



## Métodos para la instalación de telas encogibles

### Introducción

Este trabajo presenta los métodos para la instalación de telas encogibles con el objetivo de aclarar a los usuarios de la industria de papel y celulosa algunas características, los cuidados y los procedimientos básicos de instalación; asegurando un encogimiento eficaz y uniforme en todo el perímetro de la tela.

Para esto, inicialmente se presenta la diferencia entre las telas encogibles y no encogibles y algunas definiciones del proceso de encogimiento. A seguir, se analizan los cuidados con el almacenamiento y los métodos y procedimientos para el encogimiento. Finalmente, se muestran los tipos de fijación de la tela al equipamiento y algunas recomendaciones que aseguran el éxito de la instalación y, consecuentemente, el desempeño satisfactorio de la tela durante la operación.

Con esto, se espera darle más practicidad y seguridad a las instalaciones en el menor tiempo posible, minimizando o eliminando fallas y dificultades posibles de durante el proceso de encogimiento.

### Telas encogibles y no encogibles

- **Telas encogibles:** son manufacturadas a medida con hilos termoencogibles, ajustándose al equipamiento durante la instalación. El proceso de encogimiento se da a través de la exposición a temperatura, asegurando estabilidad dimensional.
- **Telas no encogibles:** no se encogen cuando expuestas a temperatura, pues fueron previamente sometidas al proceso de termofijado, asegurando su estabilidad dimensional, considerando las condiciones operacionales.

### Proceso de encogimiento

Para entender mejor lo que ocurre con los hilos termoencogibles durante el proceso de encogimiento, siguen a continuación algunas definiciones:

- **Fuerza de encogimiento:** es la fuerza que el hilo ejerce cuando expuesto a temperatura.
- **Post force:** es la fuerza residual que el hilo ejerce tras ser removido de la fuente de calor, asegurando la estabilidad dimensional sin formar burbujas, arrugas o pliegues.

En la tabla a continuación puede observarse la relación entre la fuerza de encogimiento y el post force de distintos tipos de hilos durante el proceso de encogimiento:

Díámetro y tipo de hilo	Punto de fusión (°C)	Fuerza de encogimiento (gf)	Post force (gf)	encogimiento del hilo (%)
.45 mm PP Polipropileno	170	237	179	8
.50 mm K Kynar	156	392	305	12
.40 mm PES Poliéster	257	450	372	18
.40 mm PA6 Poliamida	216	380	170	9

Tabla 1: *Proceso de encogimiento*

Analizando los datos de la tabla, se observa que el hilo de poliéster es el material que presenta más *post force*, asegurando mayor estabilidad dimensional.

La tabla también muestra el punto de fusión, siendo esta la temperatura máxima que el hilo puede recibir durante el proceso de encogimiento. A partir de este límite, el material empieza a deformarse y, consecuentemente, dañar la tela.

A continuación se presenta un gráfico con los resultados de un test de encogimiento en las siguientes condiciones:

- Tiempo de exposición a la temperatura: 5 min;
- Tensión del hilo: 9 g;

