



## ■ Cómo elegir la tela formadora correcta para su máquina de papel *tissue*

*El mejor desempeño en máquina es el resultado de la combinación entre el estilo de la tela, el proyecto y las características específicas de cada máquina.*

Para decidir cuál tela formadora funcionará mejor en una máquina específica para la fabricación de papel *tissue*, es necesario considerar diversos factores. Aunque se describan algunos de los factores fundamentales para las telas formadoras de *tissue*, este artículo no tiene como finalidad ser una discusión profunda sobre el proyecto de las telas. En lugar de eso, el artículo trae una mirada fácil y realista sobre las telas formadoras de papeles *tissue* y se discute con relación a sus características y no en términos de su confección, lo cual permite que éstas se clasifiquen en “categorías” para fines de comparación. Este artículo también explora algunos aspectos prácticos sobre las telas, los cuales se deben tener en cuenta para referencias futuras.

### Características fundamentales de las telas formadoras para papel *tissue*

Las características fundamentales de las telas formadoras para papel *tissue* discutidas en esta sección, incluyen el estilo de tela, la concentración de los hilos en la tramas longitudinales –*mesh* (dirección de la máquina – MD) y transversales – *count* sentido perpendicular a la dirección máquina - CD), la topografía de la superficie de la tela y la permeabilidad al aire. Existen otros parámetros que se deben considerar cuando se trata de telas formadoras, pero este artículo no los tendrá en cuenta para enfocarse en los cuatro parámetros principales mencionados anteriormente.

**Estilo de la tela.** Actualmente, las telas formadoras son fabricadas en diferentes estilos o diseños. Los principales estilos hoy en día en la industria de papel *tissue* son: capa simple (figura 1), doble capa y media (figura 2) y triple capa (figura 3). Los diseños de capa simple, se construyen con tramas formadas por un hilo en el sentido MD por cada hilo en el sentido CD. Los de doble capa y media, tienen en la trama un hilo en el sentido MD por cada tres hilos en el sentido CD. Estos, se ubican sobre los hilos longitudinales con dos hilos apilados y uno de menor diámetro en la superficie superior, posicionados cada dos filamentos. El estilo correspondiente a triple capa, está hecho con dos hilos en el sentido MD y dos/tres en el sentido CD. En realidad, este diseño es la unión de dos modelos de capa simple, entrelazados por un hilo en el sentido CD o MD.

