

# Modernizaciones de rodillos: Rodillos de Succión

## Síntesis ejecutiva

Por lo general, una auditoría es el primer paso en la modernización de un rodillo, y se realiza a fin de conocer el comportamiento pasado de los rodillos y documentar los requerimientos actuales para su mantenimiento, o cualesquiera mejoras necesarias en el proceso. En la mayoría de los casos, es suficiente reacondicionar los rodillos, pero en algunos casos éstos requieren mejoras, modernizaciones, cambios de recubrimiento o reemplazo completo, a fin de alcanzar el objetivo. La modernización del rodillo puede mejorar el desempeño de éste a un nivel incluso mejor que cuando el rodillo era nuevo. Se trata de una forma económica de mejorar el desempeño de la máquina y/o reducir los costos de mantenimiento.

Las inspecciones regulares del rodillo son fundamentales para evitar fallas inesperadas. El mantenimiento programado, por ejemplo, inspecciones, rectificación y cambios de sellos, busca asegurar la condición de operación y el desempeño en la máquina de cada rodillo. Con los años, las formas y dimensiones de los rodillos cambian, al igual que su ajuste en la máquina. Para evitar paros innecesarios y otros problemas relacionados a causa de los rodillos, Valmet recomienda encarecidamente un reacondicionamiento completo cada cuatro a seis años.

Valmet moderniza rodillos, independientemente del fabricante original o del tipo del mismo. Los rodillos que se modernizan incluyen rodillos de succión y de compensación de deflexión, así como otros rodillos como los de tubo, libres y de distribución. Este documento describe muchas de las modernizaciones más comunes.

Por lo general, una Auditoría Mecánica de Rodillos es el primer paso en la modernización de un rodillo, y se realiza a fin de conocer el comportamiento pasado de los rodillos y documentar los requerimientos actuales para su mantenimiento, o cualesquiera mejoras necesarias en el proceso. En la mayoría de los casos, es suficiente reacondicionar los rodillos, pero en algunos casos éstos requieren mejoras, modernizaciones, cambios de recubrimiento o reemplazo completo, a fin de alcanzar el objetivo.

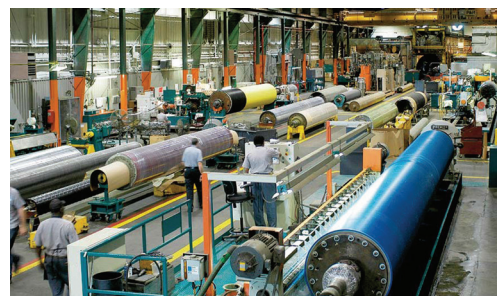
## ¿Por qué modernizar los rodillos?

La modernización del rodillo puede mejorar el desempeño de éste a un nivel incluso mejor que cuando el rodillo era nuevo. Se trata de una forma económica de mejorar el desempeño de la máquina y/o reducir los costos de mantenimiento.

### Valmet tiene el Poder de Servir

Valmet proporciona a las fabricas de papel una amplia variedad de servicios a través de su extensa red de 21 centros de servicio integrales (**Figura 1**) en todo el mundo. Situados cerca de los clientes, cuentan con profesionales de servicio a rodillos con los conocimientos y tecnología más avanzados para rodillos grandes. Estos centros se dedican a manejar todos los aspectos relacionados con los rodillos de succión y su mantenimiento.

Estos servicios van desde rectificado, mantenimiento programado, reparaciones, reacondicionamiento y modernizaciones, a programas de mantenimiento de largo plazo por contrato; siempre de acuerdo con las necesidades de los clientes. Además del mantenimiento, también están disponibles cubiertas y rodillos de reemplazo.



*Figura 1. El taller de rodillos de Valmet en Columbus, Mississippi, que emplea aproximadamente a 80 personas, es la instalación de reparación y reacondicionamiento de rodillos en Norteamérica.*

### Las inspecciones reducen al mínimo el tiempo de paro

Las inspecciones regulares del rodillo son fundamentales para evitar fallas inesperadas. Los expertos de Valmet comparan los resultados de la inspección contra las especificaciones originales del rodillo y luego, con base en esa comparación, proporcionan recomendaciones de mantenimiento a la fabrica. Por ejemplo, las inspecciones regulares de grietas reducen al mínimo los riesgos de fallas inesperadas de la cubierta, proporcionan información valiosa sobre el estado de las grietas y mejoran la confiabilidad del rodillo. Asimismo, estas inspecciones de rodillos muestran la forma en que la tecnología más reciente de rodillos puede aumentar el desempeño y la confiabilidad de éste.

