



Telas plásticas

1. Introducción

Este trabajo busca abordar el desarrollo y la aplicación de las telas plásticas dentro de la industria de celulosa y papel.

Cuando hablamos de telas plásticas, nos referimos a un amplio grupo de telas espirales y también de telas tejidas de una o más capas, encogibles o no, con o sin costuras, que se utilizan ampliamente en los procesos de fabricación de celulosa y papel, teniendo como función básica atender los diferentes requisitos de lavado, filtración, retención, drenaje y formación.

Las telas plásticas encogibles se manufacturan sin el proceso conocido como termofijado, para mantener las características iniciales del polímero, y así ajustarse al tamaño del equipo durante la instalación, mediante la exposición a un aumento de la temperatura.

Telas no encogibles: no se encogen cuando se las expone a la temperatura, pues ya fueron previamente sometidas al proceso de termofijación para asegurar su estabilidad dimensional, considerando las condiciones operacionales.

Principales Aplicaciones:

- Filtros lavadores;
- Filtros espesadores;
- Filtros recuperadores;
- Filtros de lodo;
- Desaguadoras de celulosa;
- Desaguadoras de lodo;
- Formas redondas;
- Side Hill;

2. Desarrollo del material sintético

El material sintético se introdujo a mediados del siglo IX, con el descubrimiento del nitrato de celulosa.

Tuvo un desarrollo acelerado justo después de aprobada la legislación para preservar los elefantes en los continentes de Asia y de África. Esto debido a la necesidad de un material alternativo al marfil, para atender la creciente demanda de las señoras victorianas

por ornamentos y de los estadounidenses por bolas de billar.

Existe noticia de que, en los EE.UU., se ofreció una recompensa de US\$ 10,000.00 para quien inventara una materia prima para sustituir el marfil. Parece que la **recompensa fue finalmente solicitada por James Hyatt (1862)** casi en el mismo día en que Alexander Parkes, en Inglaterra, también hacía el registro de la patente para un compuesto basado en el nitrato de celulosa.

El pleno desarrollo del acetato de celulosa no se dio antes de 1926, cuando Eichengrun (Alemania), inició el proceso de moldeado por inyección, basado en el principio de estampado de metales, desarrollado primeramente en Francia por Pelouse.

3. Sustitución de telas metálicas por sintéticas

En los últimos 45 años el número de aplicaciones para telas sintéticas en la industria de celulosa y papel viene aumentando considerablemente. Los primeros avances se consiguieron en el año de 1942 en los EE.UU., cuando **se introdujo el primer fieltro de nylon en el mercado; pero** solamente en el año de 1958, después de intensivos estudios, se introdujo también en los EE.UU., la primera tela formadora sintética.

Entre las ventajas de las telas sintéticas comparadas con las metálicas, destacamos:

- Facilidad de instalación, resultando en un menor tiempo de parada;
- Flexibilidad, en caso de aparición de algún pliegue, el mismo puede desaparecer durante el estiramiento de la tela.
- Resistencia a la corrosión, pues no producen acción galvánica.
- Resistencia a la fatiga por flexión.
- Resistencia moderada a los productos químicos y a los choques térmicos por cambios bruscos de temperatura.
- Resistencia a la abrasión.
- Excelente drenabilidad.
- Retención de finos bastante alta, debido al flujo angular en la mayoría de las telas sintéticas multicapas.
- Posibilidad de aplicación de unión (costura).

TABLA COMPARATIVA ENTRE TELAS METÁLICAS Y SINTÉTICAS		
	TELAS METÁLICAS	TELAS SINTÉTICAS
INSTALACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> La unión sobre el cilindro requiere técnicas y equipos especiales y en algunos casos, un "experto" en soldaduras. Después de varias instalaciones puede ocurrir saturación con dificultades para nuevas soldaduras. 	<ul style="list-style-type: none"> Pueden ser tubulares (helicoidales) o con costura para fácil instalación en posiciones de difícil remoción del tambor. No requiere personal especializado y el encogimiento sobre el tambor es rápido y fácil.
MANEJO	<ul style="list-style-type: none"> Requiere muchos cuidados antes y después de la instalación. Su alto peso origina problemas de instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> De poco peso y fácil manejo.
RESISTENCIA A DAÑOS	<ul style="list-style-type: none"> Muy baja, no tiene elasticidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Debido a su elasticidad y flexibilidad la resistencia a daños es alta.
RESISTENCIA A LA CORROSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Las condiciones severas de operación en algunos casos requieren la utilización de telas de metales especiales. La electrólisis es siempre un problema. 	<ul style="list-style-type: none"> Tiene buena resistencia al ataque químico. No produce electrólisis.
DESAGÜE	<ul style="list-style-type: none"> Sólo se pueden producir de una sola capa. Esta condición les resta eficiencia de retención y drenaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Pueden ser de de una o más capas, lo cual optimiza el drenaje y la retención de las fibras (desagüe con flujo vertical ó angular).