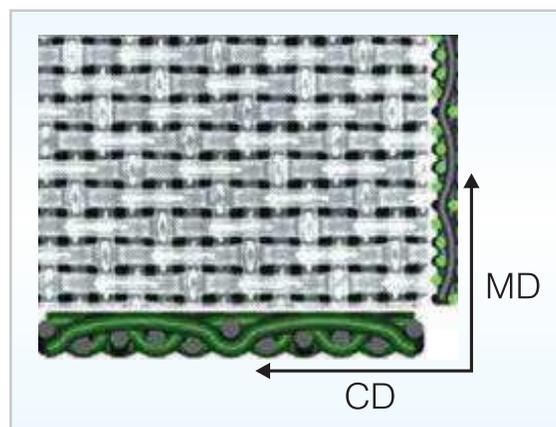


Figura 1: *Capa simple*

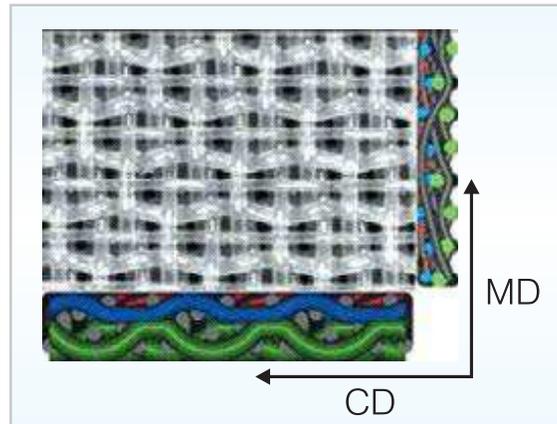


Figura 2: *Doble capa y media*

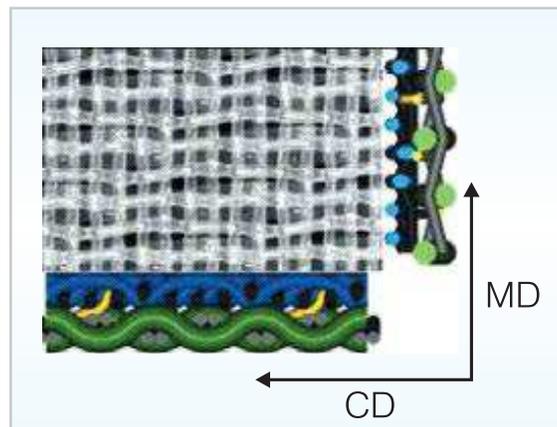


Figura 3: *Triple capa (Hilo de amarre CD)*

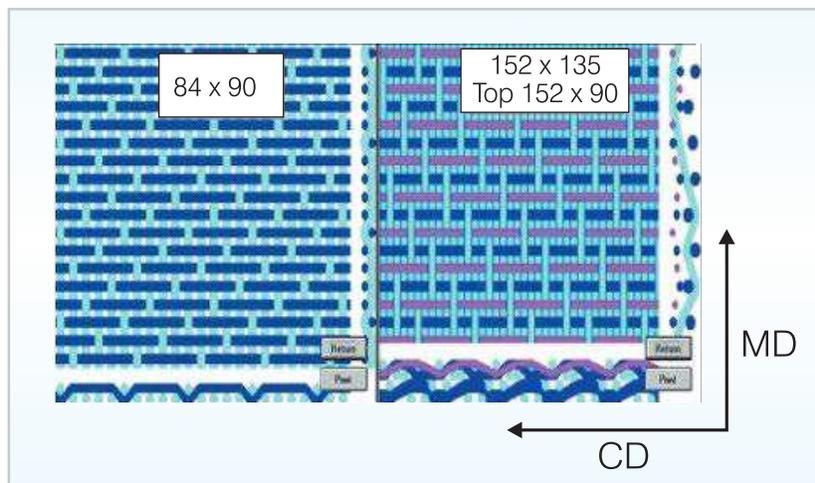


Figura 4: *84 x 90 capa simple y 152 x 135 doble capa y media*

**Mesh (MD) x Count (CD).** El *mesh* o *count* de la tela formadora, se refiere al número total de hilos MD o CD, respectivamente, por centímetro o pulgada. Para una tela doble capa y media, el *count* sobre la superficie superior es en realidad dos terceras partes del *count* total. Si comparamos una capa simple con un nivel de *count* de 90, con una tela doble con soporte con un nivel de *count* de 135, veremos que el *count* real del lado superior de ambas es igual (figura 4), es decir, las dos telas tendrían en su lado superior 90 hilos CD por pulgada.

**Topografía de la superficie.** La topografía de la superficie del lado superior de la tela, es probablemente uno de los factores más importantes de comparación entre éstas. Existen básicamente dos tipos de superficies de telas formadoras: una, dominada por largas uniones en MD y otra, por largas uniones en CD. La figura 5, ilustra estos dos tipos de superficie, los cuales pueden tener gran impacto sobre la dirección de la fibra en la tela. Las fibras de la mezcla depositada por la caja de entrada, están alineadas principalmente en forma MD en grado variable, dependiendo del ajuste de la máquina. Cuando las fibras, orientadas inicialmente en MD, caen sobre la tela alrededor de una unión MD larga o se mueven en dirección a la unión CD larga, dan como resultado la formación de una estructura interna con fibras orientadas en sentido MD o CD. Este fenómeno está ilustrado en la imagen 1. Esta condición también afectará el drenaje sobre la tela. Si las fibras se mantienen en la superficie de la tela, ésta permanecerá más abierta y por lo tanto tendrá un mejor drenaje.

