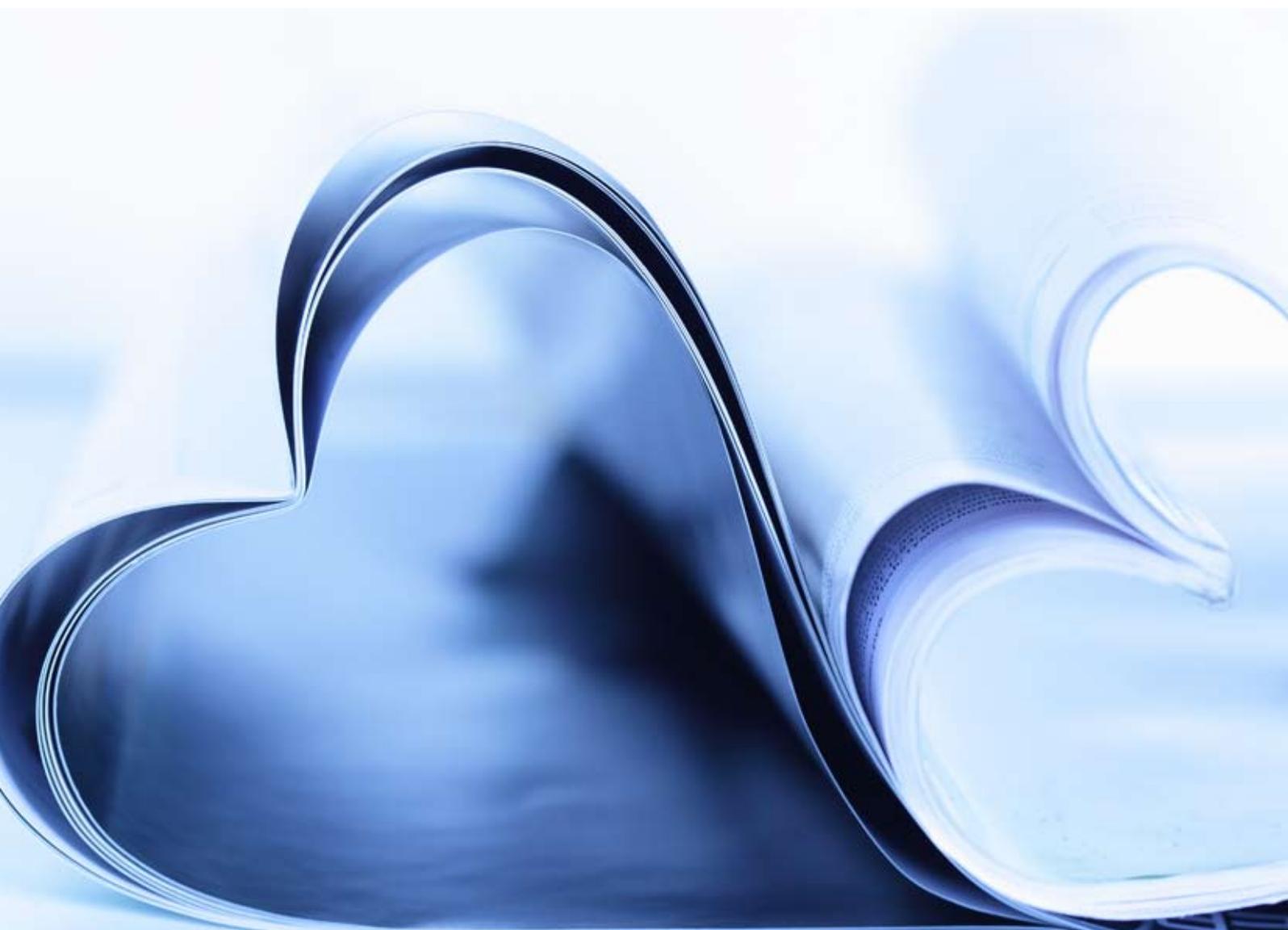




Fabricación de papel



Soporte técnico de los papeles para SCA Publication Papers

Introducción

Con esta guía se pretende facilitar al lector una explicación sobre los materiales utilizados en la fabricación de papel, así como los procesos empleados en una fábrica de papel moderna para la elaboración de productos de alta calidad, para la impresión en offset y huecograbado.

Materia prima

Existen numerosas especies de árboles que pueden emplearse en la producción de productos de papel. No obstante, esta guía se centrará fundamentalmente en el uso de coníferas y fibra recuperada.

Fibra de madera fresca como materia prima

La madera de las coníferas está constituida por fibras largas y resistentes con las que se logra formar una compleja malla entretrejida que propicia una adecuada formación de papel en máquina.

En Europa y los países nórdicos se utilizan fundamentalmente abetos y pinos, ya que sus fibras ofrecen las características más ventajosas para los procesos de fabricación de papel.

Fibra recuperada como materia prima

En áreas muy pobladas, tales como Reino Unido y Europa Central, el uso de fibras procedentes de residuos de post-consumo brinda una utilidad tanto económica como medioambiental. El material recogido supone una adecuada fuente de fibras y de provechosos minerales. Dicho material puede destinarse exclusivamente a la producción de nuevo papel o bien a suplementar la fibra de madera fresca en la fabricación de papeles de calidad superior.

