

LA FABULOSA HISTORIA DEL LINO

Viene tejiéndose desde hace diez mil años. Esta planta ha estado al servicio de la humanidad durante un período dos veces más largo que, por ejemplo, la rueda. Ha constituido un hilo de continuidad a lo largo de los siglos, enlazando las épocas más diversas, desde el tiempo de los habitantes de los primeros palafitos de Europa.

A la época de Faraones, la Edad Media, el Renacimiento, la Revolución Industrial y por último, la época actual. Ha hecho historia y ha conservado la historia. No sorprende, por tanto descubrir que el lino procede de una planta llamada técnicamente «*Linus ussitatissimum*»:«utilísimo lino».

A pesar de la competencia intensa entre los numerosos hilos y tejidos que existen en nuestros días, el lino, elegante y suntuoso por naturaleza, sigue gozando del favor del mercado. La ciencia y las nuevas tecnologías han intentado, sin éxito, hallar el sustituto sintético del lino. En realidad, muchos fabricantes de tejidos saben que el lino puede tejerse en combinación con muy diversas fibras, pero que, en todos los casos, es al lino al que se deben la mejora de calidad y de tacto... y el valor añadido.

El lino tiene cualidades y características muy particulares, que trataremos con detalle más adelante. Una de sus características más apreciadas es su capacidad de absorber humedad (hasta un veinte por ciento de su peso seco) sin resultar húmedo al tacto. Inversamente, tiene gran facilidad para liberar humedad a la atmósfera. Así se explica por qué el lino sigue siendo un tejido imprescindible en las prendas de moda de verano de todo el mundo.

También por su capacidad de absorber humedad, el lino es uno de los tejidos de mayor utilidad en el hogar. Su fama de ser el mejor limpiador de vidrios se funda además en el hecho de que no pierde fibras. En el mundo de la mantelería fina, el lino nunca ha conocido rival, desde el momento mismo en que empezaron a usarse manteles y servilletas. De hecho, hasta hace relativamente poco tiempo la ropa de mesa y de cama se hacía exclusivamente de lino es por ese motivo, que en España. «hilo» y «lino» son dos palabras que se usan indistintamente como sinónimos. Lamentablemente, dirán algunos, en el mundo de habla inglesa «linen», es decir, lino, se convirtió en la expresión genérica para designar a todo artículo de mantelería y todo tejido utilizado en el hogar, independientemente del material de que estuviera fabricado.

Probablemente ningún otro hilo o tejido ha ofrecido a la humanidad tan abundante vocabulario. En inglés aún se habla de una muchacha de «cabello de lino», cuando sus mechones dorados parecen un manojo de lino rastrillado y peinado, y a las mujeres solteras se les llama «hilanderas», porque sólo a las solteras se permitía hilar lino; de los jóvenes con el pelo corto se decía que tenían «pelo de estopa», en referencia a la parte basta del lino que queda después de peinarlo. En castellano se habla de «lencería», porque antiguamente toda la ropa interior era exclusivamente de lino y en lenguaje poético se llama «linos» a las velas de los barcos. En fin, los lingüistas modernos creen, incluso, que el nombre de Bélgica, país de tan gran importancia en la industria contemporánea del lino en Europa occidental, procede de la palabra céltica que significaba «lino».

Aunque en la Biblia hay numerosas referencias al lino, su relación con el Egipto antiguo es mucho más conocida. La momias se amortajaban con vendas de lino fino, que era también el tejido preferido por las clases más altas. De hecho, se conocían más de cuarenta tipos de faldillas - lo que demuestra que la necesidad de disponer de una moda que satisfaga nuestras exigencias de elegancia e individualidad tiene un origen remoto. Nada nuevo hay bajo el sol... ni siquiera esta frase, que procede de la Biblia.

Al preguntarnos cómo llegó el lino a países tan diversos merece la pena recordar que los Fenicios, los comerciantes más importantes del mundo antiguo, equipaban sus navíos con tiendas y alfombras hechas de sólido lino egipcio. Con ello se pone de relieve otra de las propiedades importantes de este tejido: su fuerza y resistencia. Hace relativamente pocos años se han producido tejidos sintéticos capaces de desempeñar algunos de los usos industriales que tradicionalmente correspondían al lino. Las velas y lonas ya no se hacen de lino, pero en ciertos países han preferido, por razones técnicas de peso, no reemplazar por los nuevos sintéticos a los tejidos sometidos a fuerte desgaste. Otros países, tras coquetear con los sustitutos plásticos, han vuelto al producto genuino.

Las referencias al lino abundan en todos los capítulos de la historia, lo que no debería sorprendernos si consideramos que durante siglos ha sido, junto a la lana, el único tejido de importancia. Se reduce también nuestro asombro cuando descubrimos que el mundo de la imprenta debe mucho a la existencia del lino: pues éste permitió la fabricación de papel en cantidades suficientes como para permitir el desarrollo de la imprenta mecánica, y la linaza (la semilla del lino) era esencial para la fabricación de las tintas de imprenta. Hay incluso un pájaro que debe su nombre inglés a esta fibra: el Linnet (pardillo).

LA INDUSTRIA DEL LINO EN EUROPA OCCIDENTAL

El lino de Europa occidental ha sido considerado tradicionalmente como el mejor del mundo, y no es sorprendente, pues se cultiva en los mejores suelos de Europa, y el sector goza de conocimientos técnicos inmejorables acerca de todas las etapas de la transformación y aplica sistemáticamente las últimas tecnologías.

Las principales áreas de cultivo de lino están situadas en Francia, Bélgica, los Países Bajos y Alemania. La superficie total cultivada es de 60.000 hectáreas. La fibra de lino se produce en diversos centros de agramado distribuidos en Francia (60.000 toneladas), Bélgica (25.000), los Países Bajos (4.000) y Alemania (1.000).

La fibra de lino se hila para formar hilos de muy diversas calidades en unas veinte hilaturas especializadas situadas en Italia, Francia, Irlanda del Norte, Bélgica, Austria, Alemania y España, cuya producción asciende a 30.000 toneladas.

Por último, debido a la mejora constante de la calidad del hilo y a la versatilidad de los telares y las máquinas de género de punto, los diferentes hilos de lino pueden utilizarse en casi todos las fábricas de tejido de calada y de género de punto de Europa occidental e, incluso, de cualquier otra parte del mundo. Además, Europa occidental ocupa un lugar privilegiado en la industria de transformación del hilo de lino en tejidos y géneros de punto, gracias a la calidad y creatividad de sus tejedurías. El grueso de talleres especializados se concentra en Italia, Francia, Bélgica, Irlanda del Norte, Alemania, Austria, España y Suiza.

Los siguientes datos indicativos ilustran con claridad la importancia de la industria del lino en Europa occidental:

- Volumen de ventas.
- Fibra 150 millones de ECU
- Hilo 200 millones de ECU

EMPLEO

El sector en su totalidad, comprendiendo desde la producción de materia prima hasta el tejido, emplea directamente a unas 20.000 personas (lo que significa casi 45.000 empleos directos e indirectos) en Europa.

Además, la balanza comercial del lino es generalmente favorable, debido a que los productos europeos (los más sofisticados del mercado internacional) se exportan a todos los países del mundo.

Aunque el lino goza de un pasado glorioso, es en el futuro donde la industria debe centrar su atención. Es indudable que en el mundo de la confección el lino ha adquirido nuevamente la consideración de tejido esencial en toda colección de primavera o verano que se precie.

También podemos decir que su empleo en productos textiles para el hogar y decoración está garantizado. Con todo, para asegurar su futuro, aquellos que se dedican al hilado, tejido y acabado de lino han de poner en juego su talento y creatividad, permanente y progresivamente.

Sin este aporte de innovación en el diseño, el producto acabado perderá irremediablemente su encanto a los ojos de los consumidores.

Es necesario que exista una dedicación permanente a la investigación y desarrollo, un conocimiento constante de los cambios de tendencia en colorido y en gustos por texturas innovadoras que tengan lugar en el mercado, así como una mayor valoración de la flexibilidad del lino para combinarse y potenciar otras fibras textiles. Los fabricantes habrán de crear diferentes acabados, pensar más creativa e intuitivamente.

A aquellos que deseen entrar en la familia de profesionales del lino, esta publicación pretende hacer más fácil su iniciación, más llano su camino hacia el éxito. A quienes ya se sienten inspirados por el lino, los autores esperan que esta publicación les ayude a comprender algunas de las peculiaridades de la fibra y el tejido, y que les indique algunas de las direcciones que se seguirán en el desarrollo futuro del lino.

CULTIVO

El lino es una planta dicotiledónea de la familia de las Lináceas, género *Linum*, especie *linum usitatissimum*. Entre 80 y 100 hojas sésiles alternas crecen en cada tallo de la planta, que mide aproximadamente un metro de altura. Las flores son blancas o azules y producen pequeñas esferas globulosas formadas por cinco lóbulos, cada uno de los cuales contienen dos semillas.

El clima más favorable para el crecimiento del lino es el templado. El período de crecimiento dura tres meses, se siembra en primavera. La fibra del lino se encuentra en el tallo, debajo de la superficie externa. Dado que el lino se cultiva para obtener su fibra, es importante garantizar que se produzca un desarrollo regular del sistema vegetativo, con el fin de obtener plantas homogéneas.

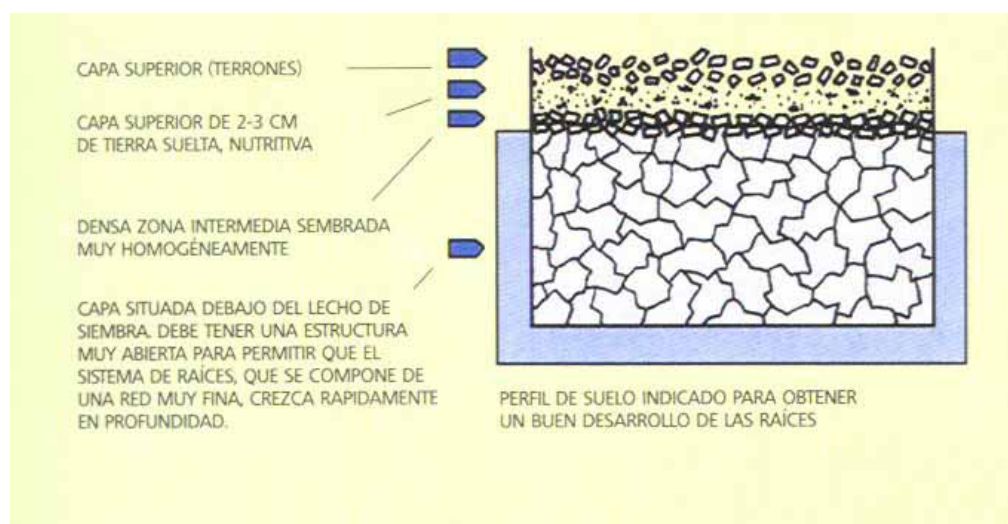
SIEMBRA Y CULTIVO

Siembra

Se considera que el lino constituye un buen cultivo rotativo.

El objetivo de la preparación del suelo es obtener una estructura que fomente el desarrollo de la raíz. Por tanto es aconsejable retirar todo rastrojo o resto de cultivos anteriores. En la siguiente ilustración se muestra el perfil de suelo óptimo.

El lino necesita sólo pequeñas cantidades de fertilizantes, especialmente en lo que se refiere al nitrógeno, cuyo exceso puede causar daños al cultivo (abatimiento de los tallos).



Al sembrar debe cuidarse que la distribución de las semillas sea lo más pareja posible, tanto en sentido horizontal como vertical (profundidad aproximada de 2 cm), con el fin de obtener una siembra homogénea. El período normal de siembra en las regiones que bordean el Canal de La Mancha comienza el 15 de marzo y acaba el 15 de abril. La densidad de siembra óptima está entre 1.800 y 2.000 plantas por metro cuadrado, que supone la relación óptima entre rendimiento, riesgo de abatimiento y calidad de la fibra (finura, resistencia, etc.)

Variedades de lino

Las variedades comercializadas están registradas en catálogos nacionales o locales.

Actualmente se usan unas 10 variedades, pero las 4 principales ocupan casi el 90% de la superficie cultivada. Los criterios que utilizan los productores para seleccionar la variedad más indicada son: resistencia a la enfermedad, producción de fibra, calidad de la fibra, resistencia al abatimiento y rapidez de floración y maduración.

Protección

El lino no es muy vulnerable a las plagas ni a los parásitos, pero es necesario protegerlo contra la invasión de malas hierbas. Es indispensable tomar medidas preventivas para evitar carencias de cinc.

ENRIADO

Con el enriado, se consigue la maceración, que es un proceso hidrolítico en el que participa la acción enzimática de hongos o bacterias que disuelven las pectinas que cubren los manojos de líber. Se utilizan dos técnicas: enriado al agua o en tierra.

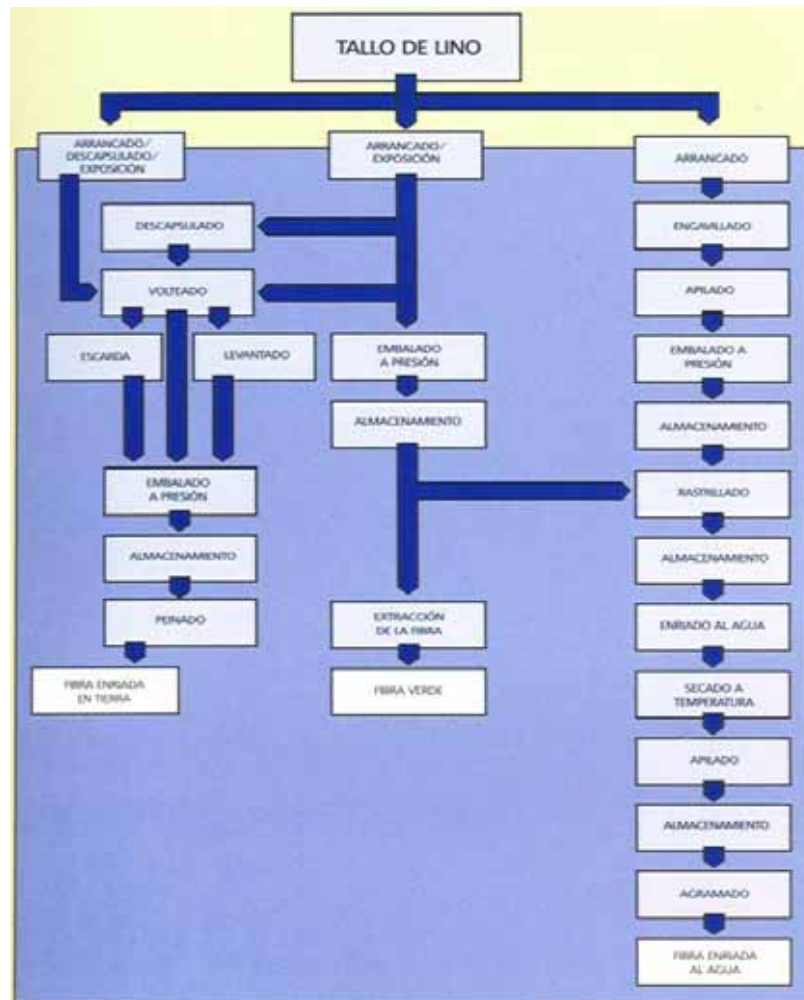
Enriado al agua

La técnica de maceración por inmersión está cayendo en desuso en Europa occidental. Los tallos de lino se sumergen en una cuba de agua templada (32° C) durante tres días. En tales condiciones, la acción de las bacterias produce la maceración espontánea. Con esta técnica se obtiene fibra de calidad homogénea, pero es un proceso caro que exige mano de obra intensiva y es contaminante.