En la tabla que se presenta a continuación, encontramos las propiedades de algunos de los materiales utilizados en la manufactura de las telas. Kynar®, por ser un fluoropolímero, presenta una excelente resistencia química tanto en medio ácido como alcalino, oxidante o no. El poliéster soporta satisfactoriamente medios ácidos y poco los medios alcalinos. El polipropileno por su parte, presenta buen desempeño en medios alcalinos.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS			
Propiedades	Material		
	Poliéster	PVDF	Poliamida
Punto de fusión (°C)	257	156	216
Densidad (g/m³)	1,38	1,78	1,13
Resistencia a hidrólisis	Satisfactoria	Excelente	Satisfactoria
Resistencia a ácidos	Satisfactoria a buena	Buena a excelente	Débil a moderada
Resistencia a álcalis diluidos/ concentrados	Débil a moderada	Satisfactoria a buena	Satisfactoria a buena
Resistencia a solventes clorados	Satisfactoria	Excelente	Satisfactoria
Resistencia a solventes aromáticos	Satisfactoria	Excelente	Satisfactoria
Resistencia a agentes oxidantes fuertes	Buena	Excelente	Moderada

Los datos de la tabla arriba nos permiten predefinir cuál material se adapta mejor a las condiciones operacionales. Adicionalmente, hay que tomar en cuenta la relación costo-beneficio cuanto a necesidades tales como: drenaje, lavado, retención, vida útil y desgaste.

A continuación se muestra una tabla que contiene las aplicaciones más recomendadas para telas sintéticas.

POSICIONES/ MATERIAL	Poliéster	PVDF	Poliamida
Lavadoras de Cloración		X	
Lavadoras de Dióxido de Cloro		X	
Espesadoras de Blanqueo	X	X	
Lavadoras de Pasta Marrón		X	X
Lavadoras de Hipocloración		X	
Lavadores de Extracción Alcalina		X	
Espesadoras de Pasta Marrón		X	
Recuperadoras de Fibra	X	X	
Espesadoras de Pasta Mecánica	X	X	
Lavadoras de Licor Negro			
Filtros de Lama y Cal			
Filtros de Lodo	X		
Desaguadoras de Celulosa	X		X
Formas Redondas	X		
Side Hill	X		
Lavadoras DNT	X		
Desaguadora de Lodo	X		
Filtros de Disco	X		

4. Prueba de fuerza de encogimiento

Esta prueba busca dar una idea del proceso que ocurre con los hilos de alto encogimiento que componen la tela sintética durante el procedimiento de encogimiento con el vapor o agua caliente. Para que mejor podamos entender este proceso, siguen a bajo algunas definiciones:

Fuerza de encogimiento

Es la fuerza que el hilo desarrolla cuando se encuentra bajo la acción del calor, o sea, durante el proceso de encogimiento (ejemplo: dentro de agua caliente).

Post force

Es la fuerza residual que el hilo presenta después de

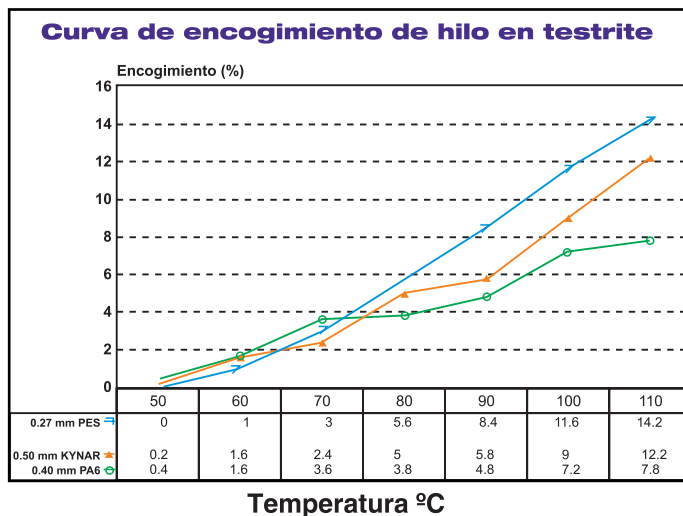
removido de la fuente de calor y que garantiza que la tela permanecerá dimensionalmente estable, sin formar ampollas, arrugas o pliegues (ejemplo: fuera del agua caliente). En la tabla a continuación se observa que el poliéster es el material que presenta la mayor *Post Force* y por consiguiente presentará más estabilidad dimensional.