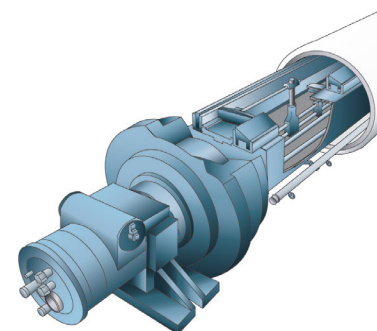
### El mantenimiento programado mantiene en marcha el proceso

El mantenimiento programado, por ejemplo, inspecciones, rectificación y cambios de sellos, busca asegurar la condición de operación y el desempeño en la máquina de cada rodillo. El alcance del mantenimiento programado se basa en comparativas de largo plazo, así como en un conocimiento de las necesidades de desempeño y mantenimiento del rodillo. Durante el mantenimiento programado, se inspeccionan los rodamientos principales mediante análisis de vibración y sólo se inspeccionan las partes restantes más críticas del rodillo, y las partes desgastadas se reemplazan con otras nuevas.

### El reacondicionamiento mejora la confiabilidad

Con los años, las formas y dimensiones de los rodillos cambian, al igual que su ajuste en la máquina. Dependiendo de la posición, los rodillos se desgastan debido a la corrosión, micro movimientos, alivio de tensión, movimientos térmicos, exceso de carga (por ejemplo, debido a una falla de la automatización) y desgaste normal. Para evitar paros innecesarios y otros problemas relacionados a causa de los rodillos, Valmet recomienda encarecidamente un reacondicionamiento completo cada cuatro a seis años.

El objetivo del reacondicionamiento es restaurar el rodillo a una condición tan próxima como sea posible, así como aumentar la confiabilidad operativa del rodillo. Durante el



*Figura 2. Durante el reacondicionamiento, el rodillo se desarma y revisa*

recondicionamiento (**Figura 2**), se desarma por completo un rodillo, se inspeccionan todas las partes críticas y se realizan todas las reparaciones necesarias con base en las recomendaciones.

## La modernización mejora el desempeño

Valmet moderniza rodillos, independientemente del fabricante original o del tipo del mismo. Los rodillos que se modernizan incluyen rodillos de succión y de compensación de deflexión, así como otros rodillos como los de tubo, libres y de distribución.

Cuando un fabrica desea aumentar la velocidad de la máquina del papel, aumentar la confiabilidad del rodillo, extender los intervalos de mantenimiento, mejorar la calidad del papel o eliminar los problemas de mantenimiento, una modernización del rodillo es la solución perfecta. Es posible mejorar el desempeño del rodillo a un nivel más alto que nunca antes. Por lo general, las modernizaciones se necesitan para:

- Mayores velocidades de la máquina
- Aumento de la confiabilidad de la operación y de los intervalos de mantenimiento
- Mejorar la calidad del papel
- Eliminar problemas de mantenimiento
- Cambiar los tipos de cubiertas del rodillo para corregir la humedad del papel y los perfiles de calibre

## Acuerdos de servicio personalizados

La mejor manera de asegurar que los rodillos se utilicen a su pleno potencial es celebrar un acuerdo de servicio de largo plazo con Valmet. Con los objetivos combinados y la experiencia compartida, es posible lograr mejores resultados no sólo en términos de mejora en el desempeño del rodillo e intervalos de servicio extendidos, sino asimismo en ahorros en el costo anual de mantenimiento.