Enriado en tierra

La maceración por exposición ha sido una técnica habitual en Francia durante 30 años y actualmente está ganando terreno en otros países productores europeos. Se siegan los tallos de lino y se distribuyen regular y transversalmente en las hileras de siega. La maceración por acción de los hongos se produce con la lluvia y el rocío, y requiere entre tres semanas y tres meses. La maceración por exposición es un proceso bastante imprevisible para el que se están diseñando diversos modos de mecanización.

COSECHA



En la figura se indican los distintos pasos que se siguen para obtener la transformación deseada. En función de las circunstancias, se aplican los siguientes tratamientos:

Arrancado del lino

Tiene lugar cuando el lino ha alcanzado cierto grado de madurez, determinado por el color de los tallos y las cápsulas de las semillas y por el grado de defoliación. Para alcanzar la madurez, el lino necesita aproximadamente 1.400° C-día (suma de las temperaturas medias diarias desde la siembra). Las cosechadoras de lino arrancan una o dos filas simultáneamente, de anchuras que varían entre 1.0 y 1.2 metros, en función del tipo de máquina.

Volteado

El volteado es una operación esencial para conseguir que la maceración por exposición sea correcta y homogénea. Puede llevarse a cabo en cualquiera de las siguientes etapas:

- después del arrancado, si el lino estaba muy verde en el momento de arrancar,
- a la mitad del proceso de enriado,
- antes de engavillar, para despegar el lino del suelo, sacar las malas hierbas y secar el lino.

Descapsulado

Con esta operación se separan las semillas de los tallos del lino expuestos para macerar. Se separan las cápsulas con las semillas, y en ocasiones también se machacan, cuando el lino segado ha sido volteado. El descapsulado empieza cuando las plantas están secas (humedad de las semillas < 10%) y continúa hasta la mitad del proceso de maceración.

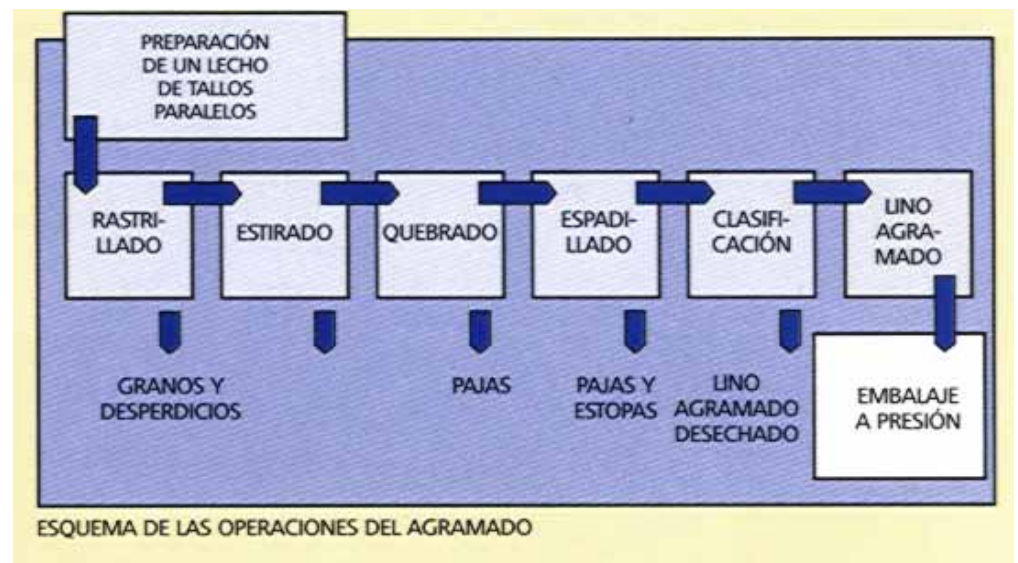
Recolección y almacenamiento

La técnica más común actualmente es almacenar el lino en grandes balas (de 250 Kg.) enrolladas a presión en forma de bobina. Esta técnica ha facilitado enormemente las operaciones de recolección y almacenamiento.

Almacenado a la humedad adecuada (< 15%), el lino se conserva durante mucho tiempo sin degradarse.

AGRAMADO

Con este proceso de agrotransformación se extraen las fibras de lino. En la figura se indican las distintas fases del agramado.



PREPARACIÓN DE UN LECHO DE TALLOS PARALELOS

En primer lugar se prepara un lecho de tallos paralelos. Su espesor debe corresponder a una carga de aproximadamente 2 kg. por metro lineal. Debido al aumento del tamaño de las balas, las máquinas de desenrollado o desdoblado (o de una combinación de ambos) se han hecho imprescindibles.

RASTRILLADO

El rastrillado se realiza con un peine de dientes de tamaño decreciente, que separa las cápsulas con las semillas y coloca los tallos en posición paralela.

ESTIRADO

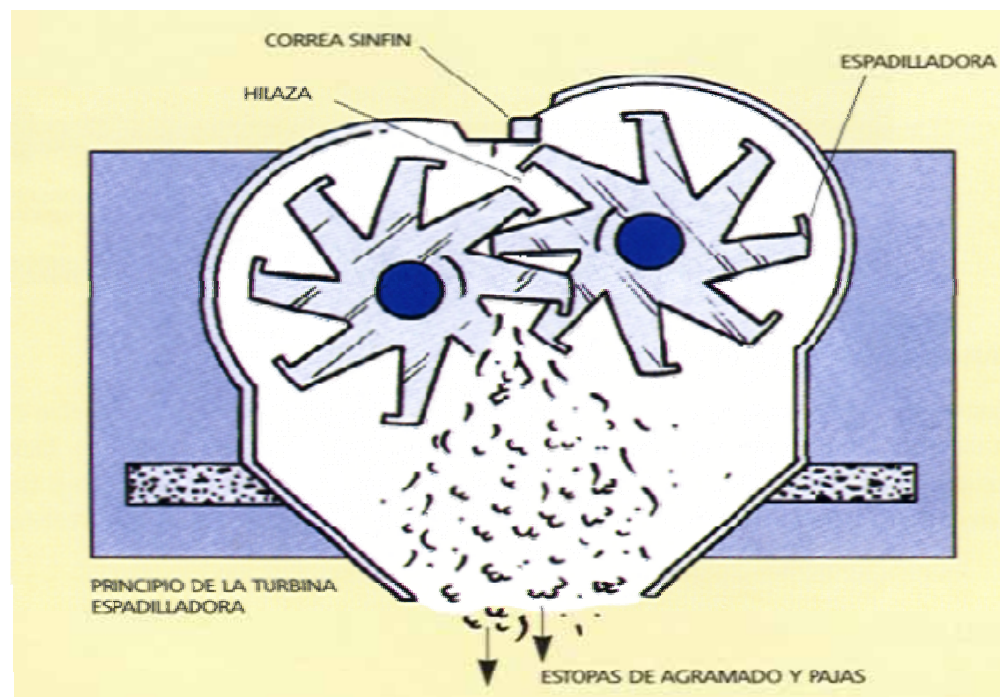
El lecho pasa por una serie de rodillos (suelen ser 10 pares) que giran a velocidad creciente, el último par a una velocidad cinco veces superior que el primero. Esta máquina suele llamarse separador.

QUEBRADO

El lecho, ya estirado, pasa por una serie de rodillos trituradores de dientes muy separados.

ESPADILLADO

Con esta operación se eliminan las pajas y las estopas que quedan sobre las fibras, a continuación se ilustra el principio de la operación:



Las pajas y la estopa caen desde los cilindros y se transportan a una batidora que separa las pajas. Una vez embalada a presión en paquetes de unos 100 kg, la estopa se almacena y transporta a la agramadora de estopa.

El lino agramado, la parte de mayor calidad del cultivo, se clasifica a mano (según color, pureza, etc.) y se recoge en manojos de 0,5 a 1 kg, que luego se embalan a presión en paquetes de 100 kg. Actualmente se investiga muy intensamente para mejorar la productividad de la operación de agramado. En los últimos años los ingenieros han mejorado el proceso de agramado, particularmente con la introducción de sistemas de transmisión ajustables con precisión y rapidez.

LA ESTOPA

La estopa se comercializa en tres formas: «en bruto», «semi-procesada» «procesada», según el grado en que le hayan sido aplicados los procesos que se indican en la figura. Estas operaciones se realizan mediante batidores y cilindros de carda, cuya acción combinada abre la materia y elimina la mayor parte de las pajas.

HILATURA

Hay dos tipos de hilatura de lino:

- Hilatura de lino peinado: la materia prima es el lino de fibra larga.
 - Hilatura de estopa: la materia prima son las fibras cortas obtenidas del peinado o agramado.
- Tanto la hilatura de lino peinado como la de estopa pueden realizarse en proceso al agua o al seco.

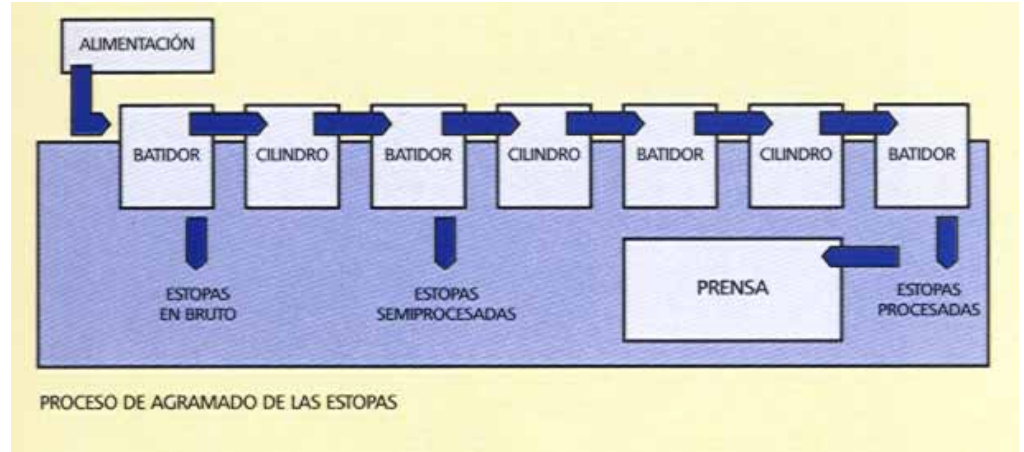
HILATURA DEL LINO PEINADO

Almacenamiento

El lino se entrega al hilador en balas formadas por manojos de hilazas (lino en rama) de lino de fibra larga agramados, que se almacenan hasta el momento de ser procesadas mediante las siguientes operaciones.

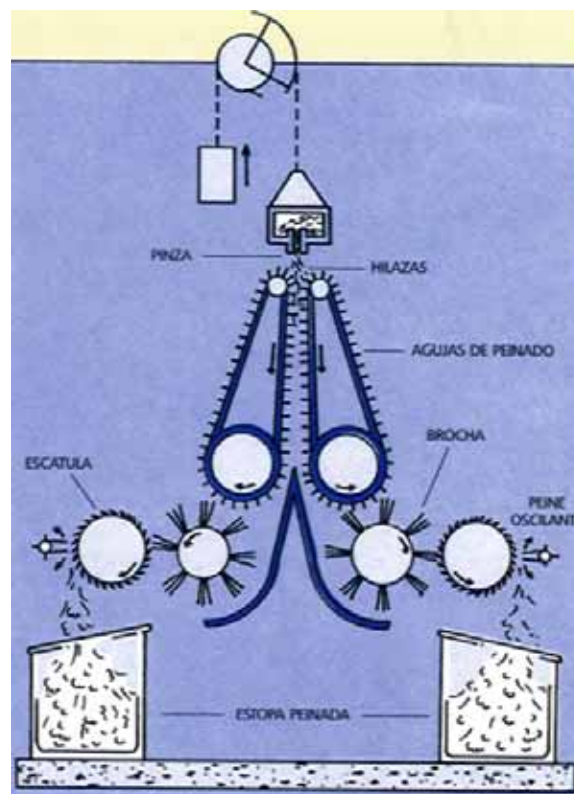
- Peinado
- Estirado
- Hilado

Peinado



El peinado se realiza en grandes sistemas de peinado, distintos de las peñadoras más pequeñas que se usan para la lana o el algodón. El peinado puede ser discontinuo o, en los sistemas de peinado más modernos, continuo. La alimentación todavía es manual, por puñados de 80 a 120 gramos, aunque se están investigando métodos de automatización.

En el peinado discontinuo, las pinzas que sujetan las hilazas circulan alrededor de la máquina. Con un movimiento ascendente y descendente, el lino se presenta ante un doble juego de peñadoras. La acción de peinado es vertical y el movimiento de las peñadoras descendente. La frecuencia es de 360 golpes por minuto para los extremos inferiores y 300 golpes/minuto para los superiores. La producción de la máquina es de 60 kg/h.



En el peinado del proceso continuo las pinzas se sustituyen por una cinta transportadora que circula alrededor de la máquina. El movimiento de las placas que sostienen los peñadores también es oscilante, pero el dispositivo en su conjunto funciona de modo continuo. La producción llega a ser de 120 kg/h.

El residuo del peinado, llamado estopa peinada, que consta principalmente de fibras cortas (con algunas pajas), se separa mediante cardadoras y se almacena en contenedores situados debajo de la máquina.

La hilaza de lino así obtenida se coloca automáticamente en una mesa inclinada formada por una serie de barras móviles, transversales o formando una parrilla.

Las hilazas se cabalgan para formar la cinta. Éste se pasa por dos rodillos calandradores, y una vez bobinado, se prensa formando paquetes para ser almacenado. El peso de la cinta varía entre 20 y 40 g/m, en función del título de hilo a que vaya destinado.