Diámetro y Tipo de Hilo	Punto de Fusión (°C)	Fuerza de Encogimiento (gf)	Post Force	Encogimiento del Hilo (%)
.50 mm Kynar®	156	392	305	12
.40 mm PES	257	450	372	18
.40 mm PA 6	216	380	170	9

Leyenda: PVDF - Kynar®
 PES - Poliéster
 PA - Poliamida

El gráfico que se muestra a continuación, contiene los resultados de una prueba de encogimiento. En el mismo se puede verificar que el hilo de poliéster presentó el mayor encogimiento, seguido inmediatamente por el Kynar®.

En la práctica esto representa más rapidez en el proceso de encogimiento. El gráfico nos permite evaluar también a partir de qué temperatura la tela empieza a encogerse. Reforzando la importancia de que se mantenga el material almacenado en lugares seco y donde la temperatura ambiente no exceda los 35 °C.



Condiciones: Tiempo = 5 minutos - Tensión = 9 gramas

5. Diseños de las telas

Para atender los diferentes tipos de filtración, retención o desagüe requeridos podemos utilizar telas espirales o telas tejidas de una o más capas como lo muestra la figura a continuación:










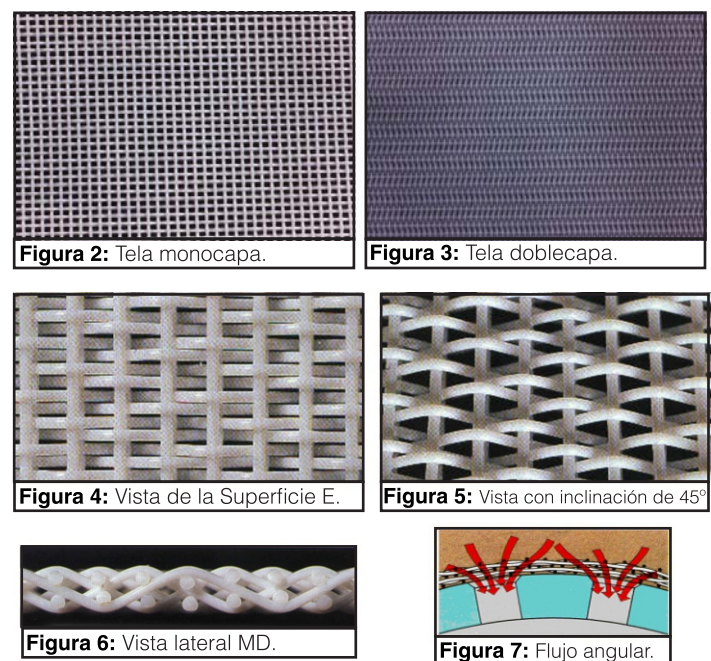
	Monocapa
	Monocapa
	Monocapa
	1 ½ capa
	2 capas
	2 capas
	2 capas
	3 capas
	Espiral

Figura 1: Laja Simple – Espiral.

6. Flujo angular x flujo vertical



En las telas monocapa predomina el flujo vertical, donde inicialmente, una gran cantidad de fibras es arrastrada junto con el agua que drena por el área abierta de la tela, debido a la falta de soporte para retención de las mismas.

Posteriormente, parte de las fibras empieza a acumularse sobre los puntos de entrecruzamiento y la superficie de los hilos, hasta que se forma una precapa, que por a vez

aumenta la retención de las fibras hasta la completa formación de la manta.

Cuando miramos, la cara superior, de una tela de dos o más capas, notamos la ausencia de áreas abiertas.

El área abierta es el área hueca que se observa entre los hilos que conforman una tela monocapa.