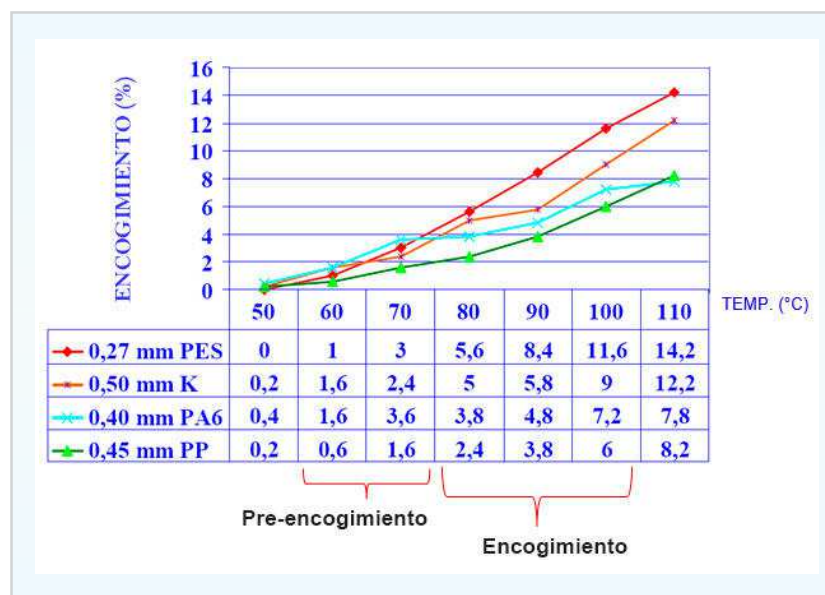


Gráfico 1: Curva de encogimiento.

El gráfico muestra que el hilo de poliéster presentó mayor encogimiento (el 14,2% con la temperatura en 110 °C), seguido del kynar (el 12,2% en la misma temperatura). En la práctica, esto significa mayor rapidez en el proceso de encogimiento.

El test también muestra que los materiales termoencogibles empiezan a sufrir encogimiento a partir de los 60 °C, lo que llamamos pre encogimiento.

### Almacenamiento

Como sabemos, las telas encogibles son manufacturadas con hilo de auto encogimiento y térmicamente no estabilizado. Siendo así, según muestra el gráfico 1, se recomienda mantener las telas encogibles almacenadas en su envase original, en local seco y en temperatura ambiente inferior a los 35 °C.

Caso el almacenamiento se realice en lugar distinto al recomendado, la tela podrá sufrir algún pre encogimiento donde serán alteradas sus dimensiones, imposibilitando futura instalación.

### Métodos y procedimientos para encogimiento

Los métodos son las posibles fuentes de calor utilizadas en el proceso de encogimiento de las telas encogibles. Los procedimientos se refieren a los pasos necesarios para que

la instalación y el encogimiento sean eficaces y uniformes en todo el perímetro de la tela. A continuación se presentan los principales métodos, bien como los dispositivos necesarios para generar calor y los procedimientos básicos de instalación y encogimiento:

- **Método da agua caliente:** el proceso de encogimiento se hace a través de la inmersión de la tela en un tanque de agua calentada por vapor. Caso sea necesario, se puede cerrar la parte superior del tanque o cubrir el filtro evitando la pérdida de calor y, consecuentemente, la caída de la temperatura, según muestra la figura 1.

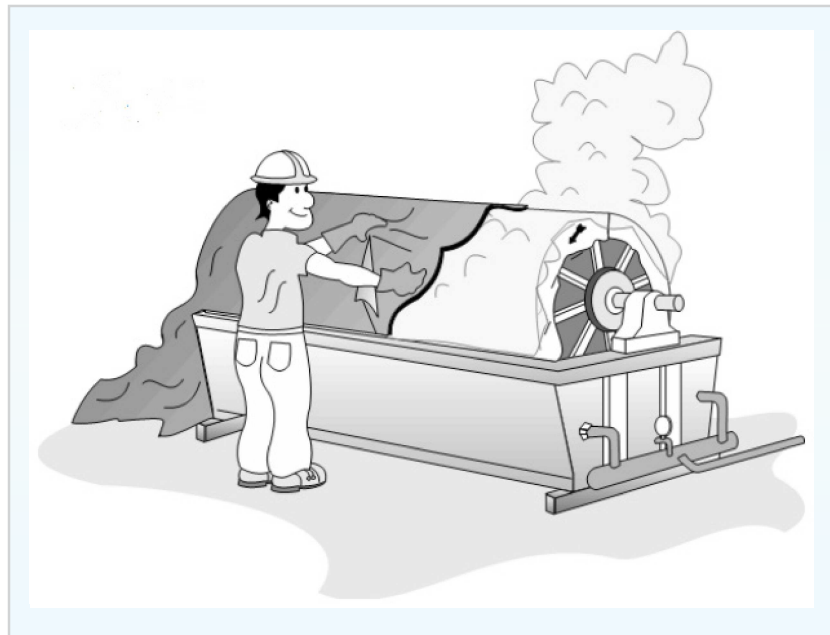


Figura 1: Método de agua caliente.