Preparación de la mecha de fibra larga

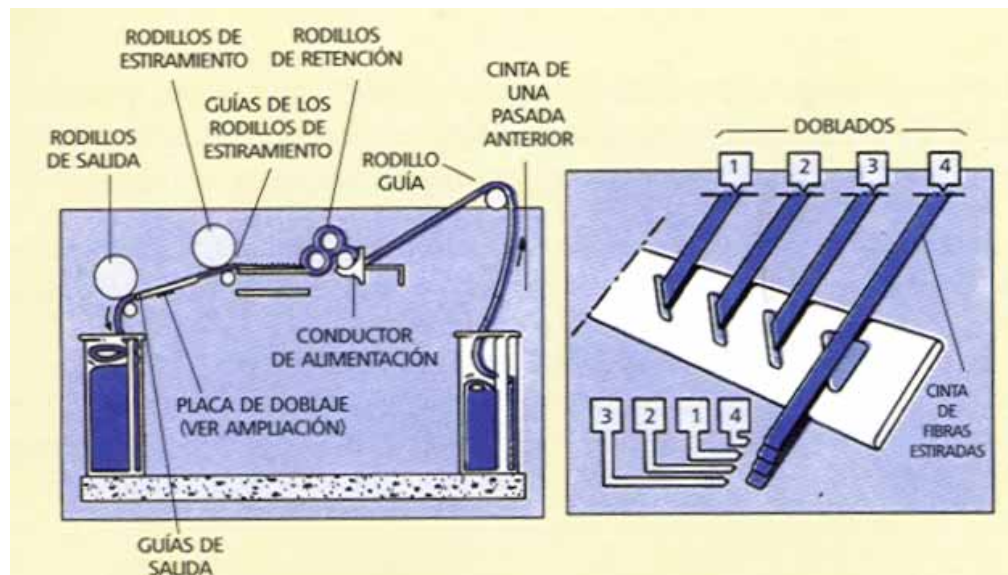
Como en el hilado de la lana y el algodón, es sometida a una serie de operaciones de doblado y estiramiento.

El principio del estirado del lino es el mismo que el de las otras fibras. Todas las máquinas utilizadas son del tipo «rejilla abierta».

La maquinaria utilizada, o el juego de sistemas de estirado, es decir, la serie y el número de aparatos utilizados, puede constar de:

- Un sistema de doblado, en que las cintas ya peinadas se unen para compensar las irregularidades de la materia prima. El resultado es un hilo de calidad homogénea (el número de doblados varía de 1 y 6).
- Cuatro sistemas de estirado de tipo rejilla abierta, para cuatro pasajes de estirado. Los coeficientes de estiramiento varían entre 8 y 12, en función del título que se busca.
- Un sistema de afinamiento para adelgazar la cinta y formar la mecha. El sistema de afinamiento también tiene rejillas (el coeficiente de estiramiento varía entre 10 y 14)

Lo que distingue a estas máquinas de las utilizadas para lana y algodón es que el doblado se realiza delante de la máquina, y no detrás de ella, según se indica a continuación:



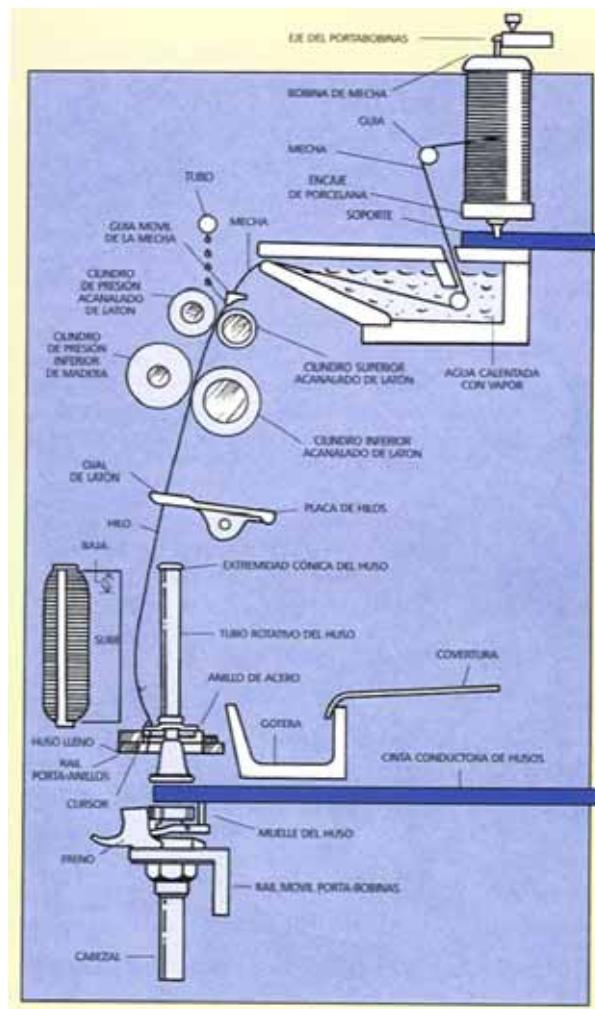
Por tanto, cada cinta es estirada independientemente antes de ser doblada. Esto es necesario porque el objetivo principal de la preparación (aparte de la reducción progresiva del número de la cinta) es el adelgazamiento de la propia fibra de lino. El adelgazamiento es el resultado de la acción combinada de los dientes de las rejillas y de la presión ejercida por el rodillo de estiramiento y el rodillo de salida, éste último de madera.

Hilatura de lino al agua

La hilatura de lino al agua también presenta numerosas peculiaridades.

Los sistemas de hilado de lino funcionan del mismo modo que los de hilado de otras fibras, pero la hilatura al agua tiene ciertas características propias:

- Están provistos de una artesa de agua que la mecha debe atravesar antes de llegar a la zona de estiraje.
- La zona de estiraje se reduce normalmente a la mínima expresión, es decir, consta solo de un par de rodillos de alimentación y un par de rodillos de estiraje. La separación entre los rodillos puede ajustarse.
- El carro no está hecho de acero, sino de nylon.
- El anillo de inmersión suele ser fijo, en este caso son los husos los que hacen el movimiento ascendente - descendente.



Hilatura de lino crudo

En primer lugar se pasa toda la cinta por la artesa de agua. Sumergiendo la mecha cruda en agua a 60° C se hinchan las fibras de lino, lo que facilita el deslizamiento de las fibras primarias y hace posible la producción de hilos relativamente finos (Tex 40). Para secar el hilo húmedo, se ponen las bobinas en una secadora a una temperatura máxima de 80° C. Una vez devanado, este lino hilado de color grisáceo o amarronado ya está listo para ser tejido. Es el llamado hilo crudo. Este tipo de hilatura está cayendo en desuso.

Hilatura de mecha desengomada

Si el hilo que se pretende obtener debe ser lejiado o blanqueado, será necesario desengomarlo y blanquearlo previamente. Sin embargo, existe otra posibilidad: actualmente el tratamiento de blanqueo puede aplicarse a las bobinas antes de hilar, es decir, a la misma mecha, en lugar de a las bobinas de hilo.

Tratamiento químico

Las bobinas pueden colocarse bien en un baño abierto o en un autoclave, para ser sometidas a dos operaciones sucesivas.

a) Desengomado alcalino

Con el desengomado se separan todas las ceras, pectinas y lignina. Las cápsulas de las semillas, pajas y partes de material no fibroso se disolverán sólo parcialmente con este tratamiento, pero con la acción hidrolítica de la solución alcalina caliente se garantiza la destrucción y/o eliminación de todas estas impurezas no celulósicas durante la fase siguiente (el blanqueo).

Los pretratamientos a utilizar dependen del sistema utilizado y del método de blanqueo.

b) Blanqueo

Pueden utilizarse varios agentes oxidantes para obtener el resultado deseado, que puede ser:

- La obtención del grado de blanco pretendido.
- Dañar mínimamente la celulosa.
- Eliminar al máximo las impurezas no celulósicas.

Los agentes decolorantes más utilizados son el hipoclorito sódico, el clorito sódico y sobre todo, el peróxido de hidrógeno. El procedimiento de blanqueo mediante peróxido de hidrógeno consiste en activar la descomposición del peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno (que es el verdadero agente oxidante) mediante álcalis.

Se usa hidróxido de sodio con un pH de 10 para activar al peróxido. La mecha blanqueada de este modo pasa directamente al sistema de hilado.

Allí se sumerge en agua fría. Esta técnica es muy utilizada, porque permite el hilado de números muy finos.

Hilatura de lino al seco

Las fibras se preparan también del modo que se ha descrito anteriormente, aunque suele omitirse la operación de elaboración de mecha.

El hilado en seco es parecido al hilado de lana semiestambre, y se realiza con máquinas similares (estirado de hasta 60, alimentación mediante botes de hilaza, bobinas de gran tamaño, etc.). El límite máximo de finura del hilado industrial es aproximadamente de 60 tex para Rkm comprendidos entre 18 y 22.

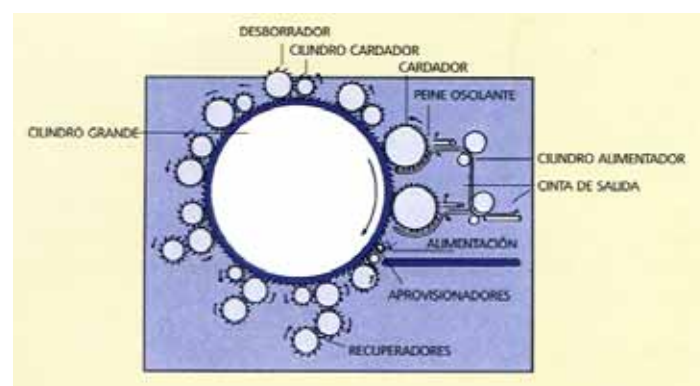
HILATURA DE ESTOPAS DE UNO

Introducción

La estopa se produce tanto durante el agramado como durante el peinado. Se prefiere la estopa de peinado porque suele ser más larga, limpia y fina. Al hilar, ambos tipos pueden combinarse en proporciones variables (que dependerán de la calidad de hilo que se precise) antes del cardado.

Cardado

El principio de la carda del lino es análogo al de la lana. Se realiza mediante un gran cilindro rodeado de puntos de carda. Cada uno de ellos formado por un cilindro cardador de revolución lenta y un desborrador, según se indica en la figura.



La mezcla de estopas de agramado pasa por dos cardadores:
- en el cilindro receptor.
- cardador de acabado.

El cilindro receptor abre el material, acorta las fibras demasiado largas e inicia el proceso de limpiado, tiene relativamente pocos puntos de carda (entre 2 y 4)

El cardador de acabado, que suele tener siete puntos de carda, termina el limpiado y la apertura de las fibras y produce una cinta cardada.
Las mezclas de estopa peinada sólo se pasan por un cardador.

Preparación

Las cintas cardadas seguirán un pasaje por los bancos de estiraje con dos juegos de peines dentados, del mismo tipo que los usados para lana. Se llaman rejillas intersectantes («intersecting gills»). Dos pasadas por las rejillas intersectantes se consideran preparación suficiente para proceder al peinado.

Peinado

La estopa de longitud inferior a los 300 mm se peina con peinadores de lana, o peinadores «pequeños», que se distinguen de los grandes rastrillos usados para fibra larga. El peinado se reserva especialmente para los «hilos finos».

Estirado y doblado

Después del peinado, las cintas de estopa, limpias de todos los residuos vegetales y de las fibras muy cortas, se someten a tres pasajes por las rejillas intersectantes, para reducir su título (finura) a un nivel apto para la hilatura.

No debe olvidarse que la preparación del tipo «lana» sólo proporciona un grado de finura limitado, a diferencia de la preparación para fibra larga. Por ello es aconsejable realizar un peinado previo, que separe bien las hilazas de fibra que forman la estopa.

Hilatura

Hilatura al agua

Así como para la hilatura de lino al agua con la fibra larga, la estopa requiere una pasada previa por el sistema de producción de cinta.

La hilatura propiamente dicha se realiza del mismo modo que para los hilos de lino, y con el mismo tipo de maquinaria. El límite industrial es del orden de 66 tex.

Hilatura al seco

La hilatura al seco es del tipo semipeinado con alimentación de cinta del último pasaje .
El límite industrial hilable se sitúa entre 80 y 100 tex para las mejores estopas. Un pequeño porcentaje de viscosa (xantato de celulosa) puede facilitar mucho la hilatura (en torno aun 10%).

TISAJE

El arte del hilado y tejido del lino era bien conocido en la antigüedad. En tumbas egipcias de fechas anteriores al año 5.000 a. de C. se han descubierto momias amortajadas con tejido de lino. El lino ha conservado su reputación, su prestigio, su aura de calidad y su fascinación hasta nuestros días. Gracias a sus propiedades únicas y a sus cualidades intrínsecas: fuerza y resistencia excepcionales, extraordinaria calidad y gran valor estético.

El lino tiene muy diversas aplicaciones: telas para vestido y tapicería, tejidos para uso doméstico e industrial, como filtros, lonas y sacas de correos. Esta amplia gama de aplicaciones es el resultado de la diversidad de tipos de hilos de lino que pueden producirse. Como se describió en el capítulo anterior, existen hilos de lino de muy diferentes números y características, que dependen de la materia prima elegida y de las técnicas de hilado. Por tanto el tejedor deberá elegir los hilos apropiados al tipo de tejido que quiera producir.

Por ejemplo:

- hilos de lino puro, crudo, blanqueado o teñido, hilados en seco, hechos a base de fibra larga o de estopa, peinada o no, para aplicaciones diversas, mezclas e hilos de fantasía, de colores y estructuras diversos, para tapicería, decoración de paredes. etc., hilos finos crudos o blanqueados hilados al agua, o hilados con mecha blanqueada. Usados para mantelería y ropa de cama de gran calidad y para vestido.
- hilos de fibra corta mezclados con otras fibras naturales o sintéticas para ropa y otras aplicaciones.

Hilos especiales hilados al seco o al agua para tejidos técnicos de uso industrial.

Los hilos de lino de fibra larga y de estopa permiten al tejedor aplicar casi todas las técnicas de tejeduría sin tener que hacer ningún tipo de adaptación: los hilos de lino pueden tejerse en las modernas máquinas de tejer de alta capacidad productiva con rendimientos muy aceptables.

No obstante, dadas las características propias de los hilos de lino, deben tomarse algunas precauciones. En primer lugar, no debe olvidarse que el lino es una fibra natural, lo que implica una cierta falta de regularidad. Además, aunque los hilos de lino se caracterizan por su resistencia, su grado de elasticidad es relativamente pequeño y tienen una estructura propia con una masa inherente irregular. Al seleccionar los hilos, preparar el tejido y realizar la propia operación del tisaje, el tejedor deberá considerar las características propias de la hilatura.

