofrecen una buena procesabilidad. Son especialmente adecuados para la fabricación de productos opacos con una resistencia química específica. Un ejemplo de TPZ es la referencia APILON™ 33 TPZ de Trinseo, que está disponible con y sin plastificantes de ftalato, y está libre de estabilizadores que contengan metales pesados.

En una modalidad de la invención, la capa intermedia a base de resina (200) comprende además una mezcla maestra de pigmento. Una mezcla maestra de pigmento se define normalmente como un aditivo sólido, que transforma los polímeros termoplásticos y termoestables de materiales incoloros y opacos a brillantes y coloreados, en este caso se utiliza para colorear el TPE. Ejemplos de mezclas maestras de pigmentos pueden ser las soluciones compuestas MESGO de la empresa Hexpol, las mezclas maestras de color y aditivos de M.G. Polyblends, la línea de mezclas maestras de color de Treffert, entre muchos otros. En una modalidad de la invención, la mezcla maestra de pigmentos es una mezcla concentrada de pigmentos encapsulados en una resina portadora, basada en una cera (portadora universal) o en un polímero específico, idéntico o compatible con el polímero natural utilizado (específico de polímero). Por ejemplo, EVA, PP, PE o LDPE

pueden utilizarse como vehículos para las poliolefinas y el nailon, el poliestireno puede utilizarse para ABS, el SAN y, a veces, los policarbonatos. El vehículo también puede adoptar la forma de polvos o incluso líquidos que sean compatibles con los polímeros de uso final. En una modalidad de la invención, la mezcla maestra de pigmento se selecciona entre los pigmentos orgánicos o inorgánicos, y se compone en un soporte de LDPE y se forma en pellets. Estos gránulos se producen mediante un proceso de extrusión de compuestos, en el que se alimenta una extrusora de doble husillo con gránulos premezclados del polímero portador y el pigmento en forma líquida o sólida. A continuación, esa mezcla se fusiona en la extrusora y, el resultado se corta en forma de pellets a través de una máquina granuladora equipada con un baño de refrigeración.

En una modalidad de la invención, la capa intermedia a base de resina (200) comprende además un aditivo de relleno mineral. Los rellenos minerales suelen definirse como materiales insolubles en los que se encuentran en forma de polvo, y se utilizan para aumentar el volumen, obtener o incrementar determinadas propiedades técnicas y/o alterar las propiedades ópticas. Estos materiales pueden dar muchas características al sistema en el que se añaden, dependiendo de si son activos o inactivos. En una modalidad de la invención, el relleno se selecciona entre carbonato de calcio, dolomita, carbonato de sodio, talco, sílice, wollastonita, arcilla, fibras de sulfato de calcio, mica, perlas de vidrio y trihidrato de alúmina. En una modalidad de la invención, el relleno se selecciona entre carbonato de calcio, dolomita, barita, talco, caolín, mica, arena de cuarzo y wollastonita. En una modalidad de la invención, el relleno se selecciona entre el carbonato de calcio y la dolomita.

En una modalidad de la invención, la capa intermedia a base de resina (200) comprende además un aditivo antibloqueo. Los aditivos antibloqueo suelen definirse como aditivos que ayudan a reducir el bloqueo (adhesión entre láminas) en la superficie de las películas de polímero y otros artículos de plástico para facilitar su procesamiento y manipulación. Las láminas de poliolefina tienden a adherirse entre sí debido a la fuerte interacción de Van der Waals o a las cargas electrostáticas cuando están en estrecho contacto (capas adyacentes). Cuanto mayor sea la temperatura, la presión y el tiempo de contacto/procesamiento, mayor será la tendencia a adherirse entre sí. Para evitar la

adherencia de las capas debido a un contacto estrecho, se introducen partículas en la capa en una concentración muy diluida. Algunos ejemplos de aditivos antibloqueo pueden ser el talco, el caolín calcinado, la cristobalita, la sílice precipitada, la tierra de diatomeas, la mica, los carbonatos de calcio, el sulfato de calcio (anhidrita), el carbonato de magnesio, el sulfato de magnesio y los feldespatos. Estos minerales deben tener un impacto mínimo o nulo en las propiedades mecánicas de la película; no deben deteriorar la transparencia, la niebla, el color o el brillo de la película; y deben ser compatibles con el proceso de procesamiento de la película.

En una modalidad de la invención, la capa intermedia a base de resina (200) comprende además un aditivo de ayuda al proceso. Los aditivos de ayuda al proceso suelen definirse como aditivos líquidos para plásticos, utilizados para mejorar la procesabilidad de los polímeros durante el proceso de extrusión. Ejemplos de aditivos de ayuda al proceso pueden ser aceites epoxidados, plastificantes, modificadores reológicos, agentes de liberación y fluoropolímeros. En una modalidad de la invención, se selecciona un aditivo de ayuda al proceso entre el aceite de soja epoxidado (ESO), el aceite de ricino epoxidado (ECasO), el aceite de cártamo epoxidado, el aceite de neem epoxidado y el aceite de linaza epoxidado. En otra modalidad de la invención, la capa intermedia a base de resina (200) no comprende un aditivo de ayuda al proceso.

En una modalidad de la invención, la capa intermedia a base de resina (200) está presente en una cantidad entre 190 y 290 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la presente invención, la capa intermedia a base de resina (200) comprende entre el 70% y el 90% en peso de TPE, entre el 3% y el 7% en peso de mezcla maestra de pigmentos, entre el 1% y el 12% en peso del aditivo de relleno mineral, entre el 1% y el 4% en peso del aditivo antibloqueo, y entre el 0 y el 5% en peso de un aditivo de ayuda al proceso. En una modalidad de la invención, la capa intermedia a base de resina (200) comprende entre 78% y 86% en peso de TPE, entre 3% y 7% en peso de mezcla maestra de pigmento, entre 8% y 12% en peso del aditivo de relleno mineral, y entre 2% y 4% en peso del aditivo antibloqueo.

En una modalidad de la invención, la capa intermedia a base de resina (200) tiene un tratamiento superficial en la superficie superior (201). Este tratamiento superficial

permite la adhesión de capas adicionales sobre dicha superficie superior (201) sin el uso de adhesivos. Por lo tanto, en una modalidad de la invención, el producto textil no comprende aditivos adhesivos en la superficie superior (201) de la capa intermedia a base de resina (200). En una modalidad de la invención, el producto textil no comprende adhesivos en ninguna de las superficies de ninguna de sus capas y subcapas. El tratamiento de la superficie puede ser seleccionado de, pero no limitado a, tratamientos de corona, fuego, ataque químico, ataque con disolventes, plasma y radiofrecuencia.

Una capa superior de recubrimiento protector, como la empleada en la presente invención, es decir, una capa que sirve de escudo contra la abrasión, el desgaste, las manchas, el ataque de agentes químicos, el envejecimiento causado por factores ambientales como el agua o la luz UV y la penetración de líquidos. Refiriéndose a la Figura 1, en una modalidad de la presente invención, la capa superior de recubrimiento protector (300) comprende al menos una primera subcapa de imprimación (310) que tiene una superficie superior (311) y una superficie inferior (312); una segunda subcapa de impresión (320) que tiene una superficie superior (321) y una superficie inferior (322); una tercera subcapa transparente (330) que tiene una superficie superior (331) y una superficie inferior (332); y una cuarta subcapa de protección (340) que tiene una superficie superior (341) y una superficie inferior (342). Además, estas capas están dispuestas de tal manera que la superficie inferior (312) de la primera subcapa de imprimación (310) está orientada hacia la superficie superior (201) de la capa intermedia a base de resina (200) y la superficie superior (341) de la subcapa de protección (340) es la superficie externa del producto textil recubierto. Estas subcapas se aplican en el orden mencionado anteriormente. La aplicación de estas capas no proporciona las mismas propiedades en un orden diferente, pudiendo provocar la pérdida de adherencia entre ellas, la decoloración de las tintas impresas, la reducción de la resistencia al desgaste por abrasión, la pérdida de resistencia química y ambiental, y la alteración de la dimensión final del producto (principalmente la reducción del ancho final del producto).