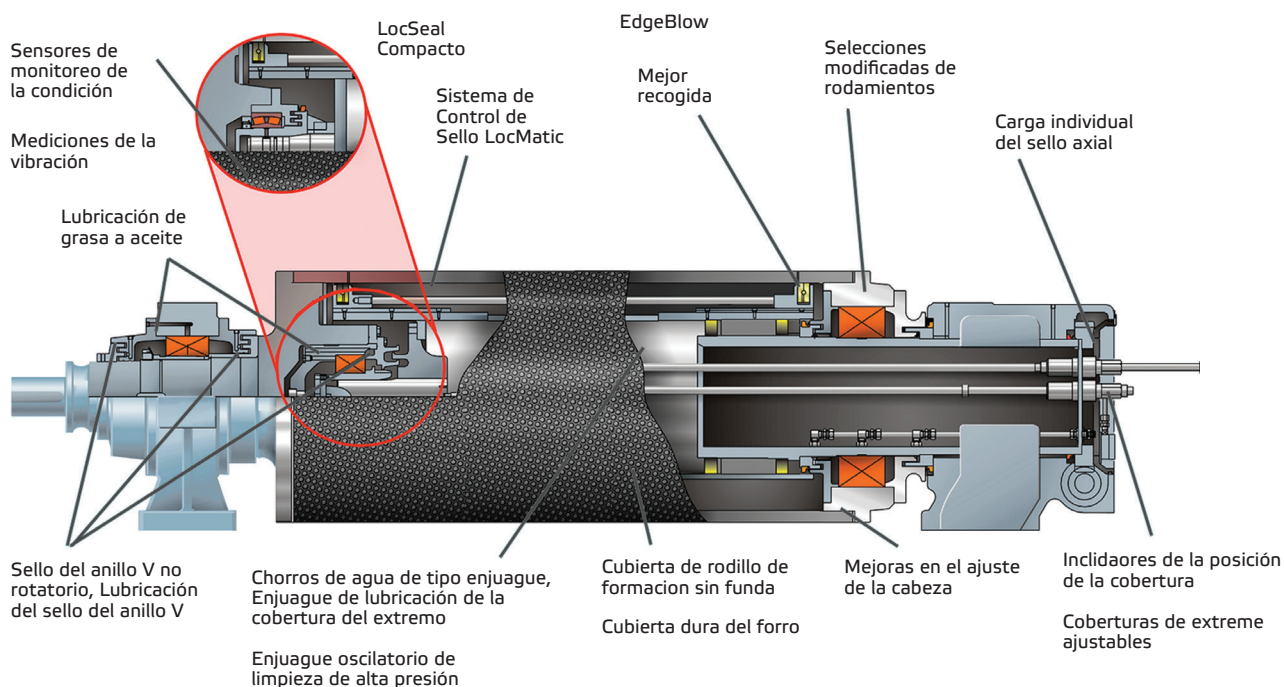


Figura 3. Las opciones de modernización de los rodillos de succión emplean la tecnología más avanzada de Valmet.

## Modernización de los rodillos de succión

Un rodillo de succión es una de las partes más importantes de los rodillos del proceso, así como unos de los rodillos cuyo mantenimiento es más costoso en una máquina de papel. Al optimizar el mantenimiento de los rodillos de succión, un fabricante de papel puede reducir los costos totales de mantenimiento, mejorar la confiabilidad del rodillo, extender los intervalos de servicio y aumentar el tiempo de vida del rodillo de succión. Valmet ofrece una amplia variedad de modernizaciones para todos los tipos de rodillos de succión, independientemente del proveedor original. El resto de este documento analiza brevemente cada una de varias modernizaciones de los rodillos de succión (**Figura 3**).

### EdgeBlow™ para rodillos Pick up

EdgeBlow impedirá que el corte viaje con la banda del papel a la sección de prensa. Una modernización de EdgeBlow mejorará de manera significativa la eficiencia de los rodillos Pick up de la máquina de papel y contribuirá a una recogida más uniforme del borde de la banda de la tela de formación. Asimismo, EdgeBlow reducirá el número de pausas en la sección de presión a causa del recorte y de los bordes dañados de la banda.

Una modernización de EdgeBlow (**Figura 4**) incluye la adición de un sistema de soplado de bordes al rodillo Pick up. Se instalan tubos de aire en los lados de entrada y salida del rodillo, al tiempo que las coberturas de los extremos se modernizan con sistemas de chorro de aire. Un sistema integrado dentro del rodillo mantendrá limpios el fieltro y los agujeros de succión de la cubierta de la banda. Los volúmenes de aire ajustables por separado en los lados de entrada y salida facilitan los ajustes de flujo de aire para todas las condiciones de corrida.