SELECCIÓN DEL HILO

Para producir artículos de gran calidad en las mejores condiciones, el tejedor debe considerar diversos aspectos económicos y técnicos antes de seleccionar el hilo que usará. Puede elegir entre una gama muy extensa de tipos de hilo, cada uno con sus características propias. Como se indicó en la introducción, no debe olvidarse que el lino es una fibra natural, lo que significa que hay un cierto grado de irregularidad en sus propiedades técnicas. No obstante, es posible, e incluso necesario, que el tejedor obtenga del hilador el tipo de hilo que necesita (hilo de fibra larga, hilo de estopa peinada o no, hilado al seco, hilado total o parcialmente al agua o etc.), con características técnicas (resistencia ala tracción, regularidad, limpieza, etc.) y condiciones de entrega determinadas.

Puesto que pueden usarse distintos tipos de hilo para cada tipo de producto acabado, los siguientes ejemplos son sólo indicativos.

Para telas de vestido muy finas, la urdimbre suele estar formada por hilos de fibra de lino hilado al agua, desde 66 Tex (Nm. 15) en adelante. Pueden usarse distintas variedades: hilo crudo, hilo blanqueado, hilos basados en mecha desengomada o blanqueada. El hilo de la urdimbre debe satisfacer exigencias rigurosas en cuanto a resistencia a la tracción (tenacidad), elasticidad y regularidad. La tenacidad de 24 cN/Tex se considera el mínimo aceptable.

El hilo de la trama suele ser hilado total o parcialmente al agua, y aproximadamente del mismo número de hilo. Admite las mismas variaciones que el hilo de la urdimbre. En telas de vestido más bastas la urdimbre suele estar formada por hilos de fibra de lino o de estopa hilada al agua, de números de hilo que varían entre 166 Tex (Nm 6) a 66 Tex (Nm 15).

Para el hilo de la trama puede usarse un hilo hilado al seco de título similar.

Para mantelería también pueden escogerse varios tipos de hilo. Para tejidos muy finos suele usarse hilo hilado al agua basados en mecha preblanqueada. Para esta aplicación es típico un número de hilo 41 Tex (Nm 24) en la urdimbre. Para variedades más bastas se usa frecuentemente un hilo de fibra de lino o de estopa hilada al agua para la urdimbre, y un hilo hilado en seco para la trama. La ropa de mesa más «rústica» suele hacerse a base de hilo de estopa hilada en seco o al agua de aproximadamente 250 Tex (Nm 4) para la urdimbre y un hilo hilado al seco para la trama.

Para decoración mural (recubrimiento de paredes) se usan generalmente hilos más gruesos, como hilos hilados al seco o al agua de números de hilo entre 380 Tex (Nm 2.6) y 80 (Nm 12). Para tejidos de tapicería se usa el mismo tipo de hilo.

En cada una de estas aplicaciones pueden tejerse tejidos de estructura compleja (damasco, jacquard, etc.) combinando los tipos de hilo mencionados aquí con hilos tintados. En este último caso habrán de tenerse en cuenta las características técnicas de resistencia del color, con esta finalidad han sido especificados los criterios de valoración en el pliego de condiciones técnicas exigidas para obtener la etiqueta «Master of Linen».

PREPARACIÓN

Los hilos de lino suelen servirse en bobinas de tamaños diferentes, según el tipo de hilo: las bobinas de 6 pulgadas se usan principalmente para hilos finos, mientras que los hilos más gruesos vienen normalmente en bobinas de 8 ó 10 pulgadas.

Las irregularidades suelen eliminarse electrónicamente en la bobinadora por tanto el tejedor, en principio, no necesita rebobinar los hilos, no obstante, ocasionalmente es aconsejable rebobinar los hilos antes de tejer, y de hecho muchos tejedores prefieren rebobinar en su fábrica todo el material

recibido, por ejemplo, en bobinas de lo pulgadas, utilizando una bobinadora de precisión. En efecto, se ha demostrado que la amplitud y la tensión del hilo durante el devanado pueden variar sustancialmente en función de la calidad y la forma de la bobina. El rebobinado con bobinado de precisión y el uso de bobinas adecuadas reduce la tensión del hilo durante la introducción de la trama, y por tanto el número de rupturas. También se recomienda rebobinar cuando la dureza de las bobinas suministradas no es adecuada o cuando el tejedor tiene dudas acerca de la calidad del bobinado o de la supresión de irregularidades durante la fase de hilado.

Para urdir lino es aconsejable utilizar un urdidor seccional pues el urdido por fajas es el más adecuado para lotes relativamente pequeños, como sucede normalmente con el lino. Con esta técnica también se permite mayor flexibilidad para obtener cualquier ancho, y es la recomendada cuando se usan hilos tintados. Al urdir hilos crudos deben tomarse ciertas precauciones para evitar que aparezcan barras en la urdimbre. En efecto, los hilos de lino están hechos de mezclas de diversas materias primas, cuyo color puede diferir ligeramente de un lote a otro. Por ello es aconsejable no utilizar bobinas de lotes diferentes en el mismo plegador, y mezclar bien los conos de cada partida, pues utilizando bobinas del mismo lote se evita la aparición de barras en el tejido (causadas por las diferencias de tono).

Para evitar barras, y problemas de tisaje también es aconsejable supervisar la tensión de los hilos. Al urdir se debe tener en cuenta la falta de elasticidad del lino. Como con otros materiales, es necesario mantener la tensión a un nivel constante si quiere obtenerse un tejido de urdimbre de alta calidad. Las barras, diferencias de regularidad a lo ancho del tejido, variaciones de peso por unidad de superficie, roturas durante el tisaje, defectos de tisaje, etc., son causados por no haber controlado suficientemente la tensión durante la etapa de preparación, y, sobre todo, durante el urdido. Por tanto, el ajuste correcto de los tensores es de la máxima importancia para el urdido.

A diferencia de la mayoría de las otras fibras naturales, como el algodón.

No es imprescindible encolar el lino. Aunque la cuestión del encolado sigue siendo polémica, y las costumbres varían en cada región, pueden darse algunas indicaciones generales. Por ejemplo: encerar los hilos bastos hilados en seco no es de gran utilidad, pues tienen gran tenacidad, muy pocos puntos débiles y su resistencia a la abrasión es suficiente para resistir la fricción sufrida durante el proceso de tejido. Para hilos más finos se recomienda un tratamiento con productos que reduzcan el coeficiente de fricción, por ejemplo mediante inyección central en las bobinas con una máquina Morel. Esta técnica garantiza la correcta preparación del lino y al mismo tiempo hace posible aplicar otros productos, como antifúngicos. También es recomendable lubricar y encerar, para reducir pelo, aumentar la resistencia y la capacidad de alargamiento y reducir el coeficiente de fricción, lo que a su vez aumenta la eficiencia de la operación de tisaje y reduce el polvo y la borra. Es necesario encolar, sin embargo, cuando se usan hilados al seco para la urdimbre, sobre todo si son hilos finos. Suelen encolarse mediante productos basados en almidón, pero también pueden usarse otras colas, como CMC y PVA. También se usan otros productos auxiliares para la preparación de hilados al agua.

Como sucede con otras fibras, es imposible indicar un método o receta para encerar los hilos de lino usados para urdimbre. Tales métodos dependen de varios factores, a saber, la naturaleza del hilo (hilado al agua o al seco, crudo, blanqueado, lejiado, etc.), la estructura del tejido, el tipo de telar, etc. En cualquier caso, al encolar debe tenerse en cuenta el hecho de que los hilos de lino hilados en seco tienen una pilosidad relativamente alta y que pueden presentar variaciones de masa, lo que puede ser causa de roturas, especialmente en plegadores de alta densidad de urdimbre. Con las técnicas habituales de encolado para plegadores de alta densidad, como división del nombrado de la urdimbre, secado previo, etc., y una elección adecuada de la viscosidad de la solución se pueden paliar estos problemas. Estos métodos producen también una película continua y homogénea que encera el hilo y mejora los resultados del tisaje.

El pasado de la urdimbre al preparar el telar suele realizarse con máquinas semiautomáticas. El número de hilos por palleta depende del título del hilo, la densidad de la púa, la cantidad de hilos a pasar, etc.

TISAJE

En Europa occidental los hilos de lino suelen tejerse con máquinas de tejer de gran capacidad (de pinza o "proyectil"), aunque hay quien todavía usa telares de lanzadera. La elección del telar viene determinada principalmente por la naturaleza del tejido, la cantidad a tejer, la anchura de la tela, etc. Hoy en día el lino no se teje todavía en telares de aire comprimido, pues no se ha hallado una solución técnica a los problemas causados por la irregularidad del hilo, las fluctuaciones del peso y la mayor producción de borra.

Para garantizar que los hilos de lino se tejen en las mejores condiciones, debe prestarse atención a ciertos detalles del tipo de telar y de cómo debe montarse. Estos ajustes son necesarios debido a la naturaleza especial del lino con relación a otras fibras: tiene mayor tenacidad pero menor elasticidad, un carácter más abrasivo y mayor irregularidad en el peso. Por ejemplo, su menor alargamiento hace necesario el uso de un mecanismo de ajuste automático de la tensión cuando se forme la calada. La falta de elasticidad del lino también hace necesario trabajar con una calada mínima, aunque ésta deberá ajustarse a cada tipo de hilo, la tensión demasiado alta o la calada demasiado pequeña pueden ser causa de roturas en la inserción. En consecuencia, los ajustes del telar son de importancia vital para el tisaje del lino y deben supervisarse minuciosamente.

El carácter abrasivo del lino es otro factor importante. Para evitar que el telar se desgaste rápidamente, las partes que están en contacto directo con el hilo, como las guías de los lizos, deben ser más resistentes que las utilizadas para tejer algodón. Por la tanto el diseño peines, guías de lizos, etc. debe adaptarse a las características del lino, dado que la irregularidad en el peso del lino es mucho mayor que la de otras fibras.

Por último, cuando se trabaja con lino debe prestarse más atención al mantenimiento y la extracción de la borra. Por la que se refiere a condiciones climáticas los mejores resultados se obtienen con temperaturas situadas entre 20° C y 22° C y una humedad relativa entre 75% y 80 %.

Para la trama puede usarse una máquina Unifil para telares de lanzadera.

Para los telares de pinza o de proyectil la forma y calidad de las bobinas son de la máxima importancia. Es muy recomendable el uso de acumuladores de trama.

La mayoría de los tejidos de lino son de ligamento tafetán, porque así se resalta el «aspecto lino» de estos tejidos. También son posibles otros ligamentos, como el de crepé o el raso. La densidad del tejido puede variar entre 5 y 30 hilos/cm para la urdimbre y entre 4 y 28 hilos/cm para la trama. La densidad máxima depende del título del hilo. Por ejemplo: para hilos de 100 Tex (Nm 10) la densidad máxima es aproximadamente de 15 hilos/cm, para hilos de 33 Tex (Nm 30) el límite máximo es aproximadamente de 24 hilos/cm. con hilos aún más finos pueden obtenerse tejidos de hasta 30 hilos por cm.

TERCIOPELO DE LINO

El terciopelo de lino para tapicería puede dividirse en dos categorías, según el método de tintado:

- tejidos de hilo tintado, usados principalmente para diseños de colores múltiples.
- tejidos hechos de hilos crudos o, más frecuentemente semiblanqueados, que tintan después d tisaje.

En algunas técnicas se usan telares de varilla, normalmente con lanzas redondas, aunque algunas veces se emplea la técnica de terciopelo cortado. Las telas tintadas en pieza suelen tejerse en máquinas para terciopelo doble.

Los hilos de lino que se usan para los tejidos más finos son hilos doblados pero en la mayoría de los tejidos se usan hilos un cabo. Los números de hilo varían entre Nm 8 y Nm 26. Los hilos aun cabo suelen ser hilados al agua, pues esto facilita la contracción (o «encogimiento») de los hilos de la urdimbre. Debido a la naturaleza del hilo de lino, al tejer se obtienen los mejores resultados si se evitan las densidades de urdimbre demasiado altas y se trabaja con velocidades inferiores a las usadas para otros tipos de hilos a dos cabos. Evidentemente, la homogeneidad de los hilos de la urdimbre y la calidad de tratamientos de blanqueado tienen influencia en el aspecto de los terciopelos teñidos después del tisaje.

Como sucede con otros tipos de terciopelo, en el acabado se realizan operaciones de cepillado y tondosado, que igualan las irregularidades y proporcionan el brillo.

CONCLUSIÓN

El lino ofrece al tejedor una gran variedad de productos de máxima calidad que pueden tejerse en condiciones técnicas muy favorables, con excelentes resultados de productividad en telares de alto rendimiento. Para garantizar el desarrollo óptimo de la operación de tisaje y la excelencia del producto obtenido deben tomarse ciertas precauciones respecto de la selección de hilos y su preparación para el tisaje. Con los productos así obtenidos el tejedor tiene acceso aun mercado atractivo y prometedor.

GÉNERO DE PUNTO EN LINO

Durante las últimas décadas se ha producido un aumento constante de la producción de géneros de punto en lino puro y particularmente en mezclas de lino. Sin embargo, este desarrollo, iniciado y fomentado por las tendencias de la moda, ha tenido un éxito irregular. Los géneros de punto en lino no siempre satisfacen las expectativas de los consumidores. El resultado de esta insatisfacción es que la industria de género de punto en lino vive todavía sus albores. Además, los problemas técnicos de la producción a veces han desanimado a algunos tejedores.

Para promover el desarrollo del género de punto en lino no es suficiente familiarizar al consumidor con las extraordinarias cualidades de esta fibra natural, sino que también debemos hacer un uso óptimo de sus peculiarísimas propiedades.

¿Cuáles son los principales inconvenientes del lino? ¿Qué problemas técnicos presenta el tejido de punto en lino (puro o mezclado)? ¿Qué soluciones pueden darse a estos inconvenientes?

El objetivo de las siguientes consideraciones y propuestas es orientar a los productores de tejidos de punto en su búsqueda de los mejores métodos de fabricar productos de lino.

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DEL GÉNERO DE PUNTO EN LINO

Los artículos de lino pueden beneficiarse de la excelente imagen del lino, que se basa en las siguientes cualidades:

- fibra natural de tradición inmemorial,
- gran resistencia a la tensión,
- brillo atractivo,
- gran absorbencia, que produce una sensación de «frescor»,
- aspecto rústico de los hilos y tejidos.

Sin embargo, estas cualidades vienen acompañadas de notas no tan positivas:

- poca elasticidad («alargamiento»)
- gran rigidez
- peso irregular del hilo
- problemas para el tisaje de punto
- aspecto irregular
- relativa transparencia, causada por el escaso grosor del hilo
- tacto «quebradizo» y «seco»
- la caída de los tejidos de punto ligeros
- estabilidad dimensional difícil de controlar.