En una modalidad de la presente invención, la primera subcapa de imprimación (310) es una primera subcapa de imprimación a base de poliuretano (310). El poliuretano puede ser de base acuosa o de base disolvente. En una modalidad de la invención, la primera

subcapa de imprimación (310) está presente entre 1 y 7 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la primera subcapa de imprimación (310) está presente entre 2 y 7 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la primera subcapa de imprimación (310) está presente entre 2 y 5 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la primera subcapa de imprimación (310) está presente entre 2 y 3 g/m<sup>2</sup>. La primera subcapa de imprimación (310) puede comprender además aditivos tales como agentes reticulantes y mezclas de disolventes como ayudas al proceso. En una modalidad de la invención, la primera subcapa de imprimación (310) también comprende un agente reticulante. En esta modalidad, el agente reticulante representa entre el 3% y el 8% en peso de la primera subcapa de imprimación (310). En una modalidad de la invención, el agente de reticulación representa entre el 3% y el 6% en peso de la primera subcapa de imprimación (310). En una modalidad de la invención, el primer agente de reticulación representa el 5% en peso de la primera subcapa de imprimación (310).

En una modalidad de la presente invención, la segunda subcapa de impresión (320) es una segunda subcapa de impresión a base de poliuretano (320). El poliuretano puede ser un poliuretano a base de agua o de disolvente. En una modalidad de la invención, la segunda subcapa de impresión (320) comprende además al menos un pigmento. En una modalidad de la invención, la segunda subcapa de impresión (320) comprende 2, 3, 4 o 5 pigmentos. Estos pigmentos se utilizan para modificar el aspecto de los tejidos con fines decorativos. Los pigmentos pueden seleccionarse de forma independiente entre, pero no limitada a, pigmentos orgánicos, pigmentos inorgánicos, preparaciones de pigmentos a base de disolventes, pigmentos sólidos y pigmentos de efecto. En una modalidad de la invención, los pigmentos representan entre el 0,1% y el 10% en peso de la segunda subcapa de impresión (320). En una modalidad de la invención, los pigmentos representan entre el 2% y el 10% en peso de la segunda subcapa de impresión (320). En una modalidad de la invención, los pigmentos representan entre el 5% y el 10% en peso de la segunda subcapa de impresión (320). En una modalidad de la invención, los pigmentos representan entre el 8% y el 10% en peso de la segunda subcapa de impresión (320). En una modalidad de la invención, los pigmentos representan el 10% en peso de la segunda subcapa de impresión (320). En una modalidad de la invención, la segunda subcapa de impresión (320) está presente entre 1 y 5 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la segunda

subcapa de impresión (320) está presente entre 2 y 5 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la segunda subcapa de impresión (320) está presente entre 2 y 4 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la segunda subcapa de impresión (320) está presente entre 2 y 3 g/m<sup>2</sup>. La segunda subcapa de impresión (320) puede comprender adicionalmente aditivos tales como agentes reticulantes, y mezclas de disolventes como ayudas al proceso, entre otros aditivos comúnmente utilizados en el campo técnico. En una modalidad de la invención, la segunda subcapa de impresión (320) también comprende un agente reticulante. En esta modalidad, el agente reticulante representa entre el 3% y el 8% en peso de la segunda subcapa de impresión (320). En una modalidad de la invención, el agente de reticulación representa entre el 3% y el 6% en peso de la segunda subcapa de impresión (320). En una modalidad de la invención, el primer agente de reticulación representa el 5% en peso de la segunda subcapa de impresión (320).

En una modalidad de la presente invención, la tercera subcapa transparente (330) es una tercera subcapa transparente a base de poliuretano (330). El poliuretano puede ser de base acuosa o de base disolvente. En una modalidad de la invención, la tercera subcapa transparente (330) está presente entre 1 y 7 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la tercera subcapa transparente (330) está presente entre 2 y 5 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la tercera subcapa transparente (330) está presente entre 2 y 4 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la tercera subcapa transparente (330) está presente entre 2,5 y 3,5 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la tercera subcapa transparente (330) comprende además un agente reticulante. En una modalidad de la invención, el agente reticulante representa entre el 3% y el 8% en peso de la tercera subcapa transparente (330). En una modalidad de la invención, el agente reticulante representa entre el 3 y el 6% en peso de la tercera subcapa transparente (330). En una modalidad de la invención, el agente reticulante representa el 5% en peso de la tercera subcapa transparente (330).

En una modalidad de la presente invención, la cuarta subcapa de protección (340) es una cuarta subcapa de protección a base de poliuretano (340). El poliuretano puede ser de base acuosa o de base disolvente. En una modalidad de la invención, el poliuretano a base de agua o de disolvente es curable. Los métodos de curado pueden incluir, entre otros, el curado por tiempo, el curado químico, el curado por UV y el curado por temperatura. En

una modalidad de la invención, los poliuretanos a base de agua o de disolvente son curables por UV. En una modalidad de la invención, los poliuretanos a base de agua o de disolvente son poliuretanos de alta resistencia. En una modalidad de la invención, la cuarta subcapa de protección (340) está presente en al menos 7 g/m<sup>2</sup>. La cuarta subcapa de protección (340) puede comprender aditivos adicionales tales como un aditivo fotoiniciador, un aditivo modificador del tacto, un aditivo antiespumante, un agente de acoplamiento, entre otros aditivos comúnmente utilizados en el campo técnico. En una modalidad de la invención, la cuarta subcapa de protección (340) comprende además un agente reticulante. En una modalidad de la invención, el agente reticulante representa entre el 5% y el 10% en peso de la cuarta subcapa de protección (340). En una modalidad de la invención, el agente reticulante representa entre el 6% y el 9% en peso de la cuarta subcapa de protección (340). En una modalidad de la invención, el agente reticulante representa el 7% en peso de la cuarta subcapa de protección (340).

En cualquier modalidad de la invención, en la que esté presente un agente de reticulación, dicho agente de reticulación se utiliza para crear puentes entre las cadenas de uretano para formar una red tridimensional de moléculas conectadas. En cualquier modalidad de la invención en la que esté presente el agente reticulante, el mismo se selecciona de forma independiente, pero no limitada, a isocianato alifático, isocianato aromático, aziridina, policarbodimida y aminas.

Refiriéndose a la Figura 2, en otra modalidad de la presente invención, el producto textil recubierto comprende:

- una capa de sustrato de tejido (100) que tiene una superficie superior (101) y una superficie inferior (102);

- una capa intermedia a base de resina (200) que tiene una superficie superior (201) y una superficie inferior (202); y

- una capa superior de recubrimiento protector (300), que comprende al menos las siguientes subcapas en el siguiente orden:

- una primera subcapa de imprimación (310) que tiene una superficie superior (311) y una superficie inferior (312);

una subcapa metálica adicional (350) que tiene una superficie superior (351) y una superficie inferior (352);

una segunda subcapa de impresión (320) que tiene una superficie superior (321) y una superficie inferior (322);

una tercera subcapa transparente (330) con una superficie superior (331) y una superficie inferior (332); y

una cuarta subcapa de protección (340) con una superficie superior (341) y una superficie inferior (342);

donde la superficie inferior (312) de la primera subcapa de imprimación (310) está orientada hacia la superficie superior (201) de la capa intermedia a base de resina (200) y la superficie superior (341) de la subcapa de protección (340) es la superficie externa del producto textil recubierto.