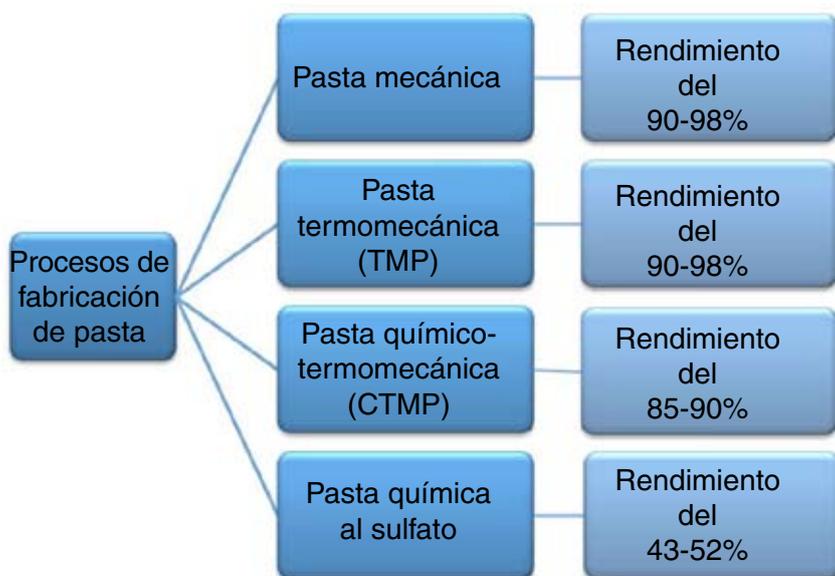


El Grupo SCA aplica una estrategia equilibrada en su uso de fibra fresca y recuperada. Cada año empleamos 4,4 millones de toneladas de fibra reciclada y 4,2 millones de fibra fresca. Somos el principal convertidor de fibra recuperada en Europa. Nuestra organización recoge anualmente 1,6 millones de toneladas de papel para reciclar.

Producción de pasta a partir de fibra de madera

Los troncos de mayor tamaño se destinan a la producción de madera aserrada. La industria de la pasta y el papel utiliza sobrantes de los aserraderos, ramas, copas de árboles y materiales descartados en los procesos de criba. La madera cosechada del bosque incluye dos partes bien diferenciadas: una interna, compuesta por fibra de celulosa de gran utilidad, y una capa externa de corteza. La corteza reduciría la calidad del papel si se mantuviera en el proceso de fabricación de pasta, por lo que se extrae antes de iniciar este proceso. La corteza constituye un importante biocombustible.

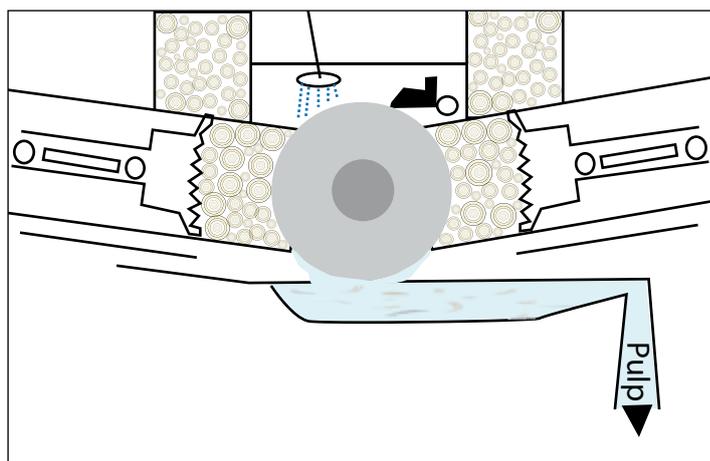
A partir de aquí, la madera descortezada puede seguir distintas rutas en la producción de pasta papelera. La pasta mecánica puede elaborarse siguiendo diferentes métodos que emplean aproximadamente el 98% del volumen de la madera en la producción de una pasta de alta opacidad. La pasta química se elabora extrayendo la lignina de la madera. La lignina es un material que ejerce de agente aglutinante de las fibras durante el crecimiento del árbol. Al eliminar la lignina, el rendimiento del volumen de madera disminuye al 50%, resultando en fibras de buena resistencia pero opacidad inferior.



Un refino de TMP produce unas 300 toneladas de pasta diarias.

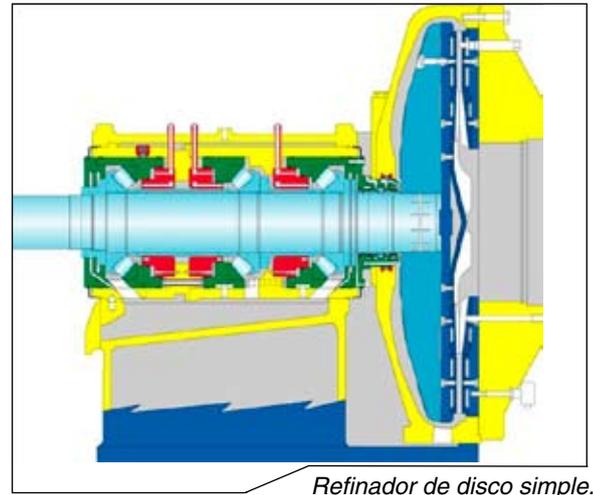
Pasta mecánica

Este método de elaboración de pasta, inventado aproximadamente en 1840, es el más antiguo. Los troncos descortezados se presionan contra una muela giratoria, que separa las fibras a través de un procedimiento de arranque. Se añade agua para facilitar el proceso y también refrigerar la muela recalentada por la intensa fricción de los troncos presionados contra ella. La pasta atraviesa unas finas cribas, lo que permite sólo el paso de las fibras, depurándose además de todo material extraño, como, por ejemplo, arena o polvo.



Pasta mecánica: Pasta termomecánica (TMP)

En este método de producción, los troncos se cortan en astillas. Las astillas son lavadas para eliminar cualquier resto de arena o polvo que pudiera desgastar o desgarrar la maquinaria. Seguidamente, las astillas se calientan mediante vapor para ablandarlas y son introducidas con agua a presión en el refinador. El refinador consta de dos discos de contrarrotación, ambos con canales radiales desde el centro hasta el borde exterior. Los mencionados canales van estrechándose conforme se aproximan al borde del disco. Las astillas reblandecidas son introducidas entonces por el centro y, gracias a la acción de los discos, se separan en fibras individuales al alcanzar el borde exterior de éstos. Las fibras no desprendidas completamente se desechan en la etapa de cribado, enviándose al refinador de desechos para su posterior tratamiento.



Refinador de disco simple.