- **Dispositivos:** en el tanque del filtro o en tanque apropiado, posicionar en el fondo un caño tipo ducha con salida de vapor perpendicular a la tela. Se recomienda que el caño tenga 75 mm de diámetro con orificios de 6 mm equidistantes entre sí (en) 25 mm. La presión mínima de la línea de vapor debe ser de 3,5 kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo es deseable una presión de hasta 9,8 kg/cm<sup>2</sup>. Téngase en cuenta que una habrá una considerable pérdida de calor, entonces, una presión más alta juntamente con una línea de vapor adecuadamente dimensionada, asegurará el perfecto calentamiento del agua y consecuentemente, el encogimiento correcto de la tela.
- **Procedimientos:** tras cerciorarse de que la tela esté instalada correctamente en el filtro, colocar en el tanque agua suficiente para sumergir parte de la misma. Se recomienda marcar en el eje del filtro según el número de etapas necesarias para sumergir todo el perímetro de la tela y abrir el vapor para iniciar el calentamiento del agua. A partir del momento que la temperatura llega a los 60 °C, se inicia el proceso de pre encogimiento de la tela. Mantener el filtro parado por cinco minutos en cada etapa demarcada, girando hasta sumergir la próxima parte de la tela. Ejecutar este procedimiento hasta completar una vuelta, recordando que la enmienda de la tela deberá ser la última etapa a entrar en contacto con el agua. Al final del pre encogimiento, la tela deberá estar pegada al filtro, teniendo inicio el proceso de encogimiento. Con la temperatura del agua próxima a los 100 °C. Verificar si la tela se mantiene alineada en relación a las laterales. y mantener el filtro girando lentamente por aproximadamente 120 minutos para obtener el perfecto encogimiento de la tela. El tiempo puede ser mayor o menor según la temperatura del agua y la velocidad del filtro. La con-

dición ideal es la temperatura de 100-110 °C con el filtro girando a una velocidad de 2-3 m/min. Al final del proceso, verificar la eficacia del encogimiento. Caso necesario, repetir el procedimiento por 30 minutos, aumentando la temperatura del agua y/o reduciendo la velocidad de rotación del filtro. Cerrar el vapor y retirar el agua del tanque para iniciar la terminación final y la fijación de la tela al equipamiento.

- **Método de la ducha de vapor:** el proceso de encogimiento se hace a través de la inyección de vapor directamente en la tela, según muestra la figura 2 a continuación. En este método, también es favorable cerrar la parte superior del tanque o cubrir el filtro evitando la pérdida de calor y, consecuentemente, la caída de la temperatura.