En esta modalidad, la subcapa metálica adicional (350) es una subcapa metálica adicional a base de poliuretano (350). El poliuretano puede ser de base acuosa o de base disolvente. En una modalidad de la invención, la subcapa metálica adicional (350) comprende además pigmentos de efecto. En una modalidad de la invención, la subcapa metálica adicional (350) está presente entre 1 y 7 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la subcapa metálica adicional (350) está presente entre 2 y 5 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la subcapa metálica adicional (350) está presente entre 2 y 4 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la subcapa metálica adicional (350) está presente entre 2 y 3 g/m<sup>2</sup>. La subcapa metálica adicional (350) puede comprender adicionalmente aditivos tales como agentes de reticulación, y mezclas de disolventes como ayudas al proceso. En una modalidad de la invención, la subcapa metálica adicional (350) también comprende un agente reticulante. En esta modalidad, el agente reticulante representa entre el 3% y el 8% en peso de la subcapa metálica adicional (350). En una modalidad de la invención, el agente de reticulación representa entre el 3% y el 6% en peso de la subcapa metálica adicional (350). En una modalidad de la invención, el primer agente de reticulación representa el 5% en peso de la subcapa metálica adicional (350). Los demás elementos del producto textil recubierto son los definidos anteriormente.

Refiriéndose a la Figura 3, en otra modalidad de la presente invención, el producto textil comprende:

- una capa de sustrato de tejido (100) que tiene una superficie superior (101) y una superficie inferior (102);

- una capa intermedia a base de resina (200) que tiene una superficie superior (201) y una superficie inferior (202); y

- una capa superior de recubrimiento protector (300), que comprende al menos las siguientes subcapas en el siguiente orden:

  - una primera subcapa de imprimación (310) que tiene una superficie superior (311) y una superficie inferior (312);

  - una segunda subcapa de impresión (320) que tiene una superficie superior (321) y una superficie inferior (322);

  - una subcapa de impresión adicional (360) que tiene una superficie superior (361) y una superficie inferior (362);

  - una tercera subcapa transparente (330) con una superficie superior (331) y una superficie inferior (332); y

  - una cuarta subcapa de protección (340) con una superficie superior (341) y una superficie inferior (342);

donde la superficie inferior (312) de la primera subcapa de imprimación (310) está orientada hacia la superficie superior (201) de la capa intermedia a base de resina (200) y la superficie superior (341) de la subcapa de protección (340) es la superficie externa del producto textil recubierto.

En esta modalidad, la subcapa de impresión adicional (360) es una subcapa de impresión adicional a base de poliuretano (360). El poliuretano puede ser de base acuosa o de base disolvente. En una modalidad de la invención, la subcapa de impresión adicional (360) tiene al menos un pigmento. En una modalidad de la invención, la subcapa de impresión adicional (360) comprende 2, 3, 4 o 5 pigmentos. Estos pigmentos se utilizan para modificar el aspecto de la superficie con fines decorativos. Los pigmentos pueden seleccionarse de forma independiente, pero sin limitarse a ellos, entre pigmentos orgánicos, pigmentos inorgánicos, preparaciones pigmentarias a base de disolventes, pigmentos sólidos y pigmentos de efecto. En una modalidad de la invención, los

pigmentos representan entre el 0,1% y el 10% en peso de la subcapa de impresión adicional (360). En una modalidad de la invención, los pigmentos representan entre el 2% y el 10% en peso de la subcapa de impresión adicional (360). En una modalidad de la invención, los pigmentos representan entre el 5% y el 10% en peso de la subcapa de impresión adicional (360). En una modalidad de la invención, los pigmentos representan entre el 8% y el 10% en peso de la subcapa de impresión adicional (360). En una modalidad de la invención, los pigmentos representan el 10% en peso de la subcapa de impresión adicional (360). En una modalidad de la invención, la subcapa de impresión adicional (360) está presente entre 1 y 7 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la subcapa de impresión adicional (360) está presente entre 2 y 5 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la subcapa de impresión adicional (360) está presente entre 2 y 4 g/m<sup>2</sup>. En una modalidad de la invención, la subcapa de impresión adicional (360) está presente entre 2 y 3 g/m<sup>2</sup>.

La subcapa de impresión adicional (360) puede comprender además aditivos tales como agentes de reticulación y mezclas de disolventes como ayudas al proceso. En una modalidad de la invención, la subcapa de impresión adicional (360) también comprende un agente reticulante. En esta modalidad, el agente reticulante representa entre el 3% y el 8% en peso de la subcapa de impresión adicional (360). En una modalidad de la invención, el agente de reticulación representa entre el 3% y el 6% en peso de la subcapa de impresión adicional (360). En una modalidad de la invención, el primer agente de reticulación representa el 5% en peso de la subcapa de impresión adicional (360). Los demás elementos del producto textil recubierto son los definidos anteriormente.

Refiriéndose a la Figura 4, en otra modalidad de la presente invención, el producto textil recubierto comprende:

- una capa de sustrato de tejido (100) que tiene una superficie superior (101) y una superficie inferior (102);

- una capa intermedia a base de resina (200) que tiene una superficie superior (201) y una superficie inferior (202); y

- una capa superior de recubrimiento protector (300), que comprende al menos las siguientes subcapas en el siguiente orden:

una primera subcapa de imprimación (310) que tiene una superficie superior (311) y una superficie inferior (312);

una subcapa metálica adicional (350) que tiene una superficie superior (351) y una superficie inferior (352);

una segunda subcapa de impresión (320) que tiene una superficie superior (321) y una superficie inferior (322);

una subcapa de impresión adicional (360) que tiene una superficie superior (361) y una superficie inferior (362);

una tercera subcapa transparente (330) con una superficie superior (331) y una superficie inferior (332); y

una cuarta subcapa de protección (340) con una superficie superior (341) y una superficie inferior (342);

donde la superficie inferior (312) de la primera subcapa de imprimación (310) está orientada hacia la superficie superior (201) de la capa intermedia a base de resina (200) y la superficie superior (341) de la subcapa de protección (340) es la superficie externa del producto textil recubierto.

En esta modalidad, todos los elementos que componen el producto textil recubierto son los definidos anteriormente.

En cualquiera de las modalidades de la invención, la capa superior de protección (300) está presente en una cantidad entre 8 y 18 g/m<sup>2</sup>, independientemente del número de subcapas que pueda comprender. En una modalidad de la invención, la capa superior de protección (300) está presente en una cantidad entre 10 y 18 g/m<sup>2</sup>, independientemente del número de subcapas que pueda comprender. En una modalidad de la invención, la capa superior de protección (300) está presente en una cantidad entre 12 y 18 g/m<sup>2</sup>, independientemente del número de subcapas que pueda comprender. En una modalidad de la invención, la capa superior de protección (300) está presente en una cantidad entre 13,5 y 18 g/m<sup>2</sup>, independientemente del número de subcapas que pueda comprender.

En una modalidad de la presente invención, el producto textil recubierto está libre de adhesivos o espumas. En una modalidad de la presente invención, el producto textil

recubierto está libre de componentes nocivos como el cloro, los halógenos, los ftalatos, el BPA, el látex o los disolventes tóxicos, como el formaldehído o la dimetilformamida (DMF). En una modalidad de la invención, el producto textil no comprende ni biocidas ni retardantes de fuego. En una modalidad de la invención, el producto textil recubierto no contiene aditivos tóxicos como halógenos o polímeros que contienen flúor.

La presente invención también se refiere a un proceso para fabricar el producto textil recubierto de la invención.