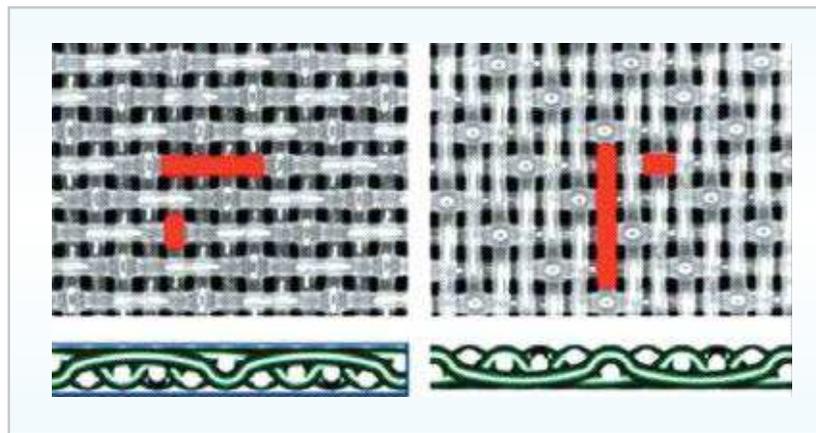


Figura 5: Larga unión del CD & MD

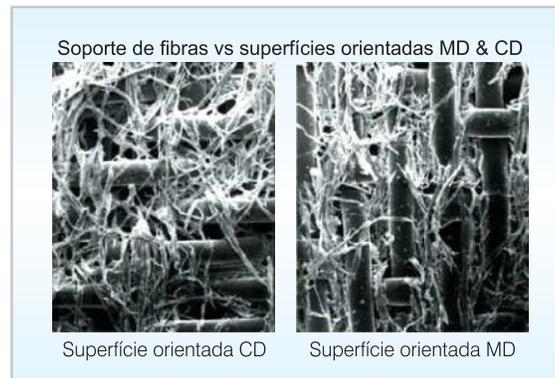


Imagen 1: Soporte de fibras en la dirección MD (derecho) y CD (izquierda) para la dirección de las fibras

La topografía de la superficie inferior de la tela, junto con el diámetro y la calidad del hilo CD de ésta determinan su potencial de vida útil. Gran parte del desgaste de las telas formadoras ocurre en el hilo transversal inferior. Las telas cuya superficie de desgaste es aquella de la unión CD larga, tienen mayor potencial de vida útil. Otra manera de mejorar la vida útil de la tela, es aumentar el diámetro del hilo del lado inferior o utilizar un material más suave y resistente al desgaste.

Para la mayoría de las máquinas de papel *tissue*, la vida útil de la tela no es preocupante. Actualmente, se cambian las telas formadoras de la mayoría de las máquinas debido a daños, obstrucción y/o drenaje. Así, se utilizan muy pocas telas hasta el final de su potencial de vida útil. Por esta razón, en el desarrollo y fabricación de las telas, se concentra más la atención en otras propiedades, tales como el drenaje y el soporte de fibras.

**Permeabilidad al aire.** La permeabilidad al aire es la medida del flujo de aire a través de la tela, en pies cúbicos por minuto, por un pie cuadrado de área con un vacío de 0,5 pulgadas de agua. Este valor, se usa como indicador de drenaje de la tela. Sin embargo, no hay una correlación lineal directa entre ésta y el drenaje. La permeabilidad al aire, no tiene en cuenta la forma como la capa de fibras se construye sobre la superficie de la tela. Para probar el drenaje efectivo de una tela, se debe utilizar como base las pruebas piloto de la máquina u otros ensayos de laboratorio con equipos que formen una hoja dinámica (direccional) de papel. Incluso, después de realizar las pruebas piloto en la máquina, el drenaje efectivo de un tejido puede ser diferente a lo esperado, debido a la composición del producto o a la configuración específica de la máquina.

Para combinar el modelo apropiado de tela formadora con una determinada máquina, se debe recolectar diversa información, la cual incluye el tipo de materia prima y el modelo actual de tela formadora. Otra información de gran utilidad, sería acerca de cuáles otras máquinas del mismo tipo, grado de refinación, velocidad, entre otros parámetros, están operando de manera adecuada y con qué estilo de tela formadora. Una vez que toda esta información esté reunida, es posible determinar el mejor tipo de tela para una máquina específica.