Pero si miramos esta misma tela contra la luz y con una inclinación de 45°, pasamos a visualizar una enorme área abierta, que puede ser equivalente o incluso superior al de una tela monocapa.

El patrón de tejido de las telas de dos o más capas genera una plataforma lisa, de monofilamentos, sobre la cual quedan retenidas las fibras.

Aunque el área de flujo sea equivalente a una tela metálica, la construcción oblicua impide el paso de las fibras y promueve una mejor formación de la lámina, con excelente desagüe.

También debido a la elasticidad del material sintético y la rigidez adicional de la construcción de dobles o triples lajas, permite que las telas se acomoden perfectamente sobre la estructura de la superficie del tambor, la cual puede ser: ranurada, perforada, corrugada o de anillos, sin la necesidad de que se use un soporte adicional.

7. Costuras

Las mismas son necesarias para aquellas posiciones en que la remoción del tambor fuera de la cuba es muy difícil y tienen como objetivo facilitar la rápida sustitución de la tela en uso. Las enmiendas más usadas son:



Figura 8: Sin Fin.

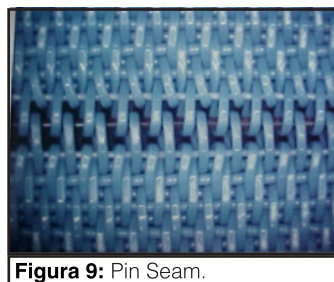


Figura 9: Pin Seam.



Figura 10: Espiral Directa.

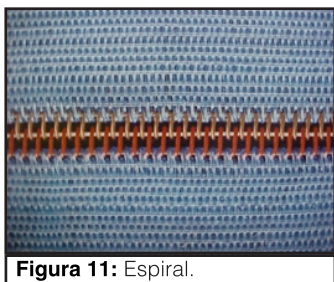


Figura 11: Espiral.

Todas las costuras antes mencionadas se pueden aplicar

a los diferentes estilos y construcciones de telas.

8. Factores limitantes para aplicación de telas sintéticas

La definición de la mejor tela para cada posición específica pasa obligatoriamente por la evaluación de las siguientes etapas:

Condiciones de operación de la posición:

- pH
- Temperatura
- Presión en el *nip*
- Tensión
- Medio oxidante
- Niveles de desgaste
- Sistema de fijación
- Consistencia en la entrada, en la salida y del filtrado
- Motivo de remoción
- Desempeño

Facilidad de instalación

- Necesidad o no de telas con costura
- Tipo de costura más adecuada a la posición
- Necesidad o no de accesorios (cremallera asit., ojales, cuerdas, flap, etc.)
- Disponibilidad o no de calor mediante vapor o irradiación
- Disponibilidad de cintas de acero, anillos o tapones para fijación

Beneficios

- Atender al requerimiento de la posición de soporte, drenaje y retención
- Minimizar la pérdida de fibras en el filtrado
- Más estabilidad dimensional
- Vida útil

9. Herramientas de proyecto

Para que definamos cuál es la mejor tela a ser aplicada podemos iniciar por una evaluación de los factores limitantes y los beneficios sumados a sus características:

Diseño	1 Capa 1 ½ Capa 2 Capas Tres capas Espiral
Material	PES, KYNAR e PA
Costura	Con o sin tubular
Encogible	Sí o no
Permeabilidad	Alta o Baja
Espesor	mm
Gramaje	g/m ²
Densidad de hilos	#HILOS/dm
Área Abierta	(%)

Los parámetros que se presentan arriba nos ayudan, dependiendo de la aplicación, a maximizar las funciones de transporte, drenaje y soporte y determinar la tela a ser utilizada.

Referencias bibliográficas:

- a) Thermoplastics: Materials Engineering - L. Mascia, Corporate Technology Europe, Raychem Ltd.
- b) Pulp and Paper Manufacture - Volume II - Control Secondary Fiber Structural Board Coating, prepared under the direction of the Joint Textbook Committee of the Paper Industry.
- c) Pulp and Paper Manufacture - Volume III - Paper and Paperboard Making, prepared under the direction of the Joint Textbook Committee of the Paper Industry.

Perfil del autor:

Harlei Anderson Erdmann es diplomado en Ingeniería Química por la Universidad Regional de Blumenau - FURB y trabaja hace 12 años en Albany International. Actuó en el Laboratorio y en la Ingeniería de la Calidad y actualmente ejerce la función de Coordinador de Productos.