Refiriéndose a la Figura 5A, en una modalidad de la presente invención, el proceso para producir un producto textil recubierto según la invención comprende al menos los siguientes pasos:

- (a) extrusión de una resina para obtener la capa intermedia a base de resina (200);
- (b) laminar el producto de extrusión del paso a) presionando la superficie inferior (202) de la capa intermedia a base de resina (200) contra la superficie superior (101) de la capa de sustrato de tejido (100);
- (c) aplicar un tratamiento de superficie en la superficie superior (201) de la capa intermedia a base de resina (200) obtenida en el paso (b);
- (d) aplicar la primera subcapa de imprimación (310) poniendo en contacto su superficie inferior (102) con la superficie tratada del paso (c);
- (e) aplicar la segunda subcapa de impresión (320) poniendo en contacto su superficie inferior (322) con la superficie superior (311) de la primera subcapa de imprimación (310) del paso (d);
- (f) aplicar la tercera subcapa transparente (330) poniendo en contacto su superficie inferior (332) con la superficie superior (321) de la segunda subcapa de impresión (320) del paso (e);
- (g) aplicar la cuarta subcapa de protección (340) poniendo en contacto su superficie inferior (342) con la superficie superior (331) de la tercera subcapa transparente (330) del paso (f); y
- (h) curar la subcapa de protección (340) del paso (g).

La resina utilizada en el proceso de extrusión comprende una resina elastomérica termoplástica (TPE) como la descrita anteriormente. En las modalidades en las que la resina TPE comprende además ingredientes adicionales como pigmentos, cargas y/o aditivos, estos ingredientes pueden mezclarse con la resina antes o durante el proceso de extrusión. En una modalidad de la invención, los ingredientes se mezclan antes del proceso de extrusión, utilizando una máquina extrusora de composición, o cualquier otra maquinaria que sirva para el mismo propósito conocida en el campo técnico. El proceso de extrusión de compuestos se realiza utilizando una máquina extrusora de doble husillo, o cualquier otra maquinaria que sirva para el mismo propósito conocida en el campo técnico, a 110 a 150 °C de temperatura en las cámaras de calentamiento, 7 Hz de velocidad del husillo, 450 rpm de velocidad de cizallamiento, 22 rpm de velocidad de dosificación y 130°C de temperatura de la cabeza. En una modalidad de la invención, el producto de extrusión puede estar en forma de pellets, que se funden posteriormente para formar la capa intermedia a base de resina (200).

En una modalidad de la invención, el proceso de fusión de los pellets (paso a) puede realizarse mediante la extrusión de los pellets, utilizando una máquina extrusora planetaria, o cualquier otra maquinaria que sirva para el mismo propósito conocida en el campo técnico. En una modalidad, el proceso de extrusión de los pellets se realiza entre 160 y 170 °C a 8 m/min. En una modalidad de la invención, el perfil resultante del producto de extrusión puede ser redondo, que luego se somete a un proceso de aplanado antes del paso de laminación (b). Este proceso de aplanado se realiza mediante extrusión con matriz plana, o cualquier otra maquinaria conocida en el campo técnico, que sirva para el mismo fin. En una modalidad de la invención, el perfil resultante del producto de extrusión puede ser plano, estando así listo para el paso de laminación. Las condiciones del proceso de extrusión dependen de los puntos de fusión de la resina y los aditivos, así como de la polaridad y otras interacciones de fuerza entre cada material. En una modalidad de la presente invención, el proceso de extrusión se realiza a 160 a 170 °C a 8 m/min.

La laminación del paso (b) se realiza utilizando una calandra o cualquier otra maquinaria que sirva para el mismo propósito, conocida en el campo técnico. En una modalidad de

la invención, el proceso de laminación incluye una calandra equipada con tres cilindros calientes, que unen el sustrato de la capa de tejido (100) con la capa intermedia de base de resina (200), mediante la aplicación de calor y presión sobre las capas. En una modalidad de la presente invención, el proceso de laminación se realiza a 160 a 180°C y a 8 m/min.

El tratamiento de la superficie del paso (c) puede seleccionarse entre, pero no limitarse a, el tratamiento corona, el fuego, el ataque químico, el ataque con disolventes, el plasma, el tratamiento por radiofrecuencia, o una combinación de los mismos. En una modalidad de la invención, el tratamiento superficial es un tratamiento corona. En una modalidad de la invención, el tratamiento se realiza utilizando una máquina de tratamiento corona, o cualquier otra maquinaria que sirva para el mismo propósito conocida en el campo técnico. Este tratamiento corona permite evitar el uso de adhesivos entre la capa intermedia a base de resina (200) y la primera subcapa de imprimación (310), y por tanto su aplicación y posterior proceso de curado. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una velocidad entre 8 y 14 m/min. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una velocidad entre 9 y 13 m/min. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una velocidad entre 9 y 12 m/min. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una velocidad entre 9 y 11 m/min. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una potencia entre 1 y 5 kW. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una potencia entre 1 y 4 kW. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una potencia entre 2 y 4 kW. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una potencia entre 2 y 3 kW. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una velocidad entre 8 y 14 m/min y una potencia entre 1 y 5 kW. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una velocidad entre 9 a 11 m/min y una potencia entre 1 y 5 kW. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una velocidad entre 9 y 11 m/min y una potencia entre 1 y 5 kW. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una velocidad entre 9 y 11 m/min y una potencia entre 2 y 4 kW. En una modalidad de la invención, el tratamiento corona se realiza a una velocidad entre 9 y 11 m/min y una potencia entre 2 y 3 kW.

La aplicación de las subcapas de los pasos (d) a (g) se realiza de forma independiente mediante huecogrado. Cada paso se realiza de forma independiente utilizando cilindros de huecogrado dentro de máquinas de impresión equipadas con lámparas de infrarrojos y túneles de secado, o cualquier otra maquinaria que sirva para el mismo propósito conocida en el campo técnico. En las modalidades de la invención en las que las subcapas se aplican mediante huecogrado, la velocidad de aplicación de cada subcapa se selecciona independientemente entre 7 y 17 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación de cada subcapa se selecciona independientemente entre 8 y 16 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación para cada subcapa se selecciona independientemente entre 9 y 15 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación para cada subcapa se selecciona independientemente entre 10 y 14 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación de cada subcapa se selecciona independientemente entre 10 y 17 m/min.

Refiriéndose a la Figura 5B, en una modalidad de la invención, se aplica opcionalmente una subcapa metálica adicional (350) sobre la superficie superior (311) de la primera subcapa (310), antes de la aplicación de la segunda subcapa de impresión (320) del paso (e). En esta modalidad, la aplicación de la subcapa metálica adicional (350) se realiza utilizando un cilindro de huecogrado dentro de una máquina de impresión, o cualquier otra maquinaria que sirva para el mismo propósito conocida en el campo técnico. En una modalidad de la presente invención, esta aplicación se realiza mediante huecogrado. En las modalidades de la invención en las que la subcapa metálica adicional (350) se aplica mediante huecogrado, la velocidad de aplicación se selecciona entre 7 y 17 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación se selecciona entre 8 y 16 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación se selecciona entre 9 y 15 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación se selecciona entre 10 y 14 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación se selecciona entre 10 y 17 m/min.

Refiriéndose a la Figura 5B, en una modalidad de la invención, se aplica opcionalmente una subcapa de impresión adicional (360) en la superficie superior (321) de la segunda

subcapa de impresión (320), antes de la aplicación de la tercera subcapa transparente (330) del paso (f). En esta modalidad, la aplicación de la subcapa de impresión adicional (360) se realiza utilizando cilindros de huecograbado dentro de la máquina de impresión o cualquier otra maquinaria que sirva para el mismo propósito conocida en el campo técnico. En una modalidad de la presente invención, esta aplicación se realiza mediante huecograbado. En las modalidades de la invención en las que la subcapa de impresión adicional (360) se aplica mediante huecograbado, la velocidad de aplicación se selecciona entre 7 y 17 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación se selecciona entre 8 y 16 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación se selecciona entre 9 y 15 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación se selecciona entre 10 y 14 m/min. En una modalidad de la invención, la velocidad de aplicación se selecciona entre 10 y 17 m/min.