Las ventajas de la modernización del rodillo Pick up incluyen: mejor despegue del papel en comparación con la tela anterior, mejor adhesión de la banda de papel a los bordes del fieltro, uso óptimo de vacío y ahorros en la capacidad de succión en comparación con la zona de succión en todo el ancho del rodillo. Capítulo EdgeBlow, es posible esperar resultados como un mayor control de la banda de papel durante la transferencia a la sección de prensa, menos rupturas de hoja y una mejor eficiencia de la máquina de papel.

### Zona optimizada de succión para los rodillos Pick up

Durante la transferencia, la banda se adhiere al fieltro, gracias a un vacío que se produce dentro del rodillo Pick up, y viaja a la sección de la prensa. Si el efecto de vacío se retira demasiado pronto, el borde de la banda puede separarse del fieltro. Los bordes sueltos de la hoja vibrarán mientras viajan hacia la prensa, y aumentará la probabilidad de rupturas de la hoja.

La optimización de la zona de succión en los rodillos Pick up (**Figura 5**) mejora la operatividad de la máquina de papel antes de la primera prensa. Permite la estabilización de la hoja antes de que llegue a la sección de prensa. La hoja seguirá al filtro dentro de la prensa sin vibraciones de los bordes que trastornen el proceso. La operatividad de la máquina papelera mejorará, y se controlarán las rupturas a causa de los bordes dañados.

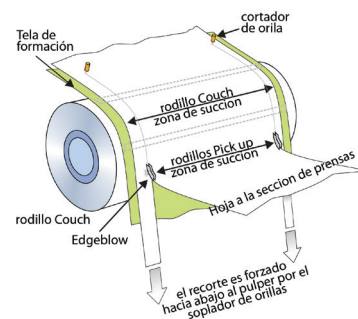


Figura 4. EdgeBlow reduce las roturas de la banda en la prensa

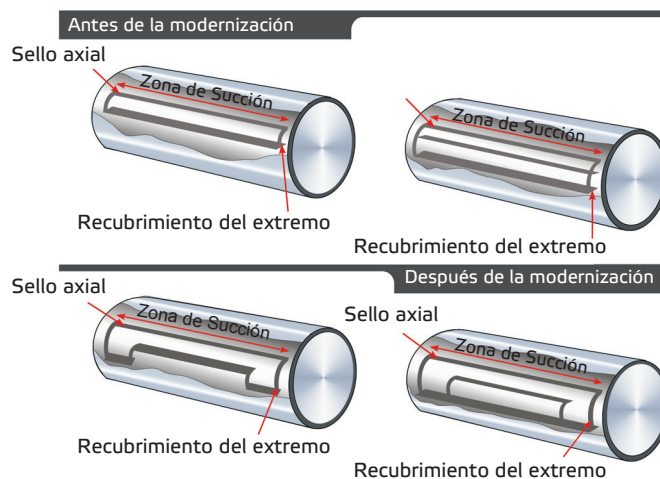


Figura 5. Es posible modernizar los rodillos Pick up de una (izquierda) y de dos cámaras (derecha)

La optimización de la zona de succión es una cuestión de aumentar la longitud de dirección de la máquina en su zona de succión, sólo en los extremos del rodillo. El vacío total que se requiere sólo aumenta de manera nominal. De manera típica, la capacidad de vacío de la fabrica es adecuada para la modernización. Esta modernización está disponible para los rodillos Pick up de una y de dos cámaras.

## Mejoras en el sello axial

Los sellos axiales funcionales tienen una función vital en el desempeño y confiabilidad de los rodillos en una máquina de papel. Los sellos axiales que no funcionan afectan de manera negativa la capacidad de eliminación de agua, la uniformidad del nivel de vacío, los intervalos de mantenimiento, los costos totales de mantenimiento y la vida útil. Dependiendo de la velocidad y el tamaño de la máquina, así como de las necesidades específicas de cada cliente, Valmet ofrece diferentes niveles de mejoras innovadoras en el sello a los rodillos de succión existentes.