Pasta química: También denominada pasta Kraft – Procedimiento al sulfato

Al igual que con la TMP, los troncos descortezados son cortados en astillas y lavadas antes de pasar a la etapa de fabricación de pasta. Las astillas se introducen en un amplio recipiente de cocción llamado digestor. Se añaden productos químicos para disolver la lignina y liberar las fibras. El proceso se propicia aumentando la temperatura del digestor hasta los 150-200°C. A continuación, la pasta se criba y se extraen los haces de fibras que no se han separado, lavándose seguidamente para eliminar cualquier resto químico, arena o polvo. Las sustancias químicas utilizadas son recicladas para su posterior reaprovechamiento en el proceso.



Imagen ampliada de un segmento.



SCA produce pasta Kraft blanqueada totalmente libre de cloro (TCF) en su fábrica de Östrand, en Suecia. En torno a la mitad de la producción de la planta se destina a la elaboración de papel para publicaciones y productos higiénicos de SCA. También se produce pasta químico-termomecánica para productos higiénicos, embalaje y otros.



El digestor de la fábrica de pasta SCA Östrand.



1. Pasta tras la cocción.



2. Pasta tras el cribado.



3. Tras la deslignificación por oxígeno.



4. Blanqueo con peróxido, paso 1.



5. Tras el blanqueo con ozono.



6. Blanqueo con peróxido, paso 2.

Blanqueo

El blanqueo es un requisito esencial para la obtención de una alta calidad. La pasta elaborada con cualquiera de los métodos de fabricación presenta un aspecto algo parduzco. Todas las pastas pueden blanquearse para aumentar su blancura. El blanqueo resulta imprescindible en la producción de papel para impresión de alta calidad, para una reproducción de colores superior.

Aunque el gas de cloro y el dióxido de cloro son extremadamente eficaces en el blanqueo de fibras de madera, las consideraciones ambientales han llevado a la eliminación gradual de dichas sustancias químicas en el proceso de blanqueo. Los compuestos de cloro no pueden neutralizarse completamente en la estación de tratamiento de efluentes de la fábrica. Por lo tanto, las aguas procesadas vertidas en ríos o mar contendrían aún residuos de compuestos de cloro (dioxinas, etc.) que consumen oxígeno y destruyen los hábitats acuáticos.

La pasta blanqueada sin ayuda de estas sustancias químicas se denomina “totalmente libre de cloro” (TCF en sus siglas inglesas). Las sustancias químicas utilizadas habitualmente para el blanqueo son las siguientes:

Oxígeno (O_2), ozono (O_3) y peróxido de hidrógeno (H_2O_2).

En las pastas mecánicas, el blanqueo mediante peróxido es el método más común para la obtención de grados de blancura superior.

Todos los residuos resultantes del uso de estos compuestos pueden tratarse con mayor facilidad en la estación de tratamiento de efluentes y el vertido final en el agua no supone efecto perjudicial alguno para la vida acuática.



La fábrica SCA Östrand lleva produciendo sin cloro desde 1996, año en que se sustituyó la antigua estación de blanqueo por la actual instalación. Operar totalmente libre de cloro (TCF) significa que no se utilizan en el blanqueo productos químicos que contengan cloro. En la planta SCA Ortviken, el proceso de fabricación de pasta mecánica también es totalmente libre de cloro.



Si se desea obtener un producto de calidad, los diarios y revistas recuperados deben ser recientes y estar limpios y secos.



Producción de pasta a partir de fibras recuperadas

La colecta de diarios y revistas antiguas, devolución de editoriales y excedentes de impresión constituyen la base de la pasta fabricada a partir de fibra recuperada. Esta recogida requiere de una importante inversión para el despliegue de contenedores de reciclaje en ubicaciones de fácil acceso para la ciudadanía. Ello se une a las recogidas comerciales por parte de editoriales e impresores a fin de obtener el volumen de materia prima necesario para una contribución significativa a la producción de papel.

La primera etapa de producción combina una cantidad determinada de diarios y revistas, una solución de jabón de ácido graso y un gran volumen de agua caliente, que se hace rotar dentro de un tanque para la elaboración de una solución. Con esta acción se desprenden las fibras y se inicia el proceso de destintado, al deshacerse la unión entre la tinta y las fibras. Por otra parte, en esta fase se genera la mayor cantidad de material "pesado" no deseado que acompaña a los diarios y revistas, entre los que se incluyen grapas, material publicitario añadido de las revistas, fundas de CD, envoltorios plásticos y demás elementos extraños. También se eliminan otros materiales no deseados con los depuradores centrífugos y el cribado de la pasta.

La planta británica de Aylesford Newsprint fabrica anualmente 400.000 toneladas de papel prensa 100% reciclado, lo que supone el 1% de la producción mundial de 40 millones de toneladas, y un 4% de la europea, que asciende a 9,2 millones de toneladas al año. A tal fin utiliza cada año más de 500.000 toneladas de diarios y revistas recuperadas.





Estación de destintado de Aylesford.

La pasta se limpia ahora en un proceso de lavado de múltiples etapas que extrae sistemáticamente más del 99% de la tinta adherida a las fibras. El jabón de ácido graso se agrega en un recipiente de gran tamaño con agua caliente y la pasta “sucia”.

El jabón desprende la tinta de las fibras. Se aplica aire comprimido que va desde el fondo del recipiente hasta la superficie, lo que genera burbujas de jabón que atraen las partículas de tinta liberadas. Estas burbujas con tinta adherida ascienden hasta la superficie del agua para formar una espuma sucia, que se elimina con el agua residual. El procedimiento se repite con múltiples tanques hasta depurar por completo la pasta. Puede requerirse cierto blanqueo de

la pasta para estabilizar su blancura hasta un nivel uniforme y constante.

Vida útil de las fibras recuperadas

Se necesita en todo momento de fibra fresca para sostener el proceso de reciclaje, puesto que las fibras únicamente pueden reaprovecharse un máximo de siete veces. Sólo en torno al 80% de la fibra reciclada puede recuperarse en el proceso de destintado. El reciclaje reiterado resulta en fibras cada vez más cortas y débiles, que finalmente han de ser desechadas dentro del proceso de recuperación. Estas fibras desgastadas podrán ser incineradas para la producción de energía.