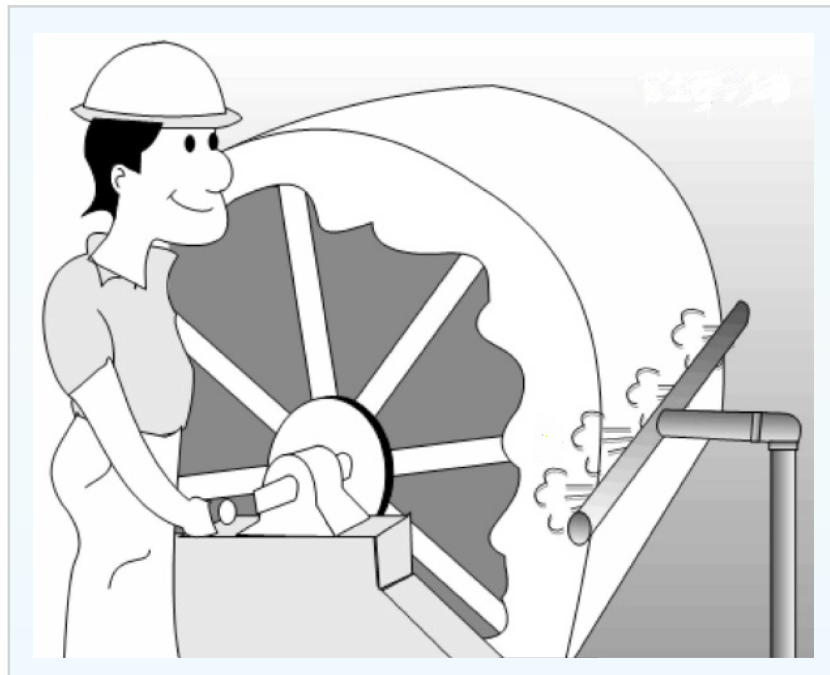


Figura 2: Método de la ducha de vapor.

- **Dispositivos:** ducha de vapor con caño de 50 mm de diámetro con orificios de 3 mm equidistantes entre sí 25 mm. La presión de la línea de vapor debe ser mayor a 9,8 kg/cm<sup>2</sup>, alcanzando la temperatura ideal para el encogimiento de la tela.
- **Procedimientos:** tras cerciorarse de que la tela esté correctamente instalada en el filtro, posicionar la ducha de vapor considerando que la distancia de la misma en relación a la tela depende de la temperatura del vapor; es decir, cuanto más baja la temperatura, más próximo de la tela deberá posicionarse la ducha. Se recomienda marcar el eje del filtro según el número de etapas necesarias para que todo el perímetro de la tela quede expuesto al vapor. Abrir el vapor manteniendo la temperatura próxima a los 75 °C para ejecutar el proceso de pre encogimiento. Mantener el filtro parado por cinco minutos en cada etapa demarcada, girando hasta que la próxima parte de la tela esté expuesta al vapor. Ejecutar este procedimiento hasta completar todas las etapas, recordando que la enmienda de la tela deberá ser la última etapa a estar expuesta al vapor. Al final del pre encogimiento, la tela deberá estar pegada al filtro, teniendo inicio el proceso de encogimiento. Verificar si la tela se mantiene alineada en relación a las laterales. Con la temperatura próxima a los 100 °C, mantener el filtro girando lentamente por aproximadamente 90 minutos. El tiempo puede ser mayor o menor según la temperatura del vapor y la velocidad del filtro. La condición ideal es la temperatura de 100-110 °C con el filtro girando a una velocidad de 2-3 m/min. Al final del proceso, cerrar el vapor y verificar la eficacia del encogimiento. Caso necesario, repetir el procedimiento por aproximadamente 30 minutos, aumentando la temperatura del

vapor y/o reduciendo la velocidad de rotación del filtro. Iniciar la terminación final y fijación de la tela al equipamiento.

- **Método da lâmpara infrarroja:** el proceso de encogimiento se hace a través de un equipamiento conformado por resistencias eléctricas o lámparas infrarrojas que, una vez incandescentes, irradian calor y calientan la superficie de la tela, según muestra la figura 3.



Figura 3: Método da lâmpara infrarroja.