## Nuevos materiales

Se recomiendan los materiales de hule-grafito ValSeal™ o FlexSeal™, por sus excelentes propiedades. Las ventajas de estos nuevos materiales incluyen: Reducción de la fricción, mejor resistencia al desgaste, buena resistencia a la corrosión, temperatura controlada del sello de contra-superficie y buena resistencia a la fatiga. Es posible esperar resultados en el aumento de la vida útil del sello, intervalos extendidos de servicio y mejor capacidad de almacenaje del sello.

FlexSeal es una tira de sello del rodillo de succión, eficaz en cuanto a costos, que proporciona una excelente calidad y desempeño. Fiel a su nombre, se ajusta con rapidez al interior de la cubierta del rodillo de succión. Los sellos se hacen de material de hule-grafito resistente al desgaste y de bajo ruido. Pueden utilizarse en todas las posiciones de sellado de los rodillos de succión: sellos axiales de carga neumática, sellos LocSeal convencionales, sellos Compact LocSeal sin contacto, y sellos de extremo cargados con resortes. El material de la tira de sellado FlexSeal también ofrece otros notables beneficios (**Figura 6**).

Una tira FlexSeal es mucho más fácil de instalar y menos susceptible al daño por manejo, en particular en el caso de las tiras más largas de sellado. Se ajusta mejor y más rápido al contorno interior de la cubierta del rodillo de succión y establece el vacío de operación con mayor rapidez. FlexSeal tiene características superiores de manejo; es duro e irrompible. Es posible esperar mejor resistencia al desgaste, tanto en seco como en humedad; hinchazón mejorada a bajos volúmenes y un bajo coeficiente de hinchazón, que impide los problemas comunes del patrón de desgaste.

## Sistema de Control de Sellos Compact LocSeal y LocMatic

La construcción del sello axial Compact LocSeal™ permite separar las tiras de sello de la cubierta del rodillo de succión durante la operación (**Figura 7**), lo que disminuye el desgaste y prolonga el tiempo efectivo de vida del sello, al tiempo que extiende los intervalos de mantenimiento del rodillo de succión. También disminuye el consumo de energía y el nivel de ruido. El sello LocSeal es apropiado para los rodillos de succión del couch y de la prensa, así como para los rodillos de succión Pick up y de transferencia.

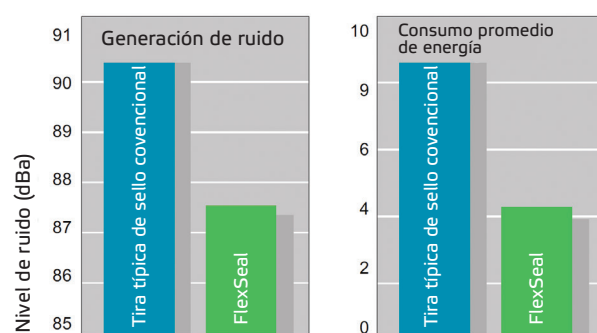


Figura 6. Asimismo, FlexSeal reduce el ruido y el consumo de energía

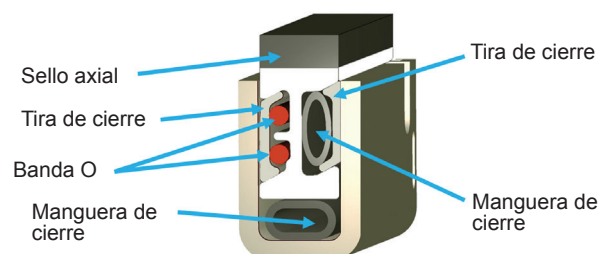


Figura 7. Al aplicar presión de aire a la manguera de sellado, el sello axial se separa de la cubierta. Cuando se apaga la presión de aire de cierre, el sello actúa como un sello axial convencional.

Los beneficios de los nuevos Compact LocSeal y LocMatic tendrán un importante impacto positivo en su programa y costos de mantenimiento, incluyendo: intervalo extendido de servicio al rodillo, más tiempo de operación de la máquina de papel, reducción de los costos de operación y una operación óptima del LocSeal.