La fábrica británica de Aylesford Newsprint produce papel prensa a partir de fibra 100% recuperada.

Composición de la pasta

Una vez que se ha dotado a la pasta de la blancura adecuada, puede agregarse colorante para la estabilización del tono exacto. El ojo humano es muy perceptivo con las diferencias tonales. Podrán introducirse en la pasta otros aditivos y materiales de proceso, dependiendo del producto final. Antes de la entrada de la pasta en la caja de admisión se agrega gran cantidad de agua.

Caja de admisión

En la caja de admisión, la pasta se compone de un 99% de agua y materiales de proceso y de un 1% de fibra. Se necesita este volumen de agua para evitar la floculación, es decir, la tendencia de las fibras a aglutinarse. De permitirse esto, la hoja de papel presentará una deficiente formación. Para evitar la floculación se genera una turbulencia en la caja de admisión. La caja de admisión distribuye un flujo controlado y regular de pasta a la siguiente parte de la máquina de papel para empezar a formar la hoja de papel.



La caja de admisión de la PM 1 de SCA Ortviken.



Imagen de una máquina Fourdrinier: la PM 1 de SCA Ortviken.

Máquina de papel plana o de doble tela (Twinwire)

La suspensión de pasta se traslada de la caja de admisión a la sección de tela mediante un flujo controlado y constante. La tela es una malla con finos orificios en la que se inicia el proceso de drenaje de la suspensión, que permite que las fibras formen una alfombrilla entretejida. La tela se desplaza aproximadamente a la misma velocidad que el chorro de suspensión. Ello se conoce como relación chorro/tela, que determina la formación de fibras en una capa entretejida y cohesionada al comenzar el drenaje del agua de la suspensión. La mayoría de las fibras se orientan en el sentido de desplazamiento de la tela, lo que resulta en un papel con una mayor resistencia en la dirección de

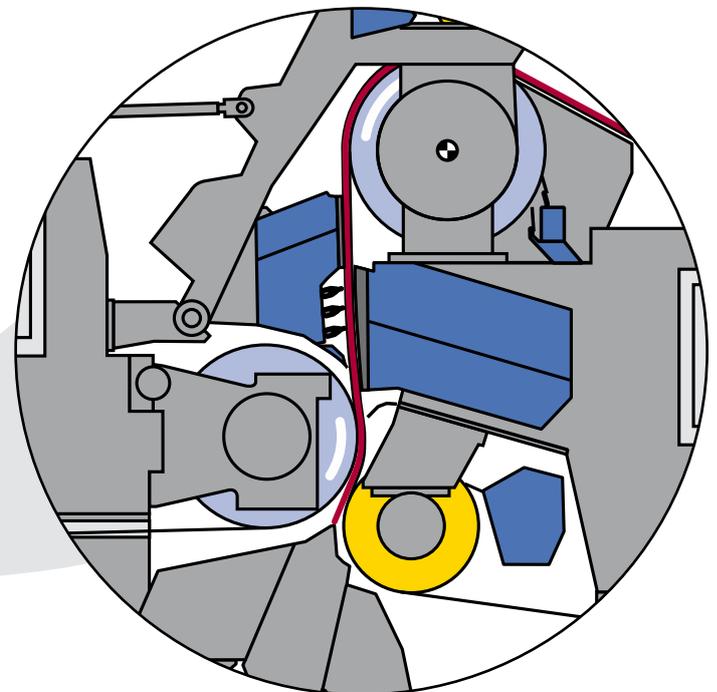
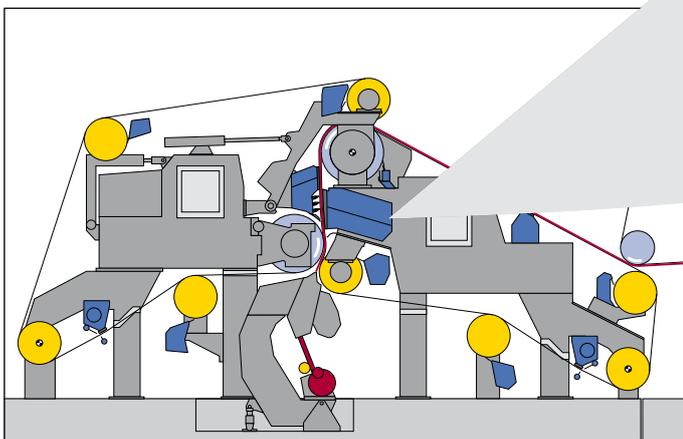
la máquina respecto a su sentido transversal. Si el proceso de drenaje se basara exclusivamente en la gravedad, la hoja de papel resultante presentaría dos superficies bien diferenciadas. Con el fin de evitar un papel con dos caras distintas, una segunda tela procesa la parte superior de la suspensión en su desplazamiento sobre la tela inferior. El uso de chapas de turbulencia y cajas de aspiración posibilita el drenaje del lado superior de la suspensión, uniformizando así la distribución de fibras finas y disminuyendo la diferencia entre las caras. La sección de tela incrementa el grado de sequedad del 1 al 16-19%.



Imagen de la Gap-Former de la PM 11 de Laakirchen.

Máquina de papel con Gap Former

Entre los últimos avances en tecnología papelera se incluye la producción de sistemas Gap Former, utilizados en máquinas de papel de alta velocidad. Esta tecnología extrae la pasta suspendida de la caja de admisión y la inyecta mediante boquillas individuales en todo el ancho de la máquina de papel, directamente entre las dos telas. Ello permite el drenaje simultáneo de ambos lados, propiciando una estructura más uniforme en la formación de la hoja.



En una caja de admisión Gap Former, la pasta se inyecta entre las telas para comenzar la formación de la hoja de papel.