- **Dispositivos:** equipamiento apropiado con control de temperatura, distancia y tiempo de exposición.
- **Procedimientos:** Tras cerciorarse de que la tela esté instalada correctamente en el filtro, posicionar el equipamiento adecuadamente próximo de la tela, controlando la temperatura y la distancia del aparato en relación a la tela. La condición ideal es la temperatura de 150 °C con el aparato posicionado a 50 mm de la tela. Se recomienda marcar el punto inicial en una de las laterales de la tela. Realizar el pre encogimiento de cinco segundos en cada región pasando por todo el largo y perímetro de la tela hasta completar una vuelta, recordando que la enmienda de la tela deberá ser la última etapa a recibir calor. Al final del pre encogimiento, la tela deberá estar pegada al filtro, teniendo inicio el proceso de encogimiento. Repetir el procedimiento por dos vueltas más; pero con el tiempo de 15 e 30 segundos respectivamente, con el equipamiento en las mismas condiciones. Al final del proceso, verificar la eficacia del encogimiento y, caso necesario, repetir el procedimiento por una vuelta más con el tiempo de 40 segundos. Iniciar la terminación final y fijación de la tela al equipamiento.

#### Tipo de Fijación

Tras finalizar el procedimiento de terminación final, especialmente en las laterales de la tela, es necesario fijarla al equipamiento, según la presentación a continuación:

- **Anillos:** se atornillan sobre la tela en los bordes del filtro. En algunos equipamientos, los anillos pueden atornillarse en la superficie próxima del borde en canaletas específicas, según muestra la figura 4;

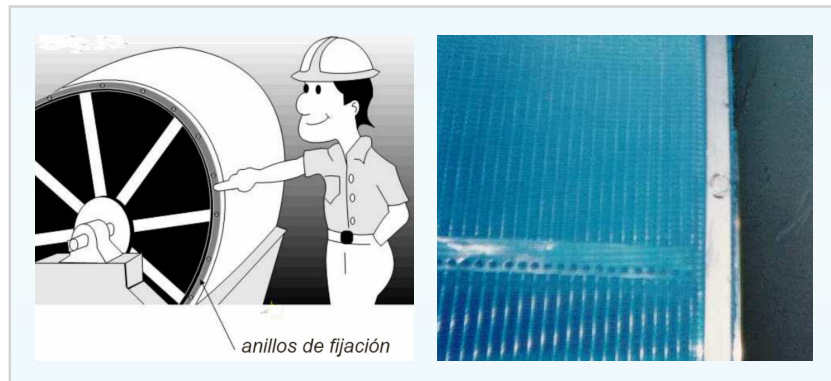


Figura 4: Fijación por anillos.

- **Cintas (flejes):** se tensan y se unen en las extremidades utilizando equipamiento adecuado. Según la aplicación, pueden ser de acero o plástico. Caso sean de acero, pueden unirse utilizando un aparato de soldadura, sin embargo con riesgo inminente de dañar la tela. Se recomienda posicionar las cintas a cada metro por toda la extensión del filtro, según muestra la figura 5;



Figura 5: Fijación por cintas.

- **Plugs:** son tarugos de plástico insertos en los orificios del filtro. Se recomienda posicionarlos en hileras a cada dos metros por toda la extensión del filtro, según muestra la figura 6;

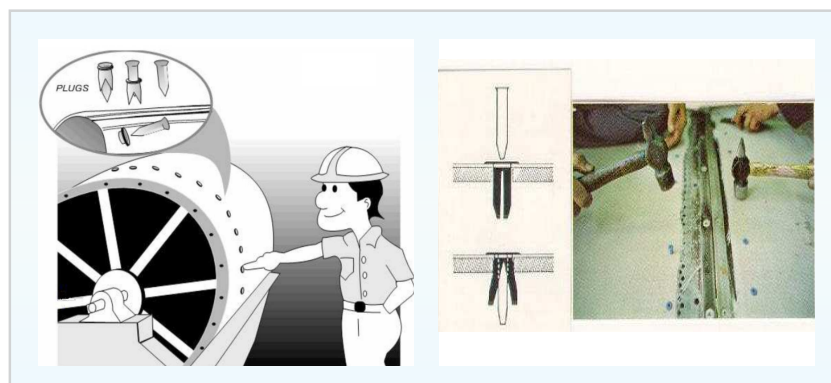


Figura 6: Fijación por plugs.