## Intervalo extendido de servicio al rodillo de succión

El beneficio más importante que le proporciona Compact LocSeal a su operación es que sus rodillos de succión funcionarán durante más tiempo. Los sellos axiales no tocan la cobertura cuando el rodillo gira, de modo que el desgaste es mínimo. Al mismo tiempo, se reducen el consumo de energía y el desgaste de la cubierta. Se reduce al mínimo el agua de rocío de lubricación, lo que a su vez disminuye aún más el desgaste de la cubierta y el impacto del calor. El Compact LocSeal se ajusta a sí mismo para un vacío óptimo y disminución en el desgaste.

## LocMatic™

La nueva unidad de control LocMatic (**Figura 8**) asegura la operación óptima de LocSeal. También es una forma sencilla de conectar el rodillo a la unidad de control, ya que sólo se necesitan aire comprimido (que por lo general ya está disponible) y electricidad. La conexión al sistema operativo de la fábrica es sencilla, de modo que también es posible ver todas las alarmas y demás salidas en el sistema de control existente. Es posible conectar un control LocMatic a cualquier posición LocSeal que lo requiera. Así, una sola unidad auxiliar de control servirá a todas las posiciones.

Con Compact LocSeal y LocMatic, usted obtendrá una vida del sello más prolongada, mayor vida útil, reducción en el nivel de ruido, reducción en el consumo de energía y una unidad de control confiable con alarmas.

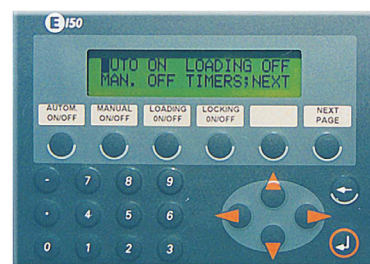


Figura 8. El sistema de control LocMatic asegura una operación óptima del LocSeal

## Materiales de la cubierta y recubrimientos

De manera constante, en el proceso de producción de papel se buscan mayores velocidades de producción y mejoras en la eficiencia. Además, la cantidad de agua fresca que se aplica se reducirá de manera radical cuando se cambie a sistemas más cerrados de circulación de agua. Esto requiere una mayor fuerza mecánica, resistencia a sustancias químicas y durabilidad de las cubiertas de los rodillos de succión (**Tabla 1**).

Tabla 1. Las cubiertas y recubrimientos de los rodillos de succión varían dependiendo de la aplicación.

Cubierta	Dureza	Material	Aplicación
X-Press 5000	10-35 P&J	Hule especial con resistencia adicional contra el desgaste	Rodillo de succión de la prensa
X-Press II	10-35 P&J	Hule normal	Rodillo de succión de la prensa
VacuFox	4-25 P&J	Poliuretano avanzado	Rodillo de succión
PressBison S	6-15 P&J	Poliuretano avanzado	Rodillo de succión de la prensa
PressBear S	4-15 P&J	Poliuretano avanzado	Rodillo de succión de la prensa
X-Press C	87 +/-2 ShD	Compuesto	Rodillo de succión de prensa y de vacío
TuffMate	1050-1150 HV	Recubrimiento de carburo duro	Rodillo de succión de la prensa en máquinas papeleras rápidas

En cooperación con los principales proveedores de materiales, de manera constante Valmet se ha mantenido a la vanguardia de la investigación metalúrgica más reciente y tecnologías de producción. De hecho, Valmet fue el primero en utilizar acero inoxidable Duplex de bajo carbono, y como la innovación más reciente, el acero inoxidable súper Duplex de polvo metalúrgico.

La metalurgia de polvo es una tecnología de manufactura en la que las piezas de plena densidad se presionan a partir del polvo de metal, utilizando altas temperaturas y presiones. Este método permite la fabricación de aleaciones con propiedades de fuerza significativamente mejores y un nivel de pureza mayor que aquellos de los métodos convencionales, como el forjado. La microestructura homogénea de grano fijo y sin defectos tiene como resultado excelentes propiedades mecánicas. Las aleaciones mejoradas permitidas por el método de manufactura metalúrgica el polvo dan a estas cubiertas mayor resistencia a la corrosión, siendo así la propiedad más importante del material del rodillo de succión, una fuerza de fatiga extremadamente alta a la corrosión. Debido a su elevada fuerza a la fatiga por corrosión, las cubiertas de los rodillos de succión de la prensa de metalurgia en polvo permiten el uso de una mayor carga de corte. Como resultado, es posible mejorar la eliminación del agua en la prensa. Una mayor sequedad del papel significa mayor fuerza húmeda de la hoja y operatividad de la máquina y una disminución en el consumo de vapor en la sección de secado.