En un dispositivo Gap Former, la formación y deshidratación de la hoja se inicia justo en el momento de introducir la pasta entre las telas.

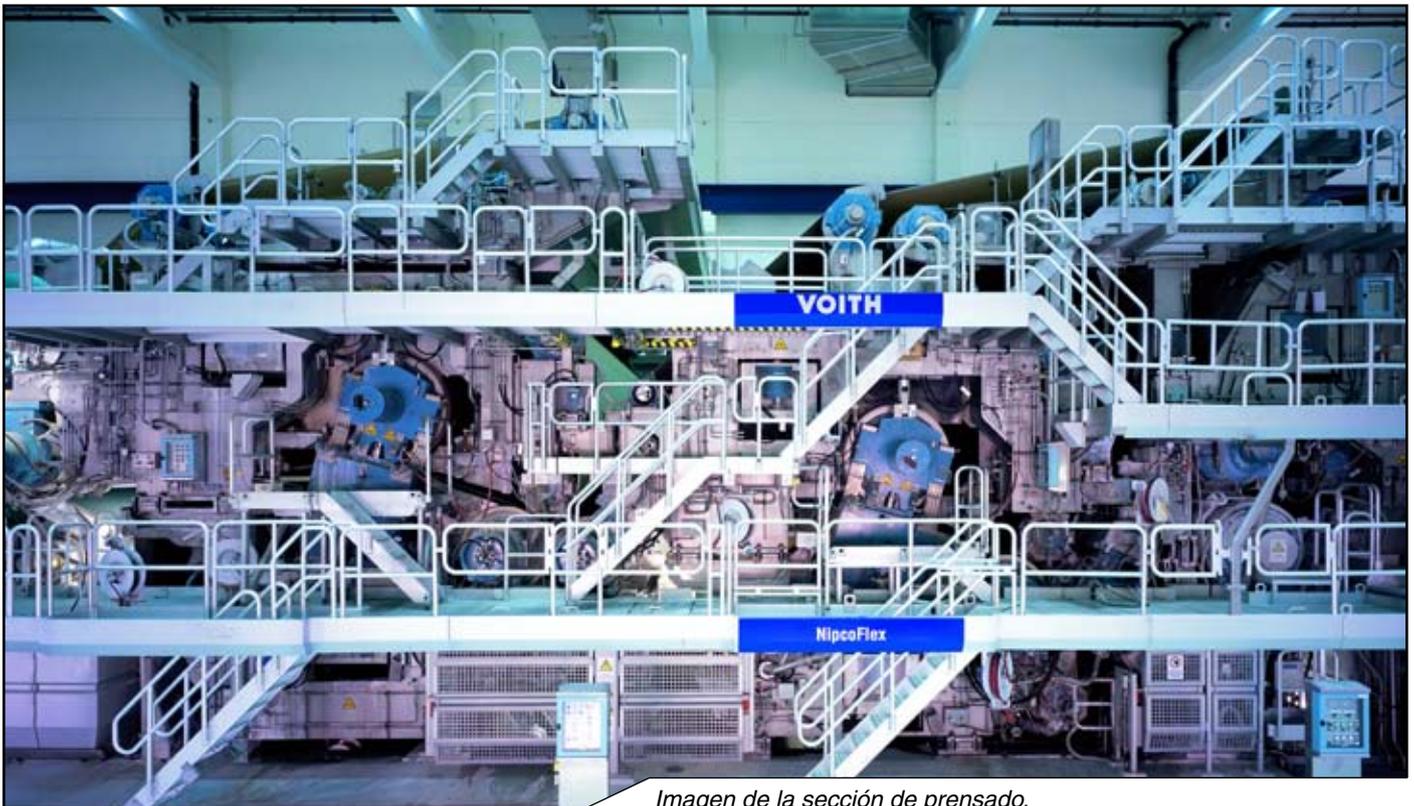
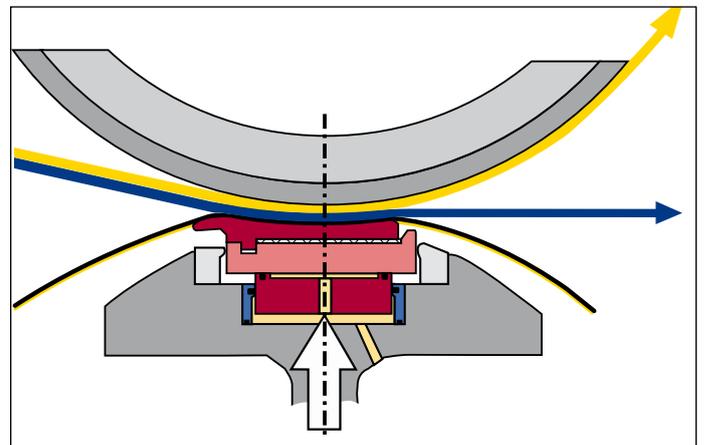


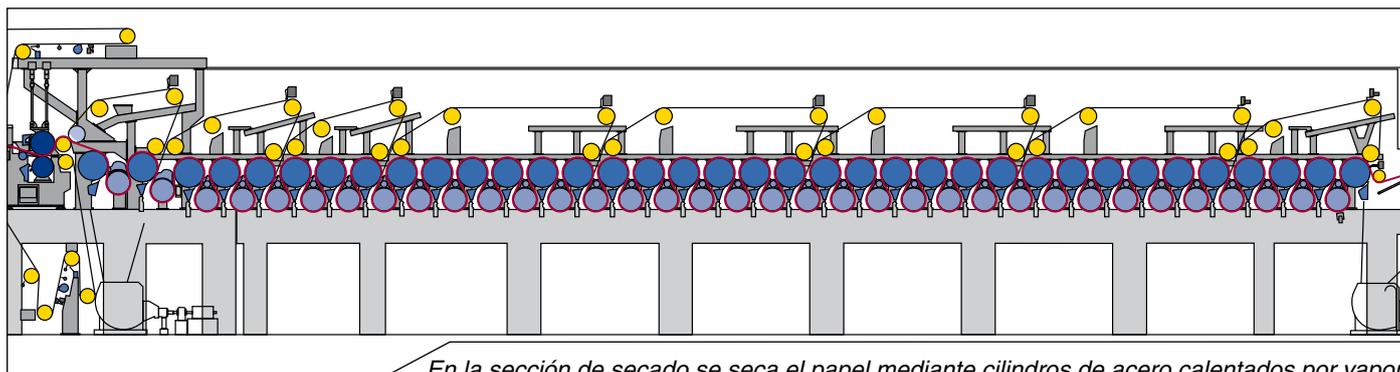
Imagen de la sección de prensado.