Refiriéndose también a la Figura 5B, en una modalidad de la invención, se aplican opcionalmente tanto una subcapa metálica adicional (350) como una subcapa de impresión adicional (360), como se ha mencionado anteriormente. Esta modalidad también se lleva a cabo con el equipo y las condiciones de proceso mencionadas anteriormente.

Aunque no se representa en las Figuras 5A o 5B, en una modalidad de la invención, cada uno de los pasos (d) a (g) va seguido de un paso de secado, seguido de la aplicación de la siguiente subcapa. Cada paso de secado se realiza de forma independiente utilizando lámparas de infrarrojos, túneles de secado, o cualquier otra maquinaria que sirva para el mismo propósito conocido en el campo técnico. En una modalidad de la presente invención, cada paso de secado se realiza mediante campanas de presecado a 150 °C. En las modalidades en las que se aplica una subcapa metálica adicional (350), una subcapa de impresión adicional (360), o ambas, una subcapa metálica adicional (350) y una subcapa de impresión adicional (360), como se ha mencionado anteriormente, la aplicación de cada capa puede ir seguida opcionalmente de un paso de secado, que se realiza de forma independiente utilizando el equipo y las condiciones mencionadas anteriormente.

El curado del paso (g) puede seleccionarse entre, pero no limitarse a, el curado por tiempo, el curado químico, el curado por UV y el curado por temperatura. En una modalidad de la presente invención, el paso de curado se realiza utilizando una cámara de radiación UV, o cualquier otra maquinaria que sirva para el mismo propósito conocida en el campo técnico. En las modalidades en las que el proceso de curado es el curado UV, este paso se realiza con un flujo de radiación entre 40 y 50 mW/cm<sup>2</sup>. En una modalidad, el paso de curado UV se realiza a un flujo de radiación entre 42 y 48 mW/cm<sup>2</sup>. En una modalidad de la presente invención, el paso de curado UV se realiza con un flujo de radiación entre 44 y 47 mW/cm<sup>2</sup>. En una modalidad de la presente invención, el paso de curado UV se realiza con una corriente entre 7 y 9 A. En una modalidad de la presente invención, el paso de curado UV se realiza a una velocidad de aire entre 6 y 9 m/min. En una modalidad de la invención, el paso de curado UV se realiza a una velocidad de aire entre 6 y 8 m/min. En una modalidad de la presente invención, el paso de curado UV se realiza a un flujo de radiación entre 40 y 50 mW/cm<sup>2</sup>, a 7 a 9 A y a una velocidad del aire entre 6 y 9 m/min. En una modalidad de la presente invención, el paso de curado UV se realiza con un flujo de radiación entre 42 y 48 mW/cm<sup>2</sup>, a 7 a 9 A y una velocidad de aire entre 6 a 9 m/min. En una modalidad de la presente invención, el paso de curado UV se realiza con un flujo de radiación entre 44 y 47 mW/cm<sup>2</sup>, a 7 a 9 A y una velocidad de aire entre 6 a 9 m/min. En una modalidad de la presente invención, el paso de curado UV se realiza con un flujo de radiación de entre 44 y 47 mW/cm<sup>2</sup>, a 7 a 9 A y una velocidad del aire de entre 6 y 8 m/min.

Refiriéndose a la Figura 5B, en una modalidad de la presente invención, el proceso también comprende un paso adicional (i) de impresión-grabado en relieve de un patrón. En una modalidad de la presente invención, el paso de impresión-grabado en relieve (i) se realiza utilizando radiación infrarroja (IR). Este paso se realiza utilizando una máquina de grabado en caliente equipada con lámparas de infrarrojos, o cualquier otra maquinaria que sirva para el mismo propósito conocida en el campo técnico. En una modalidad de la presente invención, el paso de impresión-grabado en relieve se realiza con una intensidad de radiación IR entre 10 y 12. En una modalidad de la presente invención, el paso de impresión-grabado en relieve se realiza a una velocidad entre 5,5 y 6 m/min. En una modalidad de la presente invención, el paso de impresión-grabado en relieve se realiza a

una temperatura de vapor de 120°C. En una modalidad de la presente invención, el paso de impresión-grabado en relieve se realiza con una intensidad de radiación IR entre 10 y 12, una velocidad entre 5,5 y 6 m/min, y una temperatura del vapor de 120°C. En una modalidad de la presente invención, el paso (i) se realiza 24 horas después del curado del paso (g), con el fin de permitir que la subcapa de protección curada (340) del paso (h) se estabilice adecuadamente y, por tanto, proporcione las propiedades óptimas deseadas.

En cuanto a las características de rendimiento del producto textil recubierto, la resistencia a la abrasión se midió mediante los métodos de abrasión Wyzenbeek (100.000 ciclos) y Taber (250 ciclos con 250g de peso), la flexibilidad se determinó mediante el método Newark (mínimo 30.000 ciclos), la resistencia a las manchas siguiendo el método de prueba de limpiadores CCFA 141, donde se demostró la resistencia a las manchas de chocolate, Coca Cola®, salsa de tomate, mostaza, vino tinto, aceite vegetal y loción bronceadora con una exposición de 24 horas y 72 horas y, las características de resistencia química se encontraron mediante el método ACT BIFMA 2017, mostrando la resistencia del producto frente a limpiadores como Virex 1: 254, Dispatch 1:10, Isopropanol 91%, IPA 70%, Cavi Wipes XL, Toallitas Germicidas con Lejía Clorox, Peróxido de Hidrógeno Clorox, Limpiador Desinfectante, Toallitas Oxivir TB, Oxivir 1, Toallitas Germicidas Sani-Cloth, Virex TB, Formula 409, Limpiador Desinfectante Concentrado 3M Neutral Quad 23, Virex Plus 1: 256 y Lejía a 0,56% de concentración.

Las modalidades y resultados mencionados anteriormente se ilustran en los siguientes ejemplos.

## **EJEMPLOS**

### **Ejemplo 1. Preparación del Producto 001**

El Producto 001 se prepara según el siguiente proceso:

Una resina TPE que formaría la capa intermedia a base de resina (200) se prepara mezclando 82,4% en peso de la resina TPE-O, sin aditivo de ayuda al proceso, 3% en

peso del aditivo antibloqueo Comaster 733 4AB; 10,3% en peso del aditivo de relleno mineral carbonato de calcio, y 4,2% en peso de la mezcla maestra de pigmento hasta obtener una mezcla uniforme. A continuación, dicha mezcla se transforma en pellets mediante extrusión compuesta a 100 a 150 °C y 12 kg/h. Dichos pellets se extruyen a continuación a una temperatura entre 160 a 170 °C y a 8 m/min en forma de perfil circular, que se somete a un proceso de laminación mediante trenes de laminación a 160, 165 y 180 °C para formar la capa intermedia a base de resina (200).

A continuación, esta capa se lamina sobre una capa de sustrato de tejido (100) poniendo en contacto la superficie inferior (202) de la capa intermedia a base de resina (200) con la superficie superior (101) de 250 g/m<sup>2</sup> de la capa de sustrato de tejido (100) de poliéster.

Después de la laminación de la capa de sustrato de tejido (100), la superficie superior (201) de la capa intermedia a base de resina (200) se trata con un tratamiento corona a 10 m/min de velocidad y 2,86 kW de potencia.