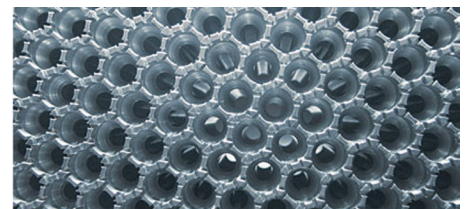
Si usted aumenta la carga de corte con una cubierta de material estándar, deberá aumentar el diámetro externo (OD, por sus siglas en inglés). Luego, esto requerirá una costosa reconstrucción de la sección de prensa para ajustarla al mayor diámetro del rodillo de succión. Sin embargo, con las cubiertas metalúrgicas en polvo, aumentar la carga de corte no aumenta el OD de la cubierta, de modo que se reemplaza la cubierta, haciendo mucho más eficaz en cuanto a costos la reconstrucción de la prensa.

## Conversión a la cubierta de rodillo de formación sin funda

Otra opción de la modernización del rodillo de succión es convertirlo a un rodillo de formación sin funda. En este caso, el rodillo formador tiene una cubierta ondulada con agujeros que elimina la necesidad de una funda. La falta de una funda es importante, debido a la tendencia de ésta a desgarrarse a altas velocidades debido a la cantidad de torque que se aplica al rodillo.

Los fabricantes reportan que el rodillo de formación sin funda representa una gran inversión. Las ondas se maquinan en la cubierta de acero inoxidable, para ocultar la impresión de los agujeros en la hoja, de modo que los fabricantes no observan impactos en ésta. Y la eliminación de las fallas de la funda también es un enorme beneficio.

En un fabricante, el rodillo de formación sin funda de Valmet reemplazó a la compleja cubierta como panal en la máquina de papel periódico de la fábrica. El diseño sencillo y robusto redujo la necesidad de mantenimiento y extendió la vida útil de la cubierta. El enfoque de Valmet consiste en evitar las capas del diseño de panal y, con ello, eliminar los puntos potenciales de falla, ya sea en el panal soldado o en la funda de encogimiento. Una alta área abierta, y por lo tanto una mayor capacidad para retirar el agua, se logra maquinando una red de canales que conecte los agujeros taladrados avellanados (**Figura 9**).



*Figura 9. Los agujeros de taladro avellanados, conectados por una serie de canales maquinados, proporcionan una gran área abierta y un desagüe parejo.*

El diseño de canales simétricos permite un desagüe parejo y evita las marcas de sombras. La cubierta es más gruesa y fuerte, lo que proporciona un ciclo de vida más largo en comparación con el diseño original de panal.

El rodillo de formación sin funda tiene muchos beneficios:

- La máquina de papel realizará tiempo extendido de operación, ya que no hay paros adicionales debido al cambio por encogimiento de la funda
- La fábrica puede ser más libre en su selección de detergentes, sin el riesgo de desgastar la funda de la cubierta
- La selección de la Tela puede realizarse de acuerdo con el proceso de producción de papel, no con base en el tiempo máximo de servicio de la funda
- La superficie del rodillo de formación es más fácil de mantener limpia. Ya no se requiere el chorro continuo de alta presión
- Ya no se necesitan herramientas especiales ni una funda de repuesto para cambiar la funda encogible, lo que lleva a ahorros en inventarios
- Habrá ahorros adicionales en costos de funda y en el trabajo de mantenimiento necesario para realizar los cambios anticipados en la funda

## Selecciones modificadas de rodamientos

Después de un determinado tiempo, los rodamientos fallarán. Sin embargo, en muchos casos esto se apresura debido a una selección incorrecta del mejor tipo de rodamientos para la aplicación. Es posible que los parámetros de operación hayan cambiado de lo que eran originalmente. Si usted experimenta fallas constantes de rodamientos y nada parece ayudar, es posible que su rodamiento actual ya no sea la selección más apropiada. Es posible que hayan aumentado su velocidad de operación y su carga de corte. O tal vez la carga haya disminuido a cero, o sea sólo el peso del rodillo, y ahora el rodamiento es demasiado grande. A fin de funcionar, los rodamientos necesitan cierta carga.