Sección de prensado

Una vez formada la hoja de papel, la eliminación del agua continúa en la sección de prensado de la máquina de papel. La hoja de papel, todavía con un alto contenido de agua, atraviesa una serie de grandes rodillos de acero que la comprimen, expulsando así una mayor cantidad de agua. La hoja de papel se sujeta a modo de “sándwich” entre capas de fieltro absorbente al pasar por entre los rodillos. El fieltro actúa como un papel secante en la absorción de agua, mientras que unas cajas de vacío extraen el agua de los fieltros antes de volver a encontrarse con la hoja de papel. Al final de la sección de prensado, el grado de sequedad se sitúa sobre el 40-50%. La hoja de papel ya puede sostenerse por sí misma.



Una “prensa de zapata” Voith consolida la formación de la hoja durante su deshidratación.



En la sección de secado se seca el papel mediante cilindros de acero calentados por vapor.

Sección de secado

Para fijar el grado final de humedad del papel se elimina más cantidad de agua por evaporación. La sección de secado consta de una serie de cilindros calentados mediante vapor sobre los que pasa la hoja de papel. Los cilindros se disponen de modo que contactan primero con un lado del papel y luego con el otro para garantizar su homogénea deshidratación. La hoja de papel puede apoyarse durante esta fase o bien soportarse por sí misma, en función del diseño del equipamiento. El apoyo mejora el contacto y la transferencia de calor, al tiempo que facilita una alta velocidad operacional.

El papel se ha fabricado ahora conforme a la especificación adecuada y puede adoptar distintas vías en su posterior procesamiento. Para el papel prensa y productos basados en dicho papel, basta tal vez con una satinadora para obtener el producto acabado. Una calandra satinadora

consta de una serie de rodillos de acero que presionan ambos lados del papel para alisar las fibras de la superficie exterior. Algunas máquinas de papel completan el proceso con una calandra blanda, que incluye dos pares de rodillos de acero. En cada par, uno de los rodillos va cubierto con un material plástico blando, y se disponen de forma que ambos lados del papel contactan con cada uno de los rodillos. El emparejamiento de un rodillo blando con otro duro genera diferentes fuerzas de fricción sobre el papel, aportando un ligero efecto satinado en el alisamiento de sus fibras.

El papel que va a someterse a un procesamiento adicional para la obtención de un producto final, se enrolla sobre un eje de acero y se forma un “rollo gigante”, también denominado “tambor”. Al final, el grado de sequedad es del 90-95%, dependiendo del tipo de producto elaborado.



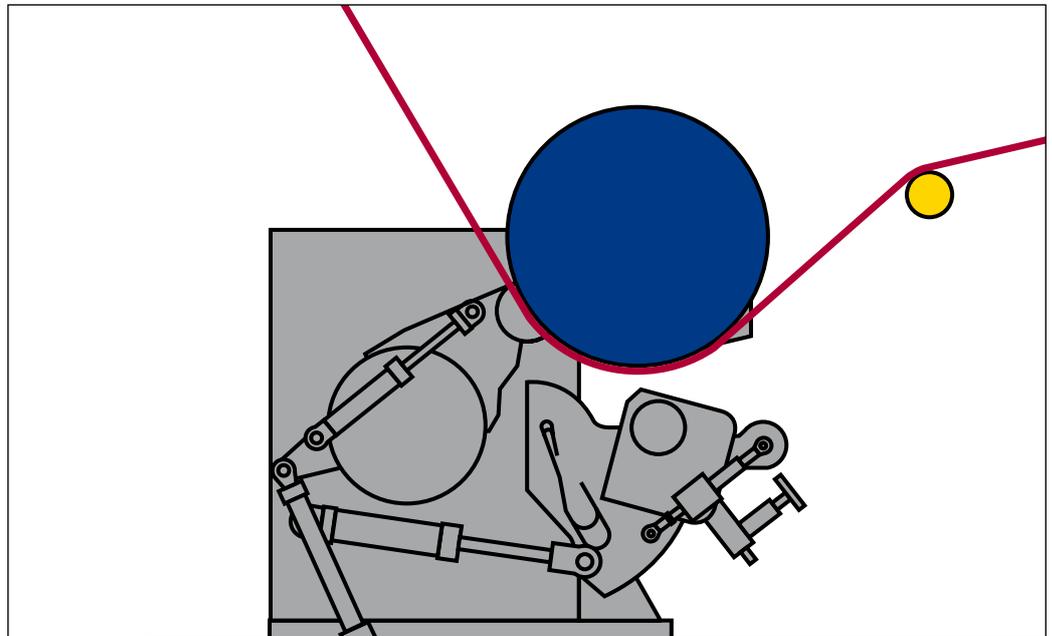
Interior de la sección de secado de la PM 11 de Laakirchen.

Estucado

En la producción de papel que requiera una mayor calidad y blancura, durabilidad prolongada e imprimabilidad superior, se puede añadir una capa de estuco al papel base producido. La capa de estuco se compone principalmente de caolín (arcilla) y carbonato cálcico (CaCO_3). Se necesitan aglutinantes para garantizar que el material fino y polvoriento del caolín y el carbonato cálcico se adhieran al papel base formando una capa cohesionada.