- **Régla transversal:** son reglas fijadas sobre la tela en el sentido transversal del filtro. Normalmente son dos: posicionadas una en cada extremidad del filtro, según muestra la figura 7;



Figura 7: *Fijación por regla transversal.*

- **Pegamento:** aplicación de pegamento sobre la tela en regiones con ranuras, ubicadas en la superficie próxima al borde del filtro, según muestra la figura 8;

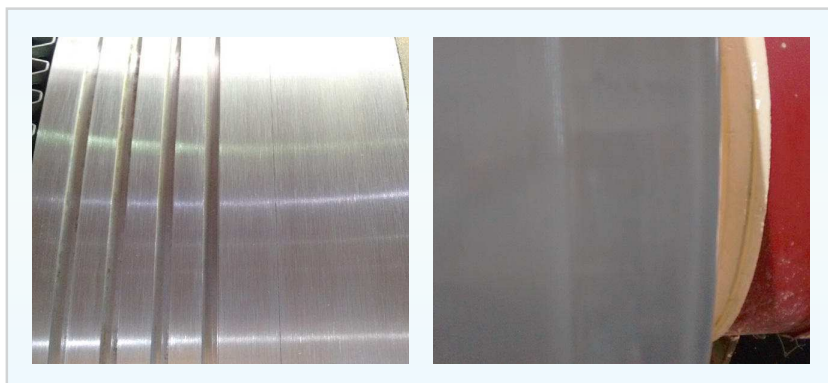


Figura 8: *Fixação por cola.*

- **Ojales y cuerda:** son provistos con la tela con la finalidad de mantenerla estable sobre el filtro durante el proceso de encogimiento, evitando desplazamientos. En algunos casos, se utiliza este procedimiento para la fijación de la tela al equipamiento, según muestra la figura 9;

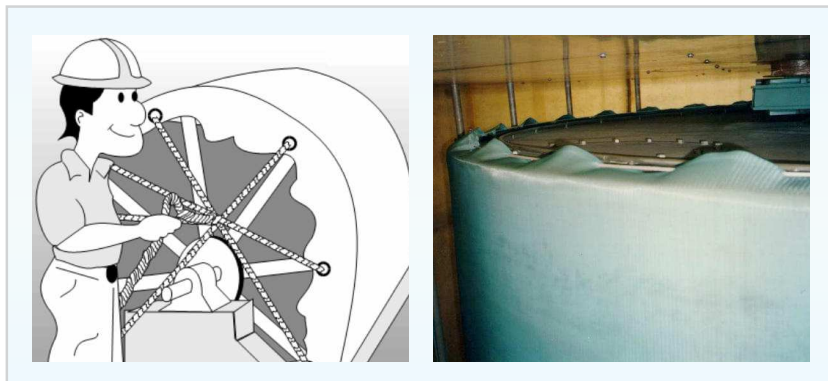


Figura 9: *Fijación por ojales y cuerda.*

## Recomendaciones

Siguen a continuación algunas recomendaciones importantes que aseguran el éxito de la instalación y, consecuentemente, el desempeño satisfactorio de la tela durante la operación:

- Antes de remover la tela usada del filtro, revisar las dimensiones de la tela a instalarse para eliminar el riesgo de que sea menor al perímetro del filtro, posible de ocurrir durante el transporte o almacenamiento inadecuado;
- El tanque y el filtro deben ser totalmente limpios, eliminando todo tipo de residuo generado por el proceso;
- Verificar el filtro para encontrar posibles puntos que puedan dañar la tela durante la instalación, encogimiento u operación. Caso necesario, utilizar soldadura y rectificar para eliminar las partes sobrantes y los ángulos vivos;
- Antes de exponer la tela a altas temperaturas, cerciorarse de que esté posicionada correctamente sobre el filtro, verificando la alineación y especialmente el cierre de la enmienda, caso exista;
- El calor excesivo, independientemente del método de encogimiento utilizado, podrá deformar o quemar la tela;
- El encogimiento uniforme de la tela, bien como su fijación al equipamiento y la terminación final, se consideran fundamentales para alcanzar el resultado esperado;
- Para las telas con unión, el regulado del raspador existente en algunas aplicaciones deberá realizarse en la región de la unión por ser más espesa que el cuerpo de la tela.