A continuación, se aplica por huecogrado, a una velocidad de 10 m/min, 2 g/m<sup>2</sup> de una primera subcapa de imprimación a base de poliuretano (310) que comprende 95,3% en peso de poliuretano a base de disolvente y un 4,7% en peso de isocianato como agente de reticulación, sobre la superficie tratada de la capa intermedia a base de resina (200), seguida de un paso de secado mediante una cámara de secado a 150°C para eliminar el disolvente.

A continuación, se aplica sobre la superficie superior (311) de la primera subcapa de imprimación a base de poliuretano (310), mediante huecogrado a una velocidad de 14 m/min, 2 g/m<sup>2</sup> de una segunda subcapa de imprimación a base de poliuretano (320) que comprende 8,7% en peso del pigmento dispersado en 87% en peso de poliuretano a base de disolvente y un 4,3% en peso de isocianato como agente de reticulación, seguido de un paso de secado mediante una cámara de secado a 150°C para eliminar el disolvente.

Sobre la superficie superior (321) de la segunda subcapa de impresión a base de poliuretano (320) se aplican 2,5 g/m<sup>2</sup> de una tercera subcapa transparente a base de

poliuretano (330) que comprende 95,3% en peso de poliuretano a base de disolvente y un 4,7% en peso de isocianato como agente de reticulación, mediante huecograbado a una velocidad de 14 m/min, seguido de un paso de secado utilizando una cámara de secado a 150°C de temperatura para eliminar el disolvente.

A continuación, se aplican 7 g/m<sup>2</sup> de una cuarta subcapa de protección a base de poliuretano (340) que comprende 71,6% en peso de poliuretano a base de agua; 0,8% en peso de un aditivo fotoiniciador; 5,3% en peso de isocianato como agente reticulante; 14,3% en peso de un aditivo modificador del tacto disperso en agua; 0,1% en peso de un aditivo antiespumante y; 7,9% en peso de un agente de acoplamiento, se aplica sobre la superficie superior (331) de la tercera subcapa transparente a base de poliuretano (330) mediante huecograbado a una velocidad de 17 m/min.

A continuación, la cuarta subcapa de protección a base de poliuretano (340) se cura mediante radiación UV con un flujo de radiación de 45 mW/cm<sup>2</sup>; 8,1 A y un flujo de aire de 7 m/min.

El producto textil recubierto se hace pasar por un sistema de impresión-grabado en relieve con calor, a una velocidad de 5,5 a 6 m/min y a 120°C, 24 horas después del paso de curado UV.

El producto resultante del proceso anterior comprende la composición que se resume en la Tabla 1 siguiente:

**Tabla 1**

| Capa            | Ingrediente                 | Porcentaje en la capa (% en peso) | Gramaje en el producto total (g/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|
| Sustrato        | Poliéster                   | 100                               | 250 a 280                                        |
| Capa intermedia | Resina TPE                  | 82,4                              | 240 a 270                                        |
|                 | Aditivo de ayuda al proceso | 0                                 |                                                  |
|                 | Aditivo antibloqueo         | 3                                 |                                                  |

| Capa                           | Ingrediente                                       | Porcentaje en la capa (% en peso) | Gramaje en el producto total (g/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                | Aditivo de relleno mineral                        | 10,3                              |                                                  |
|                                | Mezcla maestra de pigmentos                       | 4,2                               |                                                  |
| Primera subcapa de imprimación | Poliuretano con base de disolvente                | 95,3                              | 2,0                                              |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 4,7                               |                                                  |
| Segunda subcapa de impresión   | Poliuretano con base de disolvente                | 87                                | 2,0                                              |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 4,3                               |                                                  |
|                                | Pigmento                                          | 8,7                               |                                                  |
| Tercera subcapa transparente   | Poliuretano con base de disolvente                | 95,3                              | 2,5                                              |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 4,7                               |                                                  |
| Cuarta subcapa de protección   | Poliuretano de base acuosa                        | 71,6                              | 7,0                                              |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 5,3                               |                                                  |
|                                | Aditivo fotoiniciador                             | 0,8                               |                                                  |
|                                | Aditivo modificador del tacto disperso en el agua | 14,3                              |                                                  |
|                                | Aditivo antiespumante                             | 0,1                               |                                                  |
|                                | Agente de apareamiento                            | 7,9                               |                                                  |

## **Ejemplo 2. Efecto de la presencia de un aditivo de ayuda al proceso**

Para evaluar el efecto de la presencia de un aditivo de ayuda al proceso en la calidad del producto final, se fabrica un producto textil recubierto (Producto de Referencia 1) utilizando el mismo proceso para la preparación del Producto 001, excepto que la resina TPE utilizada para obtener la capa intermedia a base de resina (200) se prepara mezclando 78,4% en peso de la resina TPE-O; 4,9% en peso de Aceite de soja epoxidado (ESO) como aditivo de ayuda al proceso; 2,9% en peso del aditivo antibloqueo Comaster 733 4AB; 9,8% en peso del aditivo de relleno mineral carbonato de calcio y, 4% en peso de la mezcla maestra de pigmento hasta obtener una mezcla uniforme.

Se realizó un ensayo de migración tanto en el Producto 001 como en el Producto de Referencia 1. Este método permite determinar la tendencia que tiene un aditivo a migrar (o exudar) desde los productos plásticos en los que están contenidos, a otros plásticos o materiales en general, si ambas sustancias están en estrecho contacto. Este método comprende los siguientes pasos:

1. Corte una muestra de 70 mm por 47 mm del material o placa a analizar con un calibre de aproximadamente 1,0 mm.
2. Se colocan las muestras de forma que el espécimen o los especímenes a ensayar queden en medio de dos láminas de acetato, organizadas de forma que se utilice casi toda la superficie de la lámina de acetato. A continuación, este conjunto se coloca entre dos placas de vidrio y posteriormente se introduce en una estufa a  $70 \pm 5^{\circ}\text{C}$  durante  $24 \pm 1$  horas.
3. Una vez transcurrido el tiempo, las muestras se enfrían de forma natural y se comparan las muestras y las hojas de acetato (si es necesario, se puede ampliar la duración de la prueba).

Los resultados de esta prueba muestran que en el producto en el que se utiliza un aditivo de ayuda al proceso, la capa intermedia a base de resina (200) presentó empañamiento, mientras que en el Producto 001 este efecto de empañamiento no estuvo presente. En este caso, el efecto de empañamiento indica migraciones de un aditivo desde el polímero a las

láminas de acetato, esto es causado por una incompatibilidad entre el polímero y el aditivo, que puede causar exudación. La pérdida de aditivos puede provocar una menor flexibilidad, fragilidad y agrietamiento.

### **Ejemplo 3. Efecto de la naturaleza de la primera subcapa de imprimación**

Para evaluar el efecto de la naturaleza de la primera subcapa de imprimación sobre la calidad del producto final, se fabrica un producto textil recubierto (Producto de Referencia 2) utilizando el mismo proceso de preparación del Producto 001, excepto que se aplican 2 g/m<sup>2</sup> de una primera subcapa de imprimación de base acuosa que comprende el 100% en peso de poliolefina halogenada de base acuosa mediante huecograbado a una velocidad de 10 m/min sobre la superficie tratada de la capa intermedia (200), seguida de un paso de secado utilizando una cámara de secado a 130°C de temperatura para eliminar el agua.