Al objeto de realzar la apariencia del papel pueden agregarse también otros materiales, como los blanqueantes ópticos, que convierten la luz ultravioleta al espectro visible, lo que dota al papel de un aspecto blanco-azulado.

El papel puede presentar en su configuración final un acabado brillante o mate, dependiendo de los procesos posteriores.

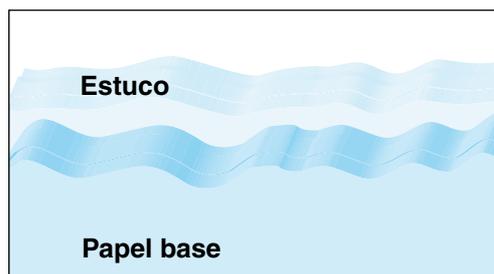


En una estucadora de cuchilla, el grosor de estucado se ajusta con una cuchilla de acero, que quita el sobrante de estuco y lo devuelve al depósito.

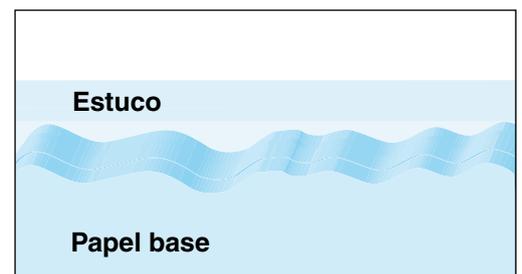
Estucadora

En la mayor parte de los procesos de producción de papel para publicaciones, el estucado puede realizarse de dos maneras distintas, o mediante una combinación de ambos métodos. En el estucado por película se aplica un grosor de volumen regulado sobre el papel base. La capa de estuco se adapta a la forma del papel base, resultando en una capa de grosor constante. En el estucado por cuchilla, por el contrario, se aplica una capa por encima del volumen final de estuco necesario. El estuco sobrante lo retira del papel base una cuchilla, lo que produce una capa superficial lisa de estuco.

Con ambos métodos, primero se estuca y se seca una cara del papel y luego la otra, siguiendo el mismo método. El secado se efectúa a través de secadores por flotación de aire e infrarrojos, según el fabricante del equipamiento.



Estucado por película.



Estucado por cuchilla.

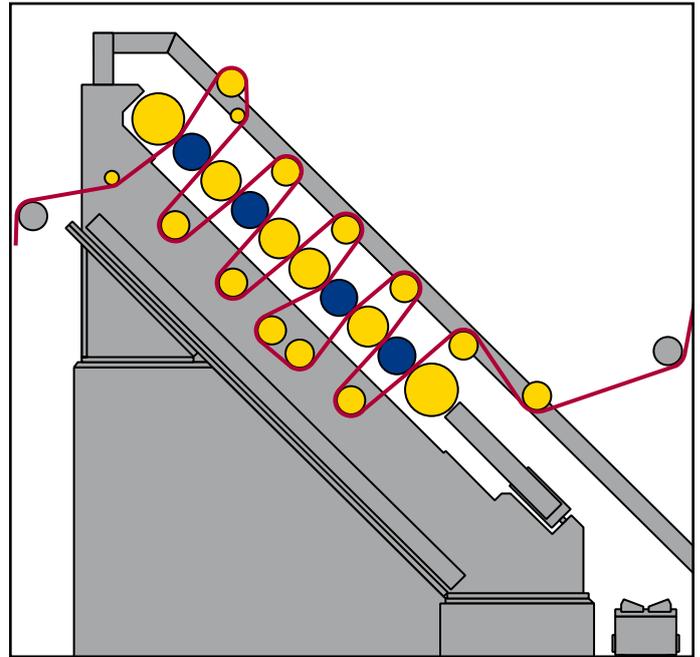


SCA Ortviken cuenta con dos máquinas de papel que producen 500.000 toneladas anuales de papel para impresión offset. En torno al 25% del volumen total cuenta con certificación FSC, el sello de gestión forestal responsable.

Satinado

El papel se satina para proporcionarle su acabado final. La función de la calandra consiste en corregir las pequeñas anomalías en la estructura del papel y aportar a éste el acabado final. En el papel estucado, la calandra pule la superficie estucada para proveer una suavidad y un brillo de acabado conforme a la especificación requerida.

En el papel supercalandrado (SC), el mismo caolín y carbonato cálcico utilizado en la fabricación del estuco se integra con la pasta en la fase de mezcla (la masa), antes de su llegada a la caja de admisión de la máquina de papel. Durante la formación de la hoja de papel, estos minerales se distribuyen por toda la estructura del papel, trasladándose una cantidad superior hacia las capas exteriores del papel. Estos minerales, junto con la fibra de la superficie del papel, se “plastifican y orientan” en una estructura consolidada mediante presión y calor. El resultado es una superficie de papel uniforme y brillante, adecuada para impresión en rotativas tanto offset como en huecograbado.



En la calandra se crea la superficie brillante a través de la fricción entre los rodillos blandos y duros.

Calandras

Las calandras están disponibles en distintas formas, entre otras, satinadoras, según lo descrito anteriormente en este prospecto, calandras blandas y supercalandras. Todas ellas realizan el acabado de la superficie del papel de acuerdo a sus especificaciones finales. Las calandras se componen de juegos de rodillos de acero por los que pasa el papel. Los rodillos aplican calor y presión al papel, lo cual pule su superficie hasta el nivel de brillo requerido. Alternadamente los rodillos se pueden recubrir con un material blando de plástico, lo cual contribuye a crear el efecto pulido mediante una ligera diferencia de velocidad entre el rodillo de acero y el revestido de plástico. El calor del vapor dentro del rodillo hueco de acero ayuda también al proceso.



Sistema de satinado Janus de SCA Graphic Laakirchen.



SCA Graphic Laakirchen produce 510.000 toneladas de papel SC al año, incluyendo papel offset y para huecograbado. La planta se ubica en el centro de Europa, siendo capaz de abastecer a los clientes en el plazo de 24 horas en la mayoría de los casos.