## Aspectos prácticos de las telas formadoras para papel *tissue*

Las consideraciones a continuación son muy importantes para la elección del estilo y aplicación de las telas formadoras en máquinas para la fabricación de papel *tissue*. Dichas consideraciones incluyen los tipos de regaderas, el análisis de las telas usadas y el tiempo de uso de éstas.

Con relación a las regaderas para el acondicionamiento de las telas formadoras, se debe identificar el propósito de cada una, observando que:

- Se utilizan algunas regaderas para remover fibras.
  - Regadera de inundación (*flooded nip*).
  - Regadera de abanico (*fan shower*).
- Se utilizan algunas regaderas para remover residuos pegados a la tela.
  - Regadera de aguja y alta presión (ancho total de la tela).
  - Regadera de aguja y alta presión para limpieza localizada.
- Regaderas de aguja y alta presión "limpian" y "dañan" las telas.
  - Menor presión = menor daño, menos limpieza.
  - Alta presión = mayor daño, más limpieza.
  - Hay un punto en que el chorro provoca más daños que beneficios (~350 psi – libra-fuerza por pulgada cuadrada).
  - Mayor masa (diámetro del orificio más grande, más volumen de agua) = mayor daño.
- Se deben ubicar las regaderas de aguja y alta presión cerca o sobre un rodillo.
  - Se forman residuos principalmente en la superficie de las telas.
  - Regaderas de aguja externa y alta presión han presentado mejor desempeño para la limpieza de las telas.
  - Se debe evitar la regadera de aguja interna y alta presión.

Con relación al análisis de las telas utilizadas (telas devueltas a nuestro laboratorio), se debe considerar que:

- Normalmente, gran parte del desgaste en las telas formadoras ocurre en la parte inferior de ésta (imagen 2).
- Se identifica fácilmente el daño provocado por la regadera de alta presión a través de la fibrilación de los hilos monohilados (imagen 3).
- Se obtiene el espesor crítico de la tela basándose en el desgaste de la parte inferior (gráfico 1).
- También, se puede usar el perfil de espesor para identificar características de la máquina (gráfico 2).



Imagen 2: Lado de desgaste de la tela



Imagen 3: Fibrilación de los hilos con regadera de alta presión

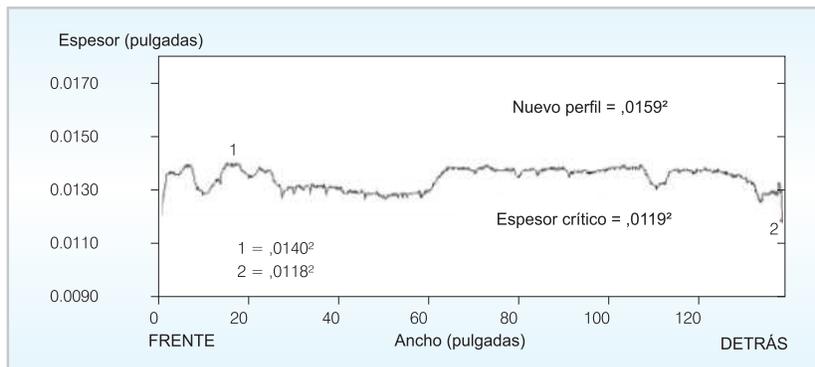


Gráfico 1: Perfil de espesor de una tela utilizada

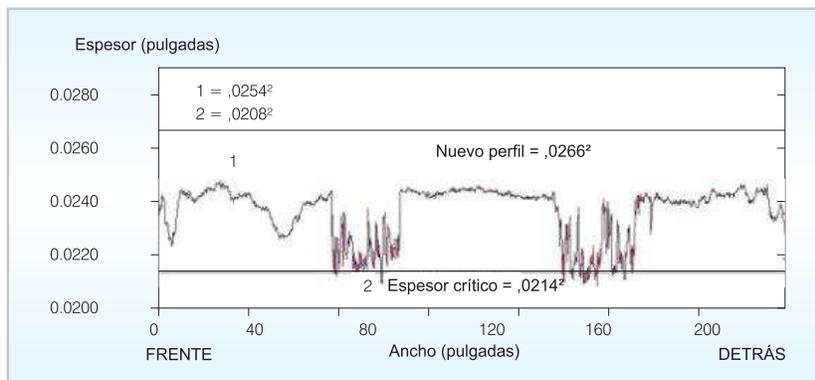


Gráfico 2: Desgaste por franjas que causa variación en el gramaje del papel (desgaste con carbonato de calcio depositado en una caja de vacío)