Valmet puede rediseñar el rodamiento, seleccionar un tamaño y tipo diferentes, según sea apropiado para las condiciones actuales de operación. Hoy en día hay disponibles nuevos tipos de rodamientos, como los SKF CARB. La elección del rodamiento deberá basarse en la aplicación: velocidad, carga, etc.

Es posible utilizar un anillo de bronce en la construcción interna posterior del rodamiento para un rodillo de impulso directo, para un ensamble más sencillo de la caja de succión. Asimismo, la construcción presenta un mecanismo de cierre para impedir la rotación entre el anillo y la chumacera. Es posible utilizar un sensor de vibración para vigilar la condición del rodamiento interno. Un sistema de sello del rodamiento interno proporciona retención del lubricante e impide que el agua entre a los rodamientos. Una superficie de recubrimiento del sello con cubierta dura reduce el desgaste y aumenta al máximo la confiabilidad. El sistema de sello puede construirse para lubricación con grasa o con aceite.

## Sensor de monitoreo de la condición

El rodamiento interno del rodillo de succión, el pequeño rodamiento que soporta la caja de succión en el extremo impulsor, no es de fácil acceso, ya sea para reemplazar o para colocar un sensor portátil cercano, a fin de vigilar el desempeño del rodamiento. Además, el rodamiento es tan pequeño que de cualquier manera es difícil de limpiar.

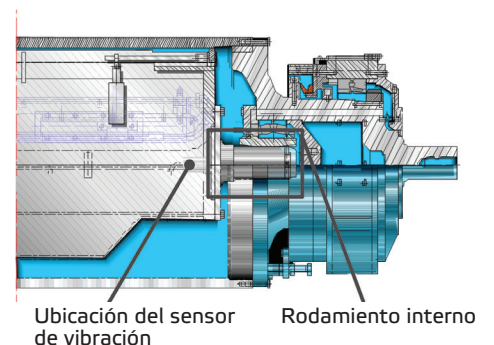
Si falla este rodamiento interno, la caja comienza a caer y sólo la soportan los sellos internos. Luego, los sellos comienzan a desgastarse y sus retenes empiezan a tocarse entre sí, donde ocurre el desgaste de metal con metal.

Para los rodamientos internos de los rodillos de succión, se logran los mejores resultados si un sensor se ubica lo más cerca posible del rodamiento (**Figura 10**). En esta modernización, Valmet instala un sensor dentro del rodillo junto al rodamiento, y hace pasar un cable a la placa frontal. Así, la fábrica puede llevar un cable a su sistema de vigilancia continua, para supervisar de manera permanente, o bien simplemente conectar un dispositivo manual de monitoreo y registro al cable una vez a la semana, y efectuar un análisis de la tendencia de los resultados. Este sensor permite que el fabricante registre la vibración y la temperatura.

Un sensor de supervisión de la condición evitará daños catastróficos de los rodamientos. El sensor da la señal de que el rodamiento está próximo a fallar, mucho antes de que ocurra una falla, cuando hay tiempo suficiente para reemplazar el rodamiento en un paro programado.

## Ducha de alta presión oscilatoria

Las cubiertas de los rodillos de succión recolectan tantos desperdicios acumulados cuando la línea está en marcha, que un sistema tradicional de limpieza no las mantendrá limpias. La acumulación tapaná los agujeros de succión del rodillo, lo que impacta en el desague de la hoja de papel.



*Figura 10. Agregar un sensor cerca del rodamiento interno ayuda a reducir la vibración y el mantenimiento no planeado, al tiempo que se prolonga la vida del rodamiento.*



Los sistemas eficaces de limpieza interna ayudan a asegurar la operación confiable de los rodillos de succión. Los chorros oscilantes de limpieza a alta presión limpian de manera eficaz las cubiertas de los rodillos de la máquina. Los agujeros limpios de la cubierta aseguran un desagüe uniforme de la hoja de papel, lo que ayuda a mantener perfiles uniformes de humedad