Corte y bobinado

Tras el control final del papel mediante análisis en laboratorio, el papel aprobado va a parar a la bobinadora, independientemente de la calidad producida, en forma de bobina jumbo o tambor. Ahora el papel debe cortarse y enrollarse de acuerdo a las exigencias del cliente final. Se utilizan programas informáticos para planificar el corte de una bobina a fin de incrementar al máximo el papel disponible, con una mínima pérdida en los bordes de la bobina.

La bobina jumbo o tambor se coloca en un lado de la bobinadora, situándose los distintos mandriles del largo apropiado en los brazos de las estaciones receptoras. Al fijarse las guías en los mandriles, el papel se tensa y unas cuchillas circulares lo seccionan mientras va desenrollándose la bobina y se acumula el papel en los nuevos mandriles.

Embalaje y etiquetado

Las bobinas presentan ahora un papel de calidad adecuada, con el ancho, diámetro y gramaje encargado por el cliente/usuario final. A fin de proteger las bobinas durante la cadena de transporte, se embalan con una envoltura impermeable y se etiquetan con la información necesaria para facilitar su identificación. De la protección interior de las cabezas, la envoltura de flancos, los protectores exteriores y el etiquetado se encarga un sistema totalmente automatizado. Las bobinas están ahora listas para su traslado a una unidad de almacenamiento o directamente al cliente.

Control de proceso

En cada etapa de la fabricación de la pasta y el papel, operarios altamente cualificados aplican un estricto control. Aparte de la experiencia técnica de estos trabajadores, unos sofisticados sistemas informáticos de control supervisan y ajustan los parámetros críticos de cada fase del proceso de fabricación. Ello cuenta con el respaldo de unos sistemas analíticos de laboratorio, que ejercen una función de “doble comprobación” de los sistemas de control en línea. Todos estos mecanismos garantizan que el papel producido cumpla siempre con las especificaciones técnicas propias de cada calidad específica y ofrezca un rendimiento óptimo en todos los procesos de impresión apropiados para tal calidad.



Materia prima renovable - Manejo sostenible del bosque

Ya sea fresca, es decir, procedente directamente del bosque, o recuperada, la fibra es la base de los productos papeleros. La fibra de madera es un recurso renovable. Es reciclable y, cuando finalmente se agota, se puede utilizar en la producción de energía. Los árboles en crecimiento reabsorben el producto residual, el dióxido de carbono. Existen distintos sistemas de certificación de gestión forestal sostenible, entre ellos, PEFC y FSC, cuyo fin es promover a nivel mundial una silvicultura ecológica, socialmente beneficiosa y económicamente viable.

Agua y energía

El agua se utiliza para disolver la materia prima empleada en la producción de papel, así como los aditivos y sustancias químicas durante el proceso de elaboración. El agua transporta las materias primas disueltas desde las plantas donde se producen a la máquina de papel. El agua se usa asimismo en labores de refrigeración y depuración. La demanda de agua fresca se ha recortado incesantemente durante un largo período de tiempo gracias a un mejor uso energético y un consumo más cuidadoso. Las aguas residuales se tratan en tres pasos: mecánico, biológico y químico.

El consumo de energía se basa en gran medida en los biocombustibles, con una producción combinada de electricidad y calor. La gama de fuentes energéticas varía según la ubicación geográfica de la fábrica y los productos manufacturados. La electricidad se usa principalmente en la producción de pasta mecánica y para la propulsión de motores y bombas. En el proceso TMP se recupera un 60% aproximadamente de la energía eléctrica en forma de vapor a baja presión, que se destina principalmente al secado de papel en la máquina. El calor se obtiene de diversas fuentes: de la combustión de biocombustibles (ramas, copas de árboles, etc.), de la combustión de gas natural, a menudo en combinación con producción eléctrica, y de la recuperación energética de los procesos de fabricación de pasta mecánica. La sección de secado de la máquina de papel es la mayor consumidora de calor, en forma de vapor. Mediante la continua mejora y desarrollo de los procesos de fabricación, la industria del papel ha reducido al mínimo las emisiones atmosféricas y al agua.



SCA es uno de los principales propietarios forestales privados de Europa, con alrededor de dos millones de hectáreas de bosque. Los viveros forestales de SCA en Suecia se cultivan unos 85 millones de árboles cada año, destinados a la producción de nuevos bosques. Cada árbol cortado es sustituido por tres nuevos, ya sea mediante regeneración natural o plantación. Las explotaciones forestales suecas de SCA disponen de certificación FSC desde enero de 1999. De cada tronco de árbol procedente de un bosque de SCA se aprovecha un 95%, ya sea en forma de producto o de energía. Como SCA posee aserraderos y fábricas de pasta y papel, además de fabricar biocombustibles derivados de los bosques, se crea un sistema que interactúa de forma eficaz. Todo tipo de madera se aprovecha, así como todas las partes del árbol.

Los procesos de fabricación utilizados son eficaces. Las pérdidas de madera son mínimas. Las astillas de los aserraderos se convierten en materia prima para la fábrica de pasta, mientras que la corteza y las virutas se utilizan como combustible. Los productos residuales de las fábricas de pasta, principalmente cortezas y líquidos, también se convierten en combustible y satisfacen una gran parte de los requisitos energéticos propios de la fábrica.

La política ambiental de SCA se basa en una producción concebida para una continua reducción de su impacto sobre el entorno. La conservación de los recursos es uno de nuestros principios guías. Nuestro objetivo a largo plazo es la consecución de procesos cerrados, sin emisiones.

GRAPHO *G* RANDE
GRAPHO *C* RYSTAL GRAPHO *G* RAVURE
GRAPHO *M* ATT GRAPHO *B* RIGHT EXTRA
GRAPHO *M* AX GRAPHO *N* OVA GRAPHO *S* ET
GRAPHO *B* RIGHT GRAPHO *V* ERDE
GRAPHO *N* EWS GRAPHO *P* RESTIGE
GRAPHO *L* UX GRAPHO *C* OTE