La lista de inconvenientes del lino puede parecer abrumadora en comparación con la de cualidades, pero eso no significa que no deba usarse el lino en tejidos de punto. Muchos de los inconvenientes pueden solucionarse satisfactoriamente, como se indica en los siguientes ejemplos.

Dado que los hilos de lino puro son menos elásticos que los de otras fibras naturales, es necesario definir claramente los objetivos desde el principio, incluso ya desde el momento de diseñar la prenda. Habrán de realizarse elecciones distintas según que el resultado buscado sea:

- obtener «aspecto de lino»,
- obtener un tejido compuesto en su mayor parte de lino,
- obtener un producto de lino puro.

También deberá considerarse el tipo de género de punto a producir y la tecnología de tisaje de punto que se usará. De hecho, las necesidades de las máquinas circulares son distintas de las de las máquinas rectilíneas (máquinas Raschel). Para éstas últimas, la elección del paso deberá hacerse teniendo en cuenta la galga y los títulos del hilo. En cuanto a las demás características, ambas técnicas plantean necesidades similares.

RECOMENDACIONES

Elección de la máquina de tejer punto

La elección de la tejedora de punto se basa en varios criterios:

- el tipo de producto a obtener, caracterizado por la naturaleza de los hilos y los tipos de puntada seleccionados,
- la galga de la máquina, que debe corresponder al grosor, es decir, el título de los hilos - el mejor modo de someter a prueba la elección es utilizando una máquina con el paso adaptado a un hilo de algodón que tenga el mismo número que las mezclas en que el lino es el componente minoritario.

Sin embargo, será preferible una máquina de paso superior para la mayoría de las mezclas de lino y, por tanto, para los hilos de lino puro.

Elección de los hilos

Las condiciones del tejido de punto dependen en gran medida del tipo de puntada y de la longitud de puntada escogida. Las principales características que debe tener el hilo son:

- usar hilo de lino previamente suavizado, para obtener mayor capacidad de estiramiento (preferentemente superior al 3-4 %). La resistencia de los hilos de lino suele ser adecuada,
- estar lubricado, para darle un coeficiente de fricción moderado (inferior a 0.15),
- tener una regularidad aceptable, es decir, que las irregularidades no sean más de 2,5 a 3 veces superiores al número de hilo. Si es posible usar «splicer» en lugar de nudos.
- tener la menor rigidez posible. Evidentemente, la rigidez limita las posibilidades de elección del tipo y longitud de puntada. Cuanto mayor sea el porcentaje de lino, más rígidos serán los hilos. Por ejemplo: un hilo de lino puro hilado al agua suele ser 5 ó 6 veces más rígido que un hilo de algodón o lana. Para paliar este inconveniente el hilo original puede sustituirse por un hilo doblado o una combinación de varios hilos de título equivalente. Así, un hilo doblado a dos cabos es cuatro veces menos rígido que un hilo aun cabo del mismo número. Puede reducirse la rigidez con tratamientos físico-químicos como el desengomado, blanqueado, mercerizado y suavizado.
- tener un grado de torsión adecuado al producto a obtener. Una torsión excesiva (especialmente en las mezclas de fibra corta, por ejemplo, en las del tipo del algodón) suele producir una inclinación de la columna respecto de la pasada. Superar un cierto grado de desviación en la perpendicularidad es definitivo para considerar el tejido como tarado, ya que daría un aspecto defectuoso no utilizable para confeccionar prendas.

Ajustes de las máquinas de tejer punto.

Una vez seleccionado el tipo de punto, el telar y los hilos, las máquinas deben ajustarse para trabajar óptimamente en cada caso. Se recomienda:

- adoptar tensiones de alimentación moderadas, para limitar el estiramiento del hilo,
- adoptar una tensión de tracción suficiente, pero no excesiva, que limite la deformación de los tejidos de punto. Es imprescindible el uso de un Cadralex con las máquinas circulares, pues aseguran la distribución homogénea de la tensión tractora,
- trabajar con la climatización adecuada. Cuanto mayor sea el porcentaje de lino, más sensibles serán los hilos. La humedad ablanda las pectinas de las fibras de lino aumentando la elasticidad del hilo. Por tanto, se recomienda conservar un cierto porcentaje de agua en el hilo. La aplicación de agentes higroscópicos durante el acabado del hilo aumentan la absorción de agua, y con ella la flexibilidad y la capacidad de estiramiento. Una recomendación muy sencilla a este respecto es: en caso de que las bobinas hayan sido embaladas con un grado de humedad suficiente, no desembalarlas hasta que vayan a ser usadas.
- adoptar velocidades de tejido adecuadas a cada caso concreto. Normalmente serán inferiores a las velocidades usadas para otras fibras.
- asegurarse de que el mantenimiento de la maquinaria se realiza satisfactoriamente. Al doblarse, las fibras de lino liberan un polvo péctico pegajoso y pequeñas fibras que se pegan por todas partes. Este polvo (Borra) debe limpiarse continuamente para impedir que lo emborrone todo.

RENDIMIENTO Y ACABADO

Para superar las desventajas de los artículos de punto de lino pueden aplicarse algunas de las ideas que se exponen a continuación. Gracias a ellas será posible elaborar productos de calidad que, desde el punto de vista de los consumidores, serán cómodos, no cambiarán de aspecto y serán fáciles de cuidar.

- La irregularidad de algunos hilos de lino puro y ciertas mezclas puede aprovecharse para crear un efecto rústico. Inversamente, tal efecto puede disimularse con ciertas técnicas de punto que usan puntadas más complejas y creativas.

No debemos olvidar que ciertas mezclas obtenidas en proceso algodónero producen hilos bastante homogéneos.

- El escaso grosor del hilo puede compensarse fácilmente usando hilos a varios cabos en lugar de hilos a un cabo. Utilizando un hilo doblado a dos cabos en sustitución de un hilo simple del mismo número se multiplica por dos el factor de cobertura.

- La caída y el tacto «quebradizo» y «seco» del tejido de punto en lino pueden corregirse considerablemente combinando hilos distintos de aspectos diferentes o similares. Son posibles varias técnicas de tisaje de punto:

- tejer filas alternas con hilos diferentes,
- usar hilos doblados (1 hilo de lino + 1 hilo de otro material),
- trenzado (1 hilo de lino en la faz, para que sea visible, 1 hilo de otro material en el revés para dar un tacto menos «quebradizo» o aportar distintas propiedades al tejido de punto),
- punto de doble cara.

Podrían añadirse a esta lista algunos tratamientos concretos (como el suavizado).

- Tendencia a no arrugarse. El género de punto se arruga menos que el tejido de calada, por su propia naturaleza. Esta característica aun puede mejorarse usando hilo de lino con otras fibras en mezcla íntima o doblado, lo que según el caso permitiría un termofijado.

También es posible aplicar ciertos productos químicos, por ejemplo aprestos de resina reactante.

- La estabilidad dimensional de las prendas de punto de lino hace necesario, como sucede con todas las demás prendas de punto, tomar precauciones durante todo el proceso de fabricación. Durante el tisaje ha de tenerse cuidado de no deformar las prendas en la máquina. Antes de la confección, los tejidos de punto deben someterse también a otros tratamientos como relajación, lavado y secado automático. Cuando se empleen mezclas adecuadas, puede mejorarse el aspecto de la prenda termofijándola.

CONCLUSIÓN

Como indican las sugerencias precedentes, pueden encontrarse respuestas a casi todas las objeciones planteadas contra el uso del lino para prendas de punto.

Sin embargo, no todas estas respuestas son sencillas, y algunas acarrear determinadas inversiones en distintas etapas (por ejemplo, hilos, técnicas de punto, acabado, etc.).

Con todo, resultarán todas ellas de la mayor utilidad si se introducen desde el primer momento en que sea posible (ya desde la etapa de diseño y preparación) y si cubren todas las fases de la producción del género de punto en lino.

DISEÑO DE TEJIDOS DE LINO

COEFICIENTE DE DENSIDAD

Del mismo modo que en el diseño de tejidos de cualquier tipo de hilo, al diseñar tejidos hechos de lino el uso del coeficiente de densidad nos proporciona un modo muy práctico de comenzar.

Los coeficientes de densidad combinan y expresan en cifras las dos variables principales del tejido: número del hilo y la estructura del tejido. El coeficiente de densidad indica qué parte de la superficie de la tela cubren efectivamente los hilos.

El coeficiente de densidad de la urdimbre (Kp) y de la trama (Kt) se calculan por separado, y luego las dos cifras se reúnen para obtener el coeficiente de densidad del tejido (Kc).

1. Para calcular el coeficiente de densidad en hilos por centímetro y por número de hilo según el sistema métrico decimal:

$$Kp = \text{hilos por cm} \quad 8,5 \quad \text{título de la urdimbre} \quad Kt = \text{pasadas por cm} \quad 8,5 \quad \text{título de la trama}$$

$$Kc = Kp + Kt - Kp \times Kt$$

2. Para calcular el coeficiente de densidad usando hilos por pulgada y por la unidad inglesa de titulación del lino (lea, pron. «lli»):

$$Kp = \text{hilos por pulgada} \quad 16,7 \quad \text{lea de la urdimbre}$$

$$Kt = \text{pasadas por pulgada} \quad 16,7 \quad \text{lea de la trama}$$

$$Kc = Kp + Kt - Kt \times Kp$$

Por supuesto, el coeficiente de densidad usado realmente al calcular los números de hilo o la estructura del tejido dependerá de múltiples factores. Por ejemplo, los valores teóricos máximos para tejidos de ligamento tafetán, con el mismo número de hilos en la urdimbre y en la trama, suponiendo que los hilos no hayan sido calandrados, son:

$$K_p = 0,57 \quad K_t = 0,57 \quad K_c = 0,815$$

En la práctica estos valores se superan frecuentemente debido al calandrado del hilo, por tanto deberán tenerse en cuenta otros factores, como:

Aspecto, caída y tacto del tejido (suave o quebradizo, por ejemplo), ligamento (de tafetán de crepé o de bastas). Tipos de hilo usados (hilado al agua, hilado al seco, crudo, lejiado, blanqueado, tintado, por ejemplo). Tipo de acabado que se dará al hilo (importancia del encogimiento, acabados especiales, etc.)

ONDULACIÓN DEL HILO

La ondulación de los hilos de un tejido vienen dados por la contracción a que los somete el ligamento del tejido.

$$\text{Ondulación del hilo (\%)} = \frac{\text{Longitud del hilo estirado} - \text{longitud de la tela}}{\text{longitud del hilo estirado}} \times 100$$

- (1) rigidez del hilo
- (2) coeficiente de densidad
- (3) número del hilo

En comparación con el algodón, un tejido de lino en el telar tiende a tener menos ondulaciones en la trama y más en la urdimbre.

PESO DEL TEJIDO

Puede obtenerse el peso del tejido buscado con diversas combinaciones de hilos y ligamentos. El peso del tejido puede calcularse sumando los pesos calculados para la urdimbre y para la trama.

Usando el sistema inglés:

Peso de la urdimbre (onzas/yarda lea de la urdimbre) = hilos por pulgada x (100 + ondulación de la urdimbre) x 0,0192:

Peso de la trama (onzas/yarda lea de la trama) = pasadas por pulgada x (100 + ondulación de la trama) x 0,0192:

Por supuesto, el peso de los tejidos de lino en unidades métricas se calcula por el procedimiento normal.

ACABADO

El tipo de acabado que se da a un tejido de lino depende del origen de la hilatura con que haya sido tejido (es decir, hilos crudos, lejiados blanqueados o tintados) y de las propiedades que deba tener el tejido acabado.

Entre los tratamientos que pueden darse a los tejidos en pieza se encuentran los siguientes:

- (1) Tondosado
- (2) Chamuscado (o «gaseado»)
- (3) Descrudado
- (4) Blanqueado
- (5) Caustificado
- (6) Tintado
- (7) Aprestado
- (8) Manglado
- (9) Calandrado
- (10) Acabado químico, por ejemplo: tratamiento con resinas, impermeabilización, protección contra el fuego
- (11) Encogimiento por compresión (sanforización, compactación Rigmel, por ejemplo)

Muchos de estos tratamientos afectan a la estructura, peso, aspecto, tacto, color, etc. del tejido.

Por ejemplo:

- (a) El tondosado y chamuscado eliminan los pelos superficiales
- (b) El Descrudado, blanqueado y tintado afectan al color y al peso
- (c) El aprestado afecta al tacto y a la caída
- (d) El manglado y el calandrado alisan el tejido y dan brillo
- (e) El encogimiento por compresión afecta a la estabilidad dimensional y aumenta el peso
- (f) El tratamiento con resinas afecta a la estabilidad dimensional y a las propiedades de recuperación de la arruga.

La acción mecánica y química a que son sometidos los tejidos durante el acabado da lugar a cambios en las dimensiones del tejido. Los cambios que se producen dependen de la estructura original del tejido y del tratamiento a que ha sido sometido.

En términos generales, se producirá un aumento en la longitud y una disminución de la anchura con respecto a las dimensiones del tejido en el telar.

El aumento de longitud puede variar entre 0 - 15% y la disminución de la anchura entre 0 - 30%.

El tratamiento de acabado necesario depende del tipo de hilo usado, dependiendo de si se ha tejido con hilo crudo, lejado, blanqueado o tintado.

Estas consideraciones muestran la importancia que tiene el buen entendimiento entre el diseñador del tejido y la persona encargada del acabado para obtener el producto final deseado.

HILOS TINTADOS

Los hilos de lino pueden tintarse con los mismos tipos de colorante que se usan para el algodón y las viscosas. Cuando sea necesario obtener un tinte resistente al lavado, lo normal será usar tintes de tina o reactivos.

Como siempre, las propiedades que debe tener el producto final marcan el tipo de tintado y los tratamientos de acabado que deberán aplicarse.

TITULO DEL LINO (LEA)

Como la mayoría de las fibras, los hilos de lino tienen un sistema de medida tradicional propio: las unidades lea. Éstas se usan en todo el mundo, aunque, según los países, y como sucede con otros tipos de hilo (lana o algodón, por ejemplo), el sistema métrico decimal también está muy extendido.