En el Producto de Referencia 2, la subcapa de imprimación de poliolefina halogenada a base de agua hace que la superficie (312) sea pegajosa, lo que facilita que la subcapa de imprimación se contamine. Además, la superficie pegajosa de la subcapa de imprimación genera una alta tensión en la máquina de impresión, lo que da lugar a una considerable reducción de la anchura deseada del producto final, en la que la anchura deseada es de 1,37 m y la obtenida está entre 1,28 a 1,3 m. Sin embargo, en el Producto 001, la superficie es menos pegajosa, lo que hace que la superficie superior (311) de la subcapa de imprimación (310) sea menos susceptible a la contaminación, y permite alcanzar la anchura deseada de al menos 1,37 m, siendo la anchura obtenida de entre 1,37 a 1,40 m. Por lo tanto, el empleo de una primera subcapa de imprimación de poliuretano con base de disolvente (310) proporciona la posibilidad de producir un producto textil recubierto que tenga una anchura que satisfaga las demandas del mercado.

### **Ejemplo 4. Efecto de la presencia de una tercera subcapa transparente (330)**

Para evaluar el efecto de la presencia de una tercera subcapa transparente (330) en la calidad del producto final, se fabrica un producto textil recubierto (Producto de

Referencia 3) utilizando el mismo proceso de preparación del Producto 001, excepto porque no se aplica la tercera subcapa transparente a base de poliuretano (330).

Se realizó una prueba de abrasión tanto en el Producto 001 como en el Producto de Referencia 3, de acuerdo con la prueba estándar ASTM D-3389 de Resistencia a la Abrasión Taber, realizada con una piedra H18 (250 g) durante 250 ciclos. Estos resultados demuestran que el Producto de Referencia 3 presenta cambios notorios como la pérdida de la capa de recubrimiento y de los pigmentos impresos, mostrando un notable desgaste, por lo que no cumple con el estándar de calidad según la demanda del mercado. Por el contrario, el Producto 001 no muestra ningún cambio significativo, satisfaciendo así los requisitos de calidad del mercado para este tipo de productos textiles recubiertos.

#### **Ejemplo 5. Preparación del Producto 002**

El Producto 002 se fabrica utilizando el mismo proceso de preparación del Producto 001, pero aplicando 2 g/m<sup>2</sup> de una subcapa metálica adicional a base de poliuretano (350) en la superficie superior (311) de la primera subcapa de imprimación (310) y antes de aplicar la segunda subcapa de impresión (320). En este caso, la subcapa metálica a base de poliuretano (350) tiene un 87 a 94,3% en peso de poliuretano a base de disolvente y un 4,3 a 4,7% en peso de isocianato como reticulante y un 0,9 a 8,7% de pigmentos de efecto, aplicado por huecograbado a una velocidad de 10 m/min, seguido de un paso de secado mediante una cámara de secado a 150°C para eliminar el disolvente. El producto resultante del proceso anterior comprende la composición resumida a continuación en la Tabla 2, teniendo un color de efecto metálico:

**Table 2**

| Capa            | Ingrediente                 | Porcentaje en la capa (% en peso) | Gramaje en el producto total (g/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|
| Sustrato        | Poliéster                   | 100                               | 250 a 280                                        |
| Capa intermedia | Resina TPE                  | 78,4                              | 240 a 270                                        |
|                 | Aditivo de ayuda al proceso | 4,9                               |                                                  |
|                 | Aditivo antibloqueo         | 2,9                               |                                                  |

| Capa                           | Ingrediente                                       | Porcentaje en la capa (% en peso) | Gramaje en el producto total (g/m²) |
|--------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|                                | Aditivo de relleno mineral                        | 9,8                               |                                     |
|                                | Mezcla maestra de pigmentos                       | 4,0                               |                                     |
| Primera subcapa de imprimación | Poliuretano con base de disolvente                | 95,3                              | 2,0                                 |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 4,7                               |                                     |
| Subcapa metálica adicional     | Poliuretano con base de disolvente                | 87 a 94,3                         | 2,0                                 |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 4,3 a 4,7                         |                                     |
|                                | Pigmento de efecto                                | 0,9 a 8,7                         |                                     |
| Segunda subcapa de impresión   | Poliuretano con base de disolvente                | 87                                | 2,0                                 |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 4,3                               |                                     |
|                                | Pigmento                                          | 8,7                               |                                     |
| Tercera subcapa transparente   | Poliuretano con base de disolvente                | 95,3                              | 2,5                                 |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 4,7                               |                                     |
| Cuarta subcapa de protección   | Poliuretano de base Acuosa                        | 71.6                              | 7,0                                 |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 5,3                               |                                     |
|                                | Aditivo fotoiniciador                             | 0,8                               |                                     |
|                                | Aditivo modificador del tacto disperso en el agua | 14.3                              |                                     |

| Capa | Ingrediente            | Porcentaje en la capa (% en peso) | Gramaje en el producto total (g/m <sup>2</sup> ) |
|------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|
|      | Aditivo antiespumante  | 0,1                               |                                                  |
|      | Agente de apareamiento | 7,9                               |                                                  |

### Ejemplo 6. Preparación del Producto 003

El Producto 003 fabrica utilizando el mismo proceso de preparación del Producto 001, pero aplicando 2 g/m<sup>2</sup> de una subcapa de impresión adicional (360) sobre la superficie superior (321) de la segunda subcapa de impresión (320), 87% en peso de poliuretano con base de disolvente y 4,3% en peso de isocianato como reticulante y 8,7% de pigmentos dispersos, aplicados por huecogrado a una velocidad de 10 m/min, seguido de un paso de secado utilizando una cámara de secado a 150°C para eliminar el disolvente. El producto resultante del proceso anterior comprende la composición resumida en la siguiente Tabla 3, teniendo dos subcapas impresas:

**Tabla 3**

| Capa            | Ingrediente                 | Porcentaje en la capa (% en peso) | Gramaje en el producto total (g/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|
| Sustrato        | Poliéster                   | 100                               | 250 a 280                                        |
| Capa intermedia | Resina TPE                  | 78,4                              | 240 a 270                                        |
|                 | Aditivo de ayuda al proceso | 4,9                               |                                                  |
|                 | Aditivo antibloqueo         | 2,9                               |                                                  |
|                 | Aditivo de relleno mineral  | 9,8                               |                                                  |
|                 | Mezcla maestra de pigmentos | 4,0                               |                                                  |
| Primera         | Poliuretano con base de     | 95,3                              | 2,0                                              |

| Capa                           | Ingrediente                                       | Porcentaje en la capa (% en peso) | Gramaje en el producto total (g/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|
| subcapa de imprimación         | disolvente                                        |                                   |                                                  |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 4,7                               |                                                  |
| Segunda subcapa de impresión   | Poliuretano con base de disolvente                | 87                                | 2,0                                              |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 4,3                               |                                                  |
|                                | Pigmento                                          | 8,7                               |                                                  |
| Subcapa adicional de impresión | Poliuretano con base de disolvente                | 87                                | 2,0                                              |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 4,3                               |                                                  |
|                                | Pigmento                                          | 8,7                               |                                                  |
| Tercera subcapa transparente   | Poliuretano con base de disolvente                | 95,3                              | 2,5                                              |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 4,7                               |                                                  |
| Cuarta subcapa de protección   | Poliuretano de base acuosa                        | 71,6                              | 7,0                                              |
|                                | Reticulador de isocianato                         | 5,3                               |                                                  |
|                                | Aditivo fotoiniciador                             | 0,8                               |                                                  |
|                                | Aditivo modificador del tacto disperso en el agua | 14,3                              |                                                  |
|                                | Aditivo antiespumante                             | 0,1                               |                                                  |
|                                | Agente de apareamiento                            | 7,9                               |                                                  |

#### Ejemplo 7. Preparación del Producto 004

El Producto 004 se fabrica utilizando el mismo proceso para la preparación del Producto 001, pero aplicando 2 g/m<sup>2</sup> de una subcapa metálica adicional a base de poliuretano (350) en la superficie superior (311) de la primera subcapa de imprimación (310) y antes de aplicar la segunda subcapa de impresión (320), y también 2 g/m<sup>2</sup> de una subcapa de impresión adicional (360) en la superficie superior (321) de la segunda subcapa de impresión (320). La subcapa metálica a base de poliuretano (350) tiene un 87 a 94,3% en peso de poliuretano a base de disolvente y un 4,3 a 4,7% en peso de isocianato como reticulante y un 0,9 a 8,7% de pigmentos de efecto, se aplicó por huecogrado a una velocidad de 10 m/min, seguida de un paso de secado utilizando una cámara de secado a 150°C para eliminar el disolvente.