El desempeño satisfactorio no depende exclusivamente de la instalación, pero un encogimiento mal realizado influye directamente en el tiempo de vida y en la productividad del equipamiento.

## Consideraciones Finales

El objetivo principal de este trabajo fue presentar los métodos y los procedimientos para la instalación y el encogimiento de las telas encogibles y; así, identificar lo más adecuado en términos de eficacia y uniformidad.

Para alcanzar este propósito fue necesario entender algunas características que posibilitaron diferenciar las telas encogibles a través de los materiales y proceso de manufactura.

De forma práctica, podemos entender el comportamiento de los hilos durante el proceso de encogimiento, siendo evidenciado por la tabla 1 que el hilo sufre encogimiento durante y después de la exposición a la temperatura, según la fuerza de encogimiento y *post force*.

A través de la tabla 1, fue posible identificar el límite de temperatura que podrá ser aplicado en los distintos tipos de materiales durante el proceso de encogimiento. La curva de encogimiento, representada por el gráfico 1, mostró la temperatura a la que los materiales empezaron a sufrir encogimiento, resaltando la importancia del almacenamiento adecuado de las telas encogibles.



En relación a los métodos y procedimientos para encogimiento, se puede decir que los métodos de agua caliente y ducha de vapor tienen procedimientos similares, siendo diferenciado por el agua. Estos procedimientos propician un encogimiento más uniforme, siendo considerados rápidos y fáciles por ser más de observación y cuidado que de ejecución. Sin embargo, vale resaltar que el método ducha de vapor presenta riesgo inminente de dañar la tela debido al vapor direccionado.

El método de lámpara infrarroja es un procedimiento lento por ser totalmente manual, proporcionando riesgo inminente de dañar la tela debido al movimiento del aparato y al hecho de que el tiempo de exposición en cada región es operacional. Además, dificulta la uniformidad del encogimiento. Este método se recomienda como alternativa en los casos donde no sea posible efectuar el encogimiento utilizando el método del agua caliente o de la ducha de vapor.

Ante estas consideraciones, se concluye que el método más adecuado para el encogimiento de telas es el del agua caliente, por ser considerado más seguro, fácil y rápido, con garantías de encogimiento más eficaz y uniforme.

En relación a los tipos de fijación, se puede decir que todos son eficaces. Sin embargo, cada uno tiene sus particularidades, siendo el tipo ideal el que más se adapta al equipamiento y a las necesidades operacionales.

Para finalizar, se concluye además que el éxito en la instalación y en el encogimiento de la tela depende exclusivamente de los procedimientos recomendados, ejecutándolos de forma práctica y segura en el menor tiempo posible, minimizando o eliminando fallas y dificultades. Sin embargo, el desempeño satisfactorio de la tela, además de la instalación y del encogimiento adecuado, depende del condicionamiento y de la especificación correcta del producto, según la aplicación.

Es conveniente señalar que más informaciones y detalles de instalación pueden ser encontrados en los manuales de instalación para las telas encogibles.

## Referências

MATOS, N. J. **Momento Técnico: Telas Plásticas**. 12. ed. 2006. p. 3-7

WAGNER, A. **Manual de instalação para telas encolhíveis**.

### Perfil del autor:

Alzir Wagner es Licenciado en Ciencias de la Computación por la Fundación Universidade Regional de Blumenau (FURB). Tiene cursos técnicos de Fabricación de Papel y Celulosa por la ABTCP (São Paulo/SP). Inició sus actividades en Albany International en 1998 como Operador de Unión. Actualmente ejerce la función de Técnico de Servicios para todas las líneas de producto.