La relación entre algunas de las numeraciones más corrientes y las unidades lea para lino es la siguiente:

Número de hilo del sistema métrico =	0.605 x lea
Número de hilo para algodón =	0.357 x lea
Número de hilo para estambre =	0.536 x lea
Número de hilo para lana =	0.172 x lea
Tex =	1.654 x lea

TIPOS DE HILADOS DE LINO PRESENTES EN EL MERCADO

En términos generales, se comercializan hilos de lino de los siguientes números:

Hilados al seco:

De 0,6 a 12 Nm (Numeración métrica) (1 lea a 20 lea), aunque ocasionalmente se puede hilar más grueso,

Hilados al agua:

De 10 a 40 Nm (16 lea a 66 lea), aunque varias hilaturas alcanzan títulos más finos (hasta 72 Nm ó 120 lea) y más gruesos (hasta 5 Nm ó 8 lea).

Estos son cuatro de los tipos principales de lino:

- Estopa hilada al seco.
- Fibra larga hilada al seco.
- Estopa hilada al agua.
- Fibra larga hilada al agua.

Con la expresión «estopa» se hace referencia a las fibras de lino relativamente cortas que se separan durante el agramado («estopa de agramado») y peinado («estopa de peinado») de las fibras más largas, de mayor calidad, llamadas de «lino», propiamente dicho. Los hilos hilados en seco suelen ser más «peludos» que los hilados al agua, que son más suaves y más brillantes.

Alguna hilatura produce también un tercer tipo de hilo de lino: el semiseco («gill-spun» o hilado con peine). Se trata básicamente de un hilo hilado en seco cuyas fibras superficiales se han aplastado contra el hilo humedeciendo la cinta durante el proceso de fabricación.

MEZCLAS

El uso de la mezcla de lino con otras fibras está muy extendido. Para evitar confusiones, hay que distinguir entre dos tipos de mezclas:

- mezcla íntima, cuando las diferentes fibras se mezclan íntimamente en la hilatura.
- mezclas en el tisaje, cuando el tejido se compone de hilos puros de distintas fibras; lino puro y algodón puro, etc.

El tejido de lino mezclado más antiguo, y ya tradicional, es la unión. Se trata de una tela con urdimbre 100% de algodón y trama 100% lino, que se usa para tejidos de tapicería, telas para ropa y tejidos de lencería de hogar. Ultimamente, y sobre todo en tejidos de tapicería, se ha hecho habitual introducir un 20% de fibras de poliamida en la urdimbre de algodón, con el fin de aumentar la resistencia a la abrasión.

Los diseñadores crean mezclas a base de lino para alcanzar objetivos de diseño o de mercado determinados, entre otros podemos mencionar:

- Las mezclas de lana y lino combinan el brillo del lino con la «entereza» y resistencia a las arrugas de la lana.
- Las mezclas de lino y seda producen un aspecto muy brillante y un tacto y caída suaves.
- Los hilos de lino y acrílico, algodón o viscosa son fáciles de tejer en punto, no se arrugan y son relativamente económicos tanto para tejido de calada como para género de punto.
- Las mezclas de lino y poliéster no se arrugan y son relativamente económicas.

Por supuesto la influencia de las características de cada fibra empleada en la mezcla dependerá de la «calidad» del tipo de fibras usadas y de sus porcentajes de participación en el tejido resultante.

Por ejemplo, en una mezcla de lino y poliéster, se necesita un 50% de poliéster para obtener la propiedad inarrugable en un grado razonable.

TEJER LINO EN TELARES A MANO

Al tejer a mano hilos de lino pueden presentarse problemas, especialmente si se trata de hilos de lino hilados al seco, y puede ser necesario encolar la urdimbre. Debemos expresar nuestro agradecimiento a AGNUS HANDLOOM WEAVERS, que ha desarrollado el método de encolado que indicamos a continuación, por su autorización para reproducir la receta y por indicarnos la forma de usarla.

ACONDICIONAMIENTO Y ENCOLADO DEL LINO HILADO AL SECO

El encolado tradicional es una masa de harina y agua.

1. Mezcle la harina con agua fría hasta que forme una masa blanda. Deshaga todos los grumos.
2. Añada agua hirviendo, mézclela y caliente la masa hasta que hierva.
 - Es esencial que la mezcla no hierva demasiado, pues en tal caso se perdería parte del almidón.
 - La masa resultante tiene que tener la consistencia de unas natillas espesas.
3. Prepare la urdimbre. Separe las cruces tan lejos del plegador como sea posible.
4. Cepille los hilos de la urdimbre en una sola dirección con una brocha seca, desde las cruces hacia el plegador. Quite todas las fibras que queden sueltas.
5. Aplique el apresto a la brocha - la mezcla debe estar fría. La mezcla debe aplicarse a la brocha homogéneamente, para garantizar que no se forman grumos.
6. Pase suavemente la brocha cargada por dos o tres lugares de la urdimbre. Así se evitará que toda la carga de la brocha caiga sobre un sólo lugar y se garantizará que la cola se aplica homogéneamente, lo que es de la máxima importancia.
7. Aplique el apresto moviendo la brocha de nuevo en una sola dirección, desde las cruces de la parte anterior del telar hacia el plegador.
 - Asegúrese de que la masa es aplicada homogéneamente.
 - Quite todas las fibras o cola superflua.
8. Para separar los hilos de la urdimbre tire sucesivamente de cada uno de las cruces que están situados en la parte delantera del telar, hacia el plegador.

NOTAS

1. BROCHAS: Las mejores son de crin de caballo, aunque también pueden usarse cepillos de limpieza. No use cepillos de nylon.

2. La HUMEDAD es importante. Si la urdimbre está demasiado seca no tejerá bien a pesar de haber sido encolada y se volverá frágil y quebradiza. Si el telar es de pedales coloque un recipiente con agua debajo de la urdimbre, si es de mesa coloque un trapo húmedo. O bien puede añadirse una cucharadita de detergente para lavar los platos a la cola.

3. La cola debe usarse sólo cuando está fresca y ha sido conservada fría, en caso contrario se agria.
 - El tejido debe lavarse pronto después de haber sido tejido, pues en caso contrario puede aparecer moho en el tejido, especialmente si el ambiente es húmedo.
 - Por la misma razón, la cola no debe usarse si el tejido debe permanecer mucho tiempo en el telar.

FLUIDEZ Y GRADO DE POLIMERIZACIÓN

El grado de resistencia al desgaste del lino depende del estado químico de la celulosa que lo forma. La longitud de la cadena de celulosa influye en propiedades tales como su resistencia a la tensión, al desgarrar y a la abrasión: cuanto mayor sea la longitud de la cadena, mayor será la resistencia.

Cuando la celulosa se oxida, las moléculas grandes se dividen en unidades de menor tamaño. Normalmente el blanqueo oxida de modo preferente la materia colorante adherida a las fibras de lino, pero si el proceso de blanqueo es muy intenso es posible que la celulosa resulte afectada, degradándose.

Cuando la celulosa se disuelve con un disolvente adecuado, la viscosidad de la solución resultante depende de la longitud de las cadenas. La celulosa no degradada (por ejemplo: la del lino crudo) tiene cadenas largas y por tanto un alto grado de viscosidad. La celulosa blanqueada en exceso tiene cadenas moleculares más cortas y menor viscosidad.

Con la medida de la viscosidad se valora, pues, el estado químico del tejido, que se expresa en términos de Fluidez (F) o Grado de Polimerización (GP).

FLUIDEZ

La fluidez, índice inverso de la viscosidad, se mide realizando una solución de celulosa en hidróxido cuproamónico que se pasa por un viscosímetro de flujo capilar. La fluidez se expresa en unidades llamadas equilibrio recíproco (unidades cegesimales de viscosidad). Cuanto mayor sea la viscosidad, mayor es el daño químico causado.

GRADO DE POLIMERIZACIÓN

El GP se determina de un modo parecido, pero usando un disolvente distinto (la cuprietilendiamina) y un tipo de viscosímetro diferente para medir la tasa de flujo de la solución. El GP es directamente proporcional a la longitud de las cadenas, por tanto cuanto mayor sea el GP, menor es el daño químico causado.

EQUIVALENCIAS

Aunque las medidas de fluidez y de GP dan resultados distintos, se ha establecido entre ellas una relación empírica:

$$DP = \frac{18.200}{F+5,5}$$

Para los tejidos de lino pueden usarse los siguientes valores orientativos:

	Fluidez	GP
Lino crudo	1	2,800
Hilo blanqueado	5	1,733
Tejido blanqueado	12	1,040

Los valores de fluidez 12-15 se consideran valores límite, los superiores a 15 indican que se ha producido daño químico. Se recomienda que, con el fin de mantener los valores de fluidez en el mínimo posible, los departamentos de I+D investiguen los problemas causados por el blanqueo, propongan procesos de blanqueo adecuados y realicen mediciones de fluidez.

ACABADO

Siendo una fibra celulósica, el lino se parece al algodón en muchos aspectos. No obstante, existen numerosas diferencias que impiden tratarlo del mismo modo que al algodón durante el procesado en agua. La estructura microscópica del lino es más ordenada que la del algodón, por eso es más resistente al desgarrar, menos elástico y tiene mayor tendencia a arrugarse y desgastarse. Estas propiedades hacen que su respuesta a los blanqueadores, tintes y agentes de acabado sean distintas.

de las del algodón. Además, el lino tiene más color y otras impurezas no celulósicas que deben eliminarse.

HILO DE MECHA BLANQUEADA

Actualmente una gran parte de los hilos de número fino procedentes de Europa occidental se hilan al agua, usando mecha blanqueada por inmersión en solución alcalina hirviendo y sometida después aun tratamiento con peróxido. Estos hilos sólo necesitan un ligero descrudado antes de ser tintados, generalmente en bobina, con colores de tina o reactivos. Puede ser necesario un blanqueado ligero con clorito sódico antes del tintado para producir los matices pastel más luminosos.

PREPARACIÓN DEL TEJIDO

Los tejidos fabricados con hilo crudo suelen necesitar un chamuscado por ambas caras para eliminar los pelos superficiales y garantizar que tengan una superficie lisa. Los tejidos para tapicería o uso doméstico hechos de hilos más bastos, hilados al seco, puede ser necesario un tondosado previo. Suele emplearse el chamuscado por llama, salvo para las telas para trajes, muy finamente tejidas, que se socarran con plancha. En ambos casos las chispas se apagan pasando la tela chamuscada a todo el ancho, por un chorro de vapor a presión o por una solución descrudadora, según el modo en que haya sido preparada la urdimbre.

En el proceso a la cuerda, las arrugas del lino se fijan, produciendo marcas y bacados que salen a la luz con el tintado, por lo que es preferible procesar los tejidos de lino al ancho durante las fases de preparación y tintado.

No obstante, buena parte del lino para ropa de cama, bordados y paños de cristalería estampados se blanquea en autoclaves por lotes de 1 tonelada. En este caso el tejido se sumerge en solución alcalina hirviendo, normalmente a 10 psi de presión, durante varias horas, usando una proporción de 5 % de carbonato sódico + 1 % de sosa cáustica calculados sobre el peso del tejido, más un 1-2% de un auxiliar de hervido para el autoclave.

Una vez bien lavado, el tejido se vierte en un autoclave abierto con hipoclorito sódico frío (15° C) que contenga 2 gr/l de cloro activo a pH 9, bombeado con el dosificador. Luego el tejido se vierte en otro autoclave adyacente y se devuelve al primero, repitiendo la operación entre 4 y 6 veces (debe calcularse unas 3 horas de contacto) y ajustando el hipoclorito a su potencia original después de la primera vuelta. Luego se lava el tejido y se pasa a otra cuba para blanquearlo con peróxido de hidrógeno a 85° C. Para conseguir el grado de blancura deseado puede ser necesaria una segunda pasada por hipoclorito, ahora no tan potente, seguida de un baño en anticloro.

LA PAJA

Las fibras de lino suelen contener una materia leñosa (paja) adherida que procede del tallo de la planta y que no se elimina completamente con el agramado y el peinado. La paja tiene una estructura celular resistente, compacta, que se resiste a la penetración de los tintes y que solo puede tratarse eficazmente mediante cloración y posterior inmersión en una solución alcalina caliente. Para eliminarlo es necesario usar hipoclorito ácido frío.

El lino crudo (sea en hilo o ya tejido) al que hay que eliminar la paja se blanquea en tinas cerradas - el hilo en bobina y el tejido al ancho (autoclave) en plegadores perforados

- después de haberlo descrudado hirviéndolo en una solución con 5 -10% de carbonato sódico (calculado sobre el peso del tejido) + detergente sintético. Luego se lava, al principio a más de 70° C (para impedir que la cera del lino vuelva a depositarse), se neutraliza con ácido y después se enjuaga en frío. El baño para el blanqueo se prepara a 15° C, con 1 g/l de ácido nítrico (para proteger al acero inoxidable de la corrosión) e hipoclorito sódico: 4,5 g/l de cloro activo a pH 5. El material se somete a este tratamiento durante 30 minutos en frío, luego se lava bien en agua fría.

Sigue un tratamiento con peróxido (cantidad de peróxido de hidrógeno = 0,6 del volumen, amortiguado con 5% de carbonato sódico + 4% de silicato sódico) a 85° C. Este tratamiento hace las funciones del anticloro, el baño alcalino y el blanqueador, garantiza la eliminación de la paja sometida al tratamiento de cloro y potencia el color.

EL JIGGER

También puede usarse un jigger para bañar los tejidos de lino al ancho. Primero sé descrudan hirviéndolos en un jigger durante 1-2 horas en una solución con 10% (sobre peso del tejido = spt) de sosa cáustica + detergente + componente auxiliar para evitar que la fibra se oxide y deteriore, luego se lavan bien a más de 70° C, neutralizándolos con ácido hidroclicórico y después se enjuagan en frío. El

blanqueo se realiza con hipoclorito sódico alcalino (5 g/l de cloro activo, pH 9) durante 1 hora a 15° C, seguido de lavado completo y después de un baño en peróxido (2-3 veces el volumen de tejido), preferiblemente amortiguado, que pasa de estar frío a estado de ebullición y se mantiene hirviendo durante 1 hora. Por último se lavan bien.

OTROS PROCESOS DE BLANQUEO

Los sistemas de blanqueo a la continua, como los basados en sistemas «Pad-Steam» no suelen usarse para el lino debido al volumen mínimo necesario para justificar económicamente su uso. No obstante, no existe razón alguna que impida blanquear el lino de este modo. El blanqueo mediante «Pad-Steam», que consiste en empapar en frío el tejido en clorito sódico y luego someterlo a un baño de vapor durante varias horas se aplica sin dificultad.

También se puede blanquear el lino aplicando un 3-4% spt de clorito sódico amortiguado con carbonato sódico y formaldehído, dejándolo reposar una noche, lavándolo, secándolo y sumergiéndolo después en un baño de peróxido de hidrógeno (de 5 veces el volumen del tejido) estabilizado con sosa cáustica y silicato sódico, durante un período parecido y después lavándolo bien.