La subcapa de impresión adicional (360) tiene un 87% en peso de poliuretano con base de disolvente y un 4,3% en peso de isocianato como reticulante y un 8,7% de pigmentos dispersos, se aplicó mediante huecogrado a una velocidad de 10 m/min, seguido de un paso de secado utilizando una cámara de secado a 150°C para eliminar el disolvente.

El producto resultante del proceso anterior comprende la composición resumida en la Tabla 4 siguiente, teniendo un color de efecto metálico y dos subcapas impresas.

**Tabla 4**

| Capa            | Ingrediente                 | Porcentaje en la capa (% en peso) | Gramaje en el producto total (g/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|
| Sustrato        | Poliéster                   | 100                               | 250 a 280                                        |
| Capa intermedia | Resina TPE                  | 78,4                              | 240 a 270                                        |
|                 | Aditivo de ayuda al proceso | 4,9                               |                                                  |
|                 | Aditivo de bloqueo          | 2,9                               |                                                  |
|                 | Aditivo de relleno          | 9,8                               |                                                  |
|                 | Mezcla maestra de pigmentos | 4,0                               |                                                  |

| Capa                           | Ingrediente                        | Porcentaje en la capa (% en peso) | Gramaje en el producto total (g/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|
| Primera subcapa de imprimación | Poliuretano con base de disolvente | 95,3                              | 2,0                                              |
|                                | Reticulador de isocianato          | 4,7                               |                                                  |
| Subcapa metálica adicional     | Poliuretano con base de disolvente | 87 a 94,3                         | 2,0                                              |
|                                | Reticulador de isocianato          | 4,3 a 4,7                         |                                                  |
|                                | Efecto Pigmento                    | 0,9 a 8,7                         |                                                  |
| Segunda subcapa de impresión   | Poliuretano con base de disolvente | 87                                | 2,0                                              |
|                                | Reticulador de isocianato          | 4,3                               |                                                  |
|                                | Pigmento                           | 8,7                               |                                                  |
| Subcapa de impresión adicional | Poliuretano con base de disolvente | 87                                | 2,0                                              |
|                                | Reticulador de isocianato          | 4.3                               |                                                  |
|                                | Pigmento                           | 8,7                               |                                                  |
| Tercera subcapa transparente   | Poliuretano con base de disolvente | 95,3                              | 2,5                                              |
|                                | Reticulador de isocianato          | 4,7                               |                                                  |
| Cuarta subcapa de protección   | Poliuretano de base acuosa         | 71,6                              | 7,0                                              |
|                                | Reticulador de isocianato          | 5,3                               |                                                  |
|                                | Aditivo fotoiniciador              | 0,8                               |                                                  |

| Capa | Ingrediente                                       | Porcentaje en la capa (% en peso) | Gramaje en el producto total (g/m <sup>2</sup> ) |
|------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|
|      | Aditivo modificador del tacto disperso en el agua | 14,3                              |                                                  |
|      | Aditivo antiespumante                             | 0,1                               |                                                  |
|      | Agente de apareamiento                            | 7,9                               |                                                  |

**Ejemplo 8. Propiedades mecánicas de los Productos 002, 003 y 004.**

Los productos 002, 003 y 004 fueron sometidos a varias pruebas mecánicas según las normas mencionadas en la Tabla 4. Los resultados también mencionados en la Tabla 4 indican que los productos textiles recubiertos fabricados satisfacen las necesidades del mercado:

**Tabla 5**

| Pruebas          | Método externo       | Condición     | Resultado del producto 002 | Resultado del producto 003 | Resultado del producto 004 |
|------------------|----------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Flexibilidad     | NEWARK - ASTM D 2097 | 30.000 ciclos | Urdimbre: Aprobado         | Urdimbre: Aprobado         | Urdimbre: Aprobado         |
|                  |                      |               | Relleno: Aprobado          | Relleno: Aprobado          | Relleno: Aprobado          |
|                  | BALLY NTC-ISO 5402   | 5.000 ciclos  | Urdimbre: Aprobado         | Urdimbre: Aprobado         | Urdimbre: Aprobado         |
|                  |                      |               | Relleno: Aprobado          | Relleno: Aprobado          | Relleno: Aprobado          |
| Resistencia a la | DECOLORACIÓN -       | 10 ciclos     | Húmedo: Excelente          | Húmedo: Excelente          | Húmedo: Excelente          |

| Pruebas                              | Método externo                                 | Condición                       | Resultado del producto 002 | Resultado del producto 003 | Resultado del producto 004 |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| decoloración                         | CFFA-7, FED. ST. 191 A-M, 191 A                |                                 | Seco: Excelente            | Seco: Excelente            | Seco: Excelente            |
|                                      |                                                |                                 | IPA: Good                  | IPA: Good                  | IPA: Good                  |
|                                      | DECOLORACIÓN - CFFA-7, FED. ST. 191 A-M, 191 A | 20 ciclos                       | Húmedo: Excelente          | Húmedo: Excelente          | Húmedo: Excelente          |
|                                      |                                                |                                 | Seco: Excelente            | Seco: Excelente            | Seco: Excelente            |
|                                      |                                                |                                 | IPA: Bueno                 | IPA: Bueno                 | IPA: Bueno                 |
| Resistencia a la abrasión            | ISO 12947-2 MARTINDALE                         | 100.000 ciclos                  | Grado Min. 3               | Grado Min. 3               | Grado Min. 3               |
| Resistencia a los reactivos químicos | CONTACTO DIRECTO                               | 5,6% de hipoclorito             | No aprobado                | No aprobado                | No aprobado                |
|                                      |                                                | 0,56% de hipoclorito            | Ligero cambio              | Ligero cambio              | Ligero cambio              |
|                                      |                                                | 1% de dilución de jabón en agua | Ligero cambio              | Ligero cambio              | Ligero cambio              |
|                                      |                                                | IPA                             | Ligero cambio              | Ligero cambio              | Ligero cambio              |
| Adherencia de la capa superior       | ADHERENCIA DE LA CAPA SUPERIOR                 | ASTM D3359                      | Gt-0                       | Gt-0                       | Gt-0                       |

| <b>Pruebas</b>                             | <b>Método externo</b>                     | <b>Condición</b>                    | <b>Resultado del producto 002</b> | <b>Resultado del producto 003</b> | <b>Resultado del producto 004</b> |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Resistencia a la abrasión                  | ABRASIÓ<br>N<br>WYZENBE<br>EK             | 100.000 ciclos                      | Aprobado                          | Aprobado                          | Aprobado                          |
|                                            | ABRASIÓ<br>N TABER                        | Piedra H-18<br>250g a 250<br>ciclos | Aprobado                          | Aprobado                          | Aprobado                          |
| Envejecimien<br>to acelerado<br>por la luz | XENOTES<br>T NTC<br>1479/<br>AATCC<br>16E | 1.000 horas                         | Min. 6                            | Min. 6                            | Min. 6                            |
|                                            | QUV<br>ASTM D<br>4329                     | 650 horas                           | Min. 4                            | Min. 4                            | Min. 4                            |