La distorsión en la tela es provocada por la falta de alineación de la máquina. Existen tres tipos básicos de distorsión: recta, en sólo uno de los lados y en arco; todas están ilustradas en el gráfico 3. La deformación de la tela provoca su estrechamiento, generando problemas operacionales en la máquina cuando ésta queda demasiado estrecha.

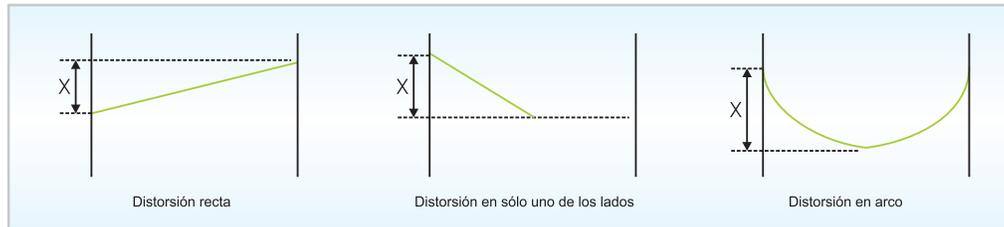


Gráfico 3: Tipos de desalinamiento de telas

Con relación a la longitud de la tela, se sabe que éstas operan con diferentes valores en la máquina. Existen varias razones para esta diferencia:

- Ajuste de la máquina (tensión, elementos de drenaje, *drives*, etc.).
- Tiempo en que la tela permaneció en la caja antes de ser instalada (la tela se encoge dentro de la caja hasta un cierto límite).
- Variación normal en la fabricación de la tela.

Una tela formadora se encoge durante el tiempo en que permanece en la caja antes de instalarla, pero vuelve a la longitud del proyecto después de ser instalada. La longitud de la tela varía según como opere la máquina (30-50 pli – tensión de operación).

Durante este tiempo, la tela se estrecha levemente. La tela formadora se estirará en los primeros días y después alcanzará un nivel estable para el funcionamiento de la máquina. También, ésta podrá estirarse un poco más según el tiempo de uso, pero gran parte de este estiramiento se presenta en los primeros días de operación.

Al buscar el tipo correcto de tela formadora para papel *tissue*, recolecte datos sobre el funcionamiento de la máquina, incluso el estilo de tela que actualmente se encuentra en uso (en el momento) y lo que usted desea perfeccionar.

### Conclusión

Al buscar el tipo correcto de tela formadora para papel *tissue*, recolecte información sobre el funcionamiento de la máquina, además del estilo actual instalado en ésta y lo que se desea perfeccionar.

Tenga en cuenta entonces, las características del modelo de tela formadora, tales como el estilo, *mesh x count*, topografía (superior e inferior) y la permeabilidad al aire. A partir de esta información, se puede tomar la decisión correcta sobre cuál es el tipo de tela formadora adecuada que se debe utilizar en la máquina.

Generalmente, las telas con un mayor número de uniones CD en la superficie superior, tienden a presentar un mejor soporte y drenaje de la fibra. En cambio, las telas que poseen un mayor número de uniones CD en la superficie inferior presentan un mayor potencial de vida útil. La permeabilidad al aire, no tiene una relación directa con el drenaje, por lo tanto, se debe tener cuidado al comparar este parámetro con diferentes estilos de telas formadoras.

Para terminar, se debe aplicar el conocimiento ya construido al elegir la tela y posteriormente, evaluar los resultados que se originen en el papel *tissue* producido. Cada máquina de producción de *tissue*, similar a otras, tiene su propia personalidad, la cual definirá el mejor modelo de tela para cada aplicación.