MERCERIZACIÓN

Los tejidos de lino pueden mercerizarse para aumentar el coeficiente de densidad, mejorar la estabilidad dimensional, incrementar el brillo y provocar la absorción del tinte. Esta fibra necesita más tiempo que el algodón para hincharse, por tanto la maquinaria continua que se usa para mercerizar a este último puede no ser suficiente. La mercerización del lino se realiza generalmente en jiggers o con equipos diseñados especialmente para lino que esperan los 15-30 minutos necesarios para que se hinche, después de la impregnación cáustica.

TINTADO

Dado que el lino es una fibra de gran categoría, suele tintarse con colorantes que tienen suficiente resistencia a los agentes de desgaste que se presentarán durante el uso del tejido. Los colores reactivos se aplican a los hilos y tejidos para ropa de vestir, mientras que los tintes de tina, que tienen una buena solidez a la luz y a los agentes decolorantes, son escogidos para tapicería y lencería de hogar. Los tintes de tina solubles aplicados sobre tejidos de moda dan tinturas homogéneas muy resistentes en colores pálidos. Otros tipos de tinte, como los sulfurosos o los azoicos, se usan en menor medida.

Para obtener tintados homogéneos, con máxima penetración del color en la fibra, se suelen aplicar los colorantes apropiados con un «foulard» de dos cubetas y después se pasa por un jigger para fijar el color. El baño se prepara con sal + álcali para los reactivos y sosa cáustica + hidrosulfito sódico para los tintes de tina. Al graduar el tono, el lavado (con oxidación en el caso de los tintes de tina) y la eliminación del color no adherido por adición de jabón en el momento de la ebullición completan el proceso.

Los tintes de tina son los que mejor tapan las pajas, seguidos de los reactivos con propiedades reactivas más acusadas (los de tinto en frío). Los colorantes reactivos de propiedades reactivas menos acusadas rinden peor en este aspecto.

TINTADO DE HILATURA

Para la tintura de hilos en bobina suelen recomendarse densidades entre 0,35 y 0,39 g/cc, aunque probablemente es más importante que la densidad de cada lote sea uniforme. Los tintes de tina se han aplicado con éxito por pigmentación en el momento de la ebullición, dejando luego enfriar hasta la temperatura normal de tintura para introducir sosa cáustica e hidrosulfito, que hacen que el tinte pase a la forma leuco, en la que actúa sustancialmente sobre la fibra.

Un método alternativo que ha dado buenos resultados, llamado de semipigmentación, consiste en preparar el baño de tintura a temperatura ambiente, con pigmento de tina, sosa cáustica, hidrosulfito y agente compensador, introducir el hilo, calentar lentamente hasta la temperatura de tintura recomendada para los colores que se estén usando y mantenerla durante 45 minutos, momento en que se comprueba el tono.

Una tercera posibilidad, de interés especial en ocasiones en que se tengan dificultades con la penetración, es un método de pigmentación a temperatura alta, en el que se añade formaldehído, junto con álcali e hidrosulfito, a la solución de tinte de tina, para estabilizar el sistema reductor a temperaturas superiores a 70° C. Se eleva la temperatura a 115° C y se mantiene durante 20 minutos,

luego se enfría hasta 80° C, para conseguir una consunción máxima. En todos los métodos de tinto de hilo en bobina, la oxidación y adición de jabón siguen a la fase de tintura.

Para obtener la máxima solidez es esencial asegurarse de que todo el tinte que no se haya fijado sea eliminado del tejido al finalizar el proceso de tintura. El lino tiene un grado de cristalinidad mayor que el algodón, y cuando se le somete a abrasión libera diminutos fragmentos de fibra tintada que pasan a la tela que ha causado el frote, dando la impresión de que el tinte destiñe. Usando ciertos derivados del látex de caucho puede paliarse en buena medida este problema.

ACABADO

La ropa de cama, tejidos para bordar y paños de cristalería estampados de lino suelen someterse a un acabado mecánico que consiste en pasarlos por una calandra que les da un satinado superficial característico, en algunos casos se aplica previamente un poco de almidón u otro apresto para dar más «cuerpo». El encogimiento por compresión es otro tratamiento mecánico que aumenta la formación de ondulaciones en la urdimbre, modificando el tacto del tejido, e incrementando al mismo tiempo la estabilidad dimensional durante los posteriores lavados de la prenda confeccionada.

Los tejidos de lino no se prestan fácilmente al esmerilado o al perchado como suele suceder con el algodón.

ACABADO INARRUGABLE

Los tejidos para prendas de vestir, sobre todo las que han sido mercerizadas antes del teñido, pueden acabarse usando resinas termofijantes de la variedad reactante, entre las que la DMDHEU (dimetiloldihidroxietilenurea) es un ejemplo bien conocido. La resina se aplica en «foular» en presencia de catalizadores, ácidos latentes o potenciales, se seca y luego se cuece para que adquiera sus propiedades antiarrugantes y estabilidad dimensional. Lamentablemente, como consecuencia del proceso las fibras se vuelven un poco más frágiles, y la resistencia a la abrasión y desgarramiento disminuyen. La decisión de aplicar el tratamiento de resistencia a las arrugas implica un compromiso entre estos distintos aspectos y su objetivo debe ser conseguir un equilibrio adecuado entre las diferentes propiedades.

Para reducir los niveles de formaldehído residual en el tejido suele ser necesario un baño con detergente y carbonato sódico a 60° C. Cuando no sea aconsejable este tratamiento complementario puede ser preferible usar una resina basada en imidazolidinona, con la que se consiguen niveles extraordinariamente bajos de residuos de formaldehído libre.

IMPERMEABILIDAD

La estructura del tejido es, evidentemente, un factor importante para conseguir una buena capacidad de escurrimiento del agua. Se consiguen efectos repelentes del agua que resisten el lavado y la limpieza en seco usando emulsiones basadas en silicona. Éstas, junto con diluyentes y un catalizador apropiado, constituyen la fórmula de una resina que se aplica mediante la técnica normal de foulardado-secado-polimerizado-empapado-secado-cocción. La presencia de derivados de la silicona también mejora el tacto y la caída del tejido resultante.

RESISTENCIA A LAS MANCHAS

Una de las características distintivas del lino puro es que se limpia con una facilidad extraordinaria. Debido a su estructura, la fibra libera, con cada lavado, una costra microscópica que se lleva la suciedad y deja visible una superficie nueva. Los acabados antimanchas para lino son parecidos a los que se aplican al algodón - los que más se usan están basados en derivados del flúor. Las fórmulas existentes pueden contener una resina que hace de vínculo entre la fibra y el acabado o bien pueden utilizarse en combinación con resinas reactantes.

PROPIEDADES IGNÍFUGAS

El lino, como el algodón, es inflamable - un cigarrillo encendido, a una temperatura de unos 300° C. puede abrasarlo. Para hacerse resistente a la ignición, el lino tiene que recibir un tratamiento químico específico. Éste puede consistir en impregnación con retardadores de llama de fase sólida, basados por ejemplo en fósforo y nitrógeno, que al calentarse se descomponen y forman una costra carbonizada. Si se incorporan retardadores de este tipo a un sistema de resinas, podrán hacerse resistentes a los distintos tratamientos de lavado. Dos sistemas bien establecidos que suelen usarse con el algodón son el Pyrovatex (Ciba-Geigy), que se aplica por foulardado-secado-polimerizado, y Proban (Albright and Wilson), proceso franquiciado que consiste en foulardado-secado y posterior polimerizado en una unidad de vapor de amoníaco, seguido de oxidación con peróxido de hidrógeno. Como sucede con el algodón, suele producirse una reducción en la resistencia a la abrasión de las fibras que se someten a este tratamiento.

Una forma alternativa de abordar el problema, que conserva las propiedades estéticas y táctiles del tejido de lino y conserva su resistencia a la abrasión, consiste en la aplicación de un revestimiento retardador de llama al revés del tejido, que al mismo tiempo consolida su estructura. Al arder, el revestimiento libera vapores que extinguen el fuego del tejido superficial. La elección de una de las dos técnicas depende del uso final al que el tejido esté destinado.

MEZCLAS

En principio, el lino puede mezclarse con otros tipos de fibras. Puesto que, en general, la naturaleza y propiedades de las otras fibras (lana, algodón, fibras artificiales, etc.) son distintas de las del lino, habrán de tomarse ciertas precauciones al producir e hilar las mezclas. Para hacer que las fibras de lino puedan someterse a otros procesos de fabricación y para obtener mezclas homogéneas es necesario someterlas aun tratamiento previo por el que sus propiedades técnicas lleguen a ser compatibles con las de las otras fibras participantes en la mezcla.

Durante el hilado en seco, el lino puede mezclarse con lana y con varios tipos de fibras artificiales. Puesto que el hilado de lino es uno de los sistemas de hilado más caros, en 1950 comenzó a investigarse la transformación del hilado de fibra mezclada de lino con otras fibras a otros sistemas.

El resultado de esa investigación fue una metodología de hilado de mezclas de lino con tres sistemas de hilado, basados en diferencias de longitud de fibra:

1. hilado de algodón, para fibras de longitud comprendida entre 20 y 60mm.
2. hilado de lana, para fibras de longitud comprendida entre 60 y 120 mm.
3. hilado de lino, para fibras de longitud comprendida entre 500 y 1.200 mm.

En el caso de la fibra sintética la longitud de la fibra puede adaptarse a los distintos sistemas de hilado. Cuando se trata de fibras naturales, la longitud de fibra tiene que ser modificada, y, según indique el diagrama de longitud, las fibras tendrán que ser cortadas y/o afinadas. Las fibras de lana, por ejemplo, tendrán que acortarse para poder ser usadas en el sistema de hilado de algodón, y lo mismo puede decirse de las fibras de lino que vayan a usarse, con vistas a una mezcla, en sistemas de hilado de algodón o lana.

MEZCLAS CON LINO PARA EL SISTEMA DE HILADO ALGODONERO

Como se ha indicado anteriormente, el sistema de hilado de algodón se limita a longitudes comprendidas entre 25 y 60 mm. Si van a usarse fibras de lino con el sistema de hilado de algodón, tendrá que adaptarse la longitud y la finura de las fibras a las necesidades de este tipo de hilado. Para modificar las propiedades de las fibras de lino deberán llevarse a cabo las siguientes operaciones: cardado, peinado, corte a la longitud deseada, afinado y limpieza. Estas transformaciones pueden llevarse a cabo tanto en fibras crudas como en blanqueadas.

Actualmente pueden realizarse varios tipos de mezclas binarias con el sistema de hilado algodónero, entre ellas:

- lino/algodón
- lino/viscosa
- lino/poliéster

También son posibles mezclas «triples»:

- lino/algodón/viscosa
- lino/viscosa/poliéster

Aunque los tratamientos previos, como cardado, corte, afinado, etc... modifican completamente las características de las fibras de lino y las hacen corresponder más ajustadamente a las de las otras fibras usadas, el porcentaje de lino en las mezclas para hilado con el sistema algodónero está limitado a un máximo del 50%.

MEZCLAS CON UNO PARA EL SISTEMA DE ESTAMBRE

Dado que la producción e hilado en seco de hilos de estopa es bastante análogo al sistema de hilado de lana clásico, es obvio que la transformación del lino para participar en mezclas para el sistema de hilado de estambre no presenta grandes dificultades. Con todo, en comparación con las clásicas para hilado de lino, las máquinas usadas para la transformación de lana trabajan a velocidades mayores y suelen estar preparadas para hilar hilos más finos.

Por tanto, al transformar del lino para que pueda tomar parte en mezclas con el sistema de hilado de estambre debe cumplir ciertos requisitos en cuanto a finura y longitud.

En general, la participación del lino en las mezclas es minoritaria (hasta un 40%) en el sistema de hilado de lana.

Las fusiones más frecuentes son:

- poliéster/lino
- acrílico/lino
- viscosa/lino

OBSERVACIONES GENERALES SOBRE LAS MEZCLAS DE LINO

Con la mezcla del lino con otras fibras no se pretende sustituir a los productos de lino puro, sino corregir las propiedades desfavorables de las fibras artificiales. Incluso en las mezclas en que la participación del lino es minoritaria, son las propiedades de lino las que hacen atractivo el producto acabado.

Por ejemplo: las fibras de lino tienen una gran capacidad de absorción de agua. Una mezcla con una fibra sintética como el poliéster nos dará un producto cómodo (gracias a la presencia del lino) y con buena capacidad de resistencia a las arrugas y fácil de lavar (gracias a la fibra de poliéster). Gracias a distintos pretratamientos químicos o mecánicos, las fibras de lino adquieren formas diferentes, cada una con sus características propias. Mezcladas con otras fibras, las fibras de lino producen una gama extensa de productos finales cuyas posibilidades interesan tanto a los fabricantes como a los diseñadores.

EL CUIDADO DEL LINO

El lino es una materia excelente para mantelería. Además de su gran resistencia mecánica y su larga duración tiene una enorme capacidad de absorción de agua, se tiñe fácilmente en colores oscuros, resaltando su brillo, tiene un brillo natural y no suelta pelusa.

El lino también es un tejido que se lava fácilmente. Teóricamente, el lino y el algodón se lavan del mismo modo.

Como el algodón, el lino es sensible a las soluciones alcalinas concentradas y a algunos agentes blanqueadores.

Para alargar la vida del lino es necesario tomar algunas precauciones a la hora de lavarlo.

Normalmente el lino puro blanqueado puede lavarse a temperaturas altas (entre 80 y 90° C) Para lavar el lino teñido deben seguirse las instrucciones de la etiqueta. Si el lino teñido resiste el lavado a temperaturas altas, es aconsejable usar el programa de agua caliente para eliminar completamente las manchas, en lugar de utilizar lejía. Las telas de lino que se hayan ensuciado mucho deben ponerse en remojo o prelavarse a 30/35° C.

ELECCIÓN DEL DETERGENTE Y EL BLANCO ÓPTICO

Si se cumplen las instrucciones relativas a la cantidad de detergente a usar, casi todos los detergentes actuales pueden usarse para lavar lino. Para el lino teñido se recomienda elegir un detergente sin blanco (o «lejía») óptico. El blanco óptico es un producto que absorbe la luz invisible ultravioleta y la transforma en luz visible. Por tanto, el blanco óptico en realidad es un colorante que contribuye a dar sensación de blancura.

Cuando se lava con detergentes que contienen blanco óptico, los tejidos blancos conservan su luminosidad y su pureza. Sin embargo, el blanco óptico también tiene un efecto negativo: si se usa con frecuencia, cambia progresivamente el color de los tejidos teñidos. Generalmente, los colores viran hacia gamas de azul o violeta. Así, el rosa puede adquirir tonos violáceos, el amarillo puede volverse verdoso y el naranja transformarse en beige. Los tonos pastel, sobre todo, pierden su color original, sin que este efecto decolorante pueda atribuirse a una fijación defectuosa del tinte del lino.

Para evitar la decoloración es necesario usar detergentes que no tengan agentes de blanqueado óptico. Varios fabricantes tienen en su gama de productos jabones y productos complementarios sin blanco ópticos. Si se usan detergentes sin blanco óptico el lino debe lavarse separado de otros tejidos que ya contengan blanco óptico, pues podrían afectar al lino durante el lavado. Los productos auxiliares del lavado tampoco deben tener blanco óptico. Debemos indicar que éste no es sólo un problema del lino, sino que también afecta al algodón.

INSTRUCCIONES DE LAVADO

El lino puede lavarse, si es necesario, con hipoclorito sódico. Varios fabricantes producen lejías que pueden usarse con lino. Al lavar el lino es preferible usar la lejía muy diluida. La temperatura y el pH dependen del tipo de lejía.

Es preferible lavar el lino teñido con blanqueadores hechos a base H₂O₂ o ácido peracético. Teniendo en cuenta que el lavado es un proceso en que intervienen varios factores importantes (tipo de lino, grado de suciedad, tipo de lavadora, calidad agua, etc.) es difícil definir métodos de lavado concretos.

Con carácter orientativo, puede decirse que el proceso tendría las siguientes etapas:

- remojo o prelavado (de 8 a 10 minutos, 30° C. nivel alto, añadiendo, si es necesario, productos auxiliares para eliminar las manchas concretas),
- lavado (de 10 a 15 minutos, 60° C, nivel normal, añadiendo, si es necesario, productos auxiliares para eliminar completamente la suciedad) o lavado a 90/95° C para el lino blanqueado o lino teñido que resista estas temperaturas.
- dos o tres enjuagues en frío, neutralización, suavizado y, si es necesario, un producto complementario de acabado durante el último enjuague.

La cantidad de detergente que debe usarse depende de la calidad del agua, el grado de suciedad y el tipo de lino. La deformación puede evitarse reduciendo al mínimo la centrifugación posterior, y si no se somete el tejido a demasiada presión. Debe evitarse particularmente la extracción del agua después del lavado por aplicación de una presión considerable, procedimiento habitual en el lavado comercial de algodón, y usar en su lugar la extracción de agua por centrifugación. El lino debe plancharse húmedo, antes de que se seque completamente, momento en que las arrugas quedan fijadas.

EL LINO: DE LA PLANTA AL TEJIDO... UN PROCESO ECOLÓGICAMENTE INOCUO

Este capítulo se basa en un análisis realizado por Centexbel (Centre Scientifique et Technique de l'Industrie Textile Belga). También se ha estudiado la bibliografía publicada y la experiencia adquirida respecto de los diversos temas ecológicos relacionados con el lino. Entre las cuestiones ecológicas destacadas se encuentran: los aspectos agrícolas la contaminación de agua (aguas subterráneas y aguas utilizadas durante el procesado), contaminación atmosférica posibilidades de reciclaje biodegradabilidad. De este modo se cubre todo el ciclo de producción y todas las operaciones del procesado de las plantas, fibras y tejidos de lino:

- cultivo.
- producción de fibra: maceración, agramado,
- hilado y tejido,
- acabado, blanqueo, tintado y acabado propiamente dicho,
- uso y cuidado del producto acabado.

En realidad ningún producto puede considerarse plenamente ecológico si es el resultado de un proceso humano o industrial. Sin embargo, algunos productos tienen, de hecho, cualidades que se aproximan a la perfección nuestro propósito es mostrar que el lino es un buen ejemplo de tales productos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- El lino es un producto natural, y las plantas de lino son una cosecha renovable: no agota los recursos naturales, como sucede, por ejemplo, con las fibras sintéticas.
- El nombre científico del lino, «linus usitatissimum» habla con elocuencia: prácticamente todas las partes del lino son aprovechadas, y no genera apenas residuos. Durante la producción de la fibra se generan productos secundarios que tienen una gran variedad de aplicaciones, particularmente el aceite de linaza (usado para hacer pinturas al óleo, linóleo, y también como jabón, para tintas de imprenta y cosméticos naturales), la paja o cascarilla (usada para hacer tableros de conglomerado o como combustible), las fibras cortas no hilables (para hacer papel).
- Las fibras de lino se producen en el mismo lugar en que se consumen: por tanto se reducen los riesgos añadidos derivados del transporte (no hace falta transportar productos químicos ni sustancias tóxicas para producir fibras de lino).

EL LINO EN LA AGRICULTURA

- El cultivo de lino constituye un buen cultivo rotativo.
- El cultivo de lino necesita pocos fertilizantes químicos (N, P, K). Las cantidades recomendadas son: 10/45 N, 60/75 P y 100/120 K kg/ha. El lino debe absorber pequeñas cantidades de nitrógeno, pues este elemento químico es un potenciador del crecimiento cuando la planta crece demasiado deprisa se reduce su resistencia. Estas sustancias (N, P, K), son absorbidas por el lino durante su crecimiento. Sin embargo, vuelven en gran parte a la tierra durante la maceración. En otras palabras, el lino enriado en tierra tiene pocos cuerpos extraños cuando se recoge.
- Además de los fertilizantes, el agricultor también usa productos para evitar las enfermedades (herbicidas, insecticidas, fungicidas, productos contra la excesiva rapidez de crecimiento). En comparación con un gran número de cultivos, el lino necesita mucha menor protección química: solo 1,3 kg/ha de sustancias activas (frente a los 3,1 kg/ha, por ejemplo, del trigo, 4,9 kg/ha de la caña de azúcar, 7,8 kg/ha del almidón y 17 kg/ha de las patatas).

PRODUCCIÓN DE LA FIBRA DE LINO

- La maceración es el proceso por el que se separan los manojos de fibras de la planta. Es un proceso totalmente natural cuando se realiza por exposición a la intemperie. En el enriado en tierra, los microorganismos (hongos y bacterias), presentes en el lino en estado natural descomponen gradualmente las sustancias incrustantes. La maceración por inmersión (enriado al agua) proceso menos ecológico, ha caído prácticamente en desuso en Europa occidental, debido principalmente a problemas de energía y de filtración del agua. Ni durante el proceso de producción de la fibra (maceración a la intemperie, agramado) ni durante el pretratamiento de la fibra se usa, y por tanto no se contamina el agua.

HILADO, TEJIDO

- Desde un punto de vista ecológico es muy difícil hacer una distinción entre el tratamiento de las fibras de lino y el de otras fibras textiles. En contraste con otras fibras, estos hilos son tan fuertes que no necesitan ningún tratamiento previo (encolado). Esto es de la máxima importancia si consideramos que el 70% de la carga de COD («Demanda de Oxígeno Químico») de las aguas residuales procedentes de las empresas de acabado corresponden al desencolado de los tejidos. El COD es un parámetro que mide el consumo de oxígeno en las aguas residuales, y, por tanto, su nivel de contaminación.

BLANQUEADO, ACABADO

- Como la de algodón, la fibra de lino en estado natural es cruda. Si se necesita una cinta, hilo o tejido de blanco puro, el lino se hierve y/o blanquea... El lino, que por su naturaleza tiene menos material celulósico, es menos indicado para el blanqueo que el algodón, y por tanto necesita un blanqueo más intensivo. Para obtener un blanqueo completo puede ser necesario, por ejemplo, hervirlo en solución alcalina, blanquearlo con cloritos y blanquearlo con peróxido. El proceso más agresivo y más contaminante, el blanqueo con hipocloritos (lejía) pertenece ya al pasado. El principal problema, ahora y siempre, es el uso de cloritos. Hoy día se investiga con el fin de conseguir una reducción considerable de la producción de compuestos orgánicos de cloro en curso del blanqueo. Si puede limitarse el alcance de los procesos de blanqueo por hervido y peroxidación, el lino ya no dará más problemas ambientales.

- De modo parecido, el tintado y los demás procesos de acabado (mercerizado, acabado con resinas y otros post-tratamientos) no son procesos que se usen exclusivamente con el lino. Puede decirse con seguridad que, en general, estos procesos se están sometiendo a un control cada vez más riguroso desde el punto de vista ecológico. Los tintes peligrosos se retiran sistemáticamente del mercado, los baños usados durante la mercerización se recuperan en la medida de lo posible, etc.

EL LINO: BIODEGRADABLE, RECICLABLE

- Dado que el lino es un producto natural, la fibra de lino es totalmente biodegradable y, en su caso, reciclable. En sus aplicaciones textiles, la combinación del lino con otras fibras no plantea ningún problema desde este punto de vista. Debido a sus propiedades, la fibra se usa cada vez más para aplicaciones no textiles. Actualmente cada vez más centros de investigación europeos estudian la posibilidad de aumentar la proporción de fibras de lino en la fabricación y otras aplicaciones, en especial como modo de reforzar los plásticos, el cemento, el hormigón, la escayola, revestimientos de frenos, revestimientos para recipientes, geotextiles biodegradables, paneles para puertas, etc. No obstante, muchas de estas aplicaciones están aún en fase experimental. Los productos de lino que llegan al final de su vida útil (trapos) pueden reciclarse para usos no textiles.

USO, CUIDADOS

Siempre que los tintes tengan la resistencia suficiente, el lino puede lavarse con agua muy caliente - ofreciendo la ventaja de que permite que las prendas sean esterilizadas sin necesidad de usar productos auxiliares. Por otra parte, este tipo de lavado consume mucha energía. Debido a sus propiedades, el lino necesita también mayor cantidad de agua durante el lavado. Pero cuando se habla de la comodidad y la salud, el lino tiene numerosos activos a su favor. Usando lino, como tejido higiénico, pueden evitarse irritaciones de la piel. El lino también puede ejercer una influencia benéfica que ayude combatir la enfermedad. Se ha demostrado que las sábanas de lino proporcionan al durmiente una comodidad incomparable, debido a su gran capacidad de absorción de la humedad y su frescura al tacto. La comodidad de las prendas de verano hechas de lino es proverbial. De nuevo, estas cualidades derivan de las propiedades específicas del lino.

CONCLUSIÓN

Conseguir un ciclo de producción 100% ecológico es un objetivo ambicioso para cualquier producto o proceso de producción. En muchos aspectos, sin embargo, el lino es ecológico «por naturaleza»... Y allí donde se ha sentido la necesidad de hacerlo, se ha investigado para conseguir ese objetivo. Sin exagerar lo más mínimo, podemos afirmar que el lino y

sus productos secundarios hacen muy poco daño al medioambiente .
El lino es, probablemente, la fibra textil más ecológica.

LA PROMOCIÓN DEL LINO: LA MARCA «MASTERS OF LINEN»

MASTERS OF LINEN: UNA NUEVA MARCA PARA EL LINO EUROPEO DE CALIDAD

La C.E.L.C. (Confederación Europea del Lino y el Cáñamo) ha lanzado la nueva marca colectiva MASTERS OF LINEN, acompañado de nuevas etiquetas y un programa completo de imagen corporativa.

La C.E.L.C., la asociación europea de la industria linera tiene su sede en París. Representa a las distintas etapas de la producción, cultivo, preparación de la fibra, comercialización, hilado, tejido, acabado...

Nueve países europeos son miembros de la C.E.L.C.: Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Italia, los Países Bajos, el Reino Unido y Suiza.

La Promoción Internacional del Lino es uno de los componentes fundamentales de la actividad de la C.E.L.C. Las actividades de promoción también se coordinan desde París, y para las actividades de promoción que se desarrollan fuera de Francia se utilizan las oficinas propias o se contratan empresas de Relaciones Públicas de Barcelona, Bruselas, Düsseldorf, Haarlem, Londres, Milán y Nueva York.

La famosa marca «L» no desaparece completamente. Se ha rediseñado ligeramente y se le ha añadido un nuevo elemento gráfico, que simboliza una fibra de lino estilizada. Ambos elementos aparecen en negativo, destacados sobre un cuadro azul acompañado por las palabras MASTERS OF LINEN, en positivo, sobre el mismo color.

Este lanzamiento forma parte de una estrategia promocional renovada con un nuevo objetivo de máxima prioridad: subrayar e identificar la calidad superior del lino europeo.

Por tanto sólo pueden usar la etiqueta MASTERS OF LINEN los productores radicados en Europa que compren lino de hiladores miembros de la C.E.L.C.: que se comprometan mediante contrato a cumplir unos estrictos criterios de calidad.

Las etiquetas se fijan a los productos en calidad de marca registrada, y han de contener al menos un 50% de lino. Se presentan tres versiones de la etiqueta: lino puro, mínimo 50% lino, y «unión» (urdimbre algodón y trama lino).

Las etiquetas las distribuyen, los participantes en el programa MASTERS OF LINEN, o bien directamente los encargados de la promoción o las oficinas autorizadas para distribuir etiquetas en cada mercado. La procedencia y la calidad de los tejidos de cada solicitante se verifican con el máximo celo.

También se otorgan licencias para reproducir el símbolo MASTERS OF LINEN en papel o en etiquetas.

La decisión de introducir esta triple reorganización (nueva marca, nuevas etiquetas y nueva imagen corporativa) se tomó por diversas razones. Al añadir las palabras MASTERS OF LINEN se intenta poner de relieve el hecho de que la marca representa aun grupo de productores que pueden responder de la tecnología que emplean y de la calidad de sus productos.

Es más, el mismo éxito del lino ha dado lugar a la comercialización de un lino de calidad inferior y dudoso origen, y al uso de la equívoca expresión «aspecto lino», que muy a menudo disfraza una ausencia total de lino.

Todas estas razones han inducido a los auténticos productores de lino a esmerar su publicidad y a aclarar la información sobre su producto, y al tiempo a imponer controles de calidad rigurosos.

La C.E.L.C. y la Promoción Europea del Lino han adoptado, pues, el azul marino para su campaña publicitaria. Sin duda, el azul es un color rico en simbolismo. Evoca horizontes y sueños lejanos (el cielo azul): el lino es ambicioso, confía en sí mismo y mira hacia el futuro. El azul también es el color de la paz y de la cooperación internacional (el planeta azul): la mayor parte de las organizaciones internacionales han elegido el color azul para sus banderas (la ONU, la UNESCO, la UE). Ahora más que nunca, el lino busca la internacionalización de sus actividades. Por último, el azul es el color de la monarquía y la aristocracia (la sangre azul): así se pone de relieve el estatus del lino respecto de las otras fibras.

Todas las acciones promocionales, la mayor parte de ellas celebradas en colaboración con la Unión Europea, llevarán desde ahora la firma MASTERS OF LINEN.

El apoyo de la nueva marca es el hilo que une toda la estrategia de la Promoción Europea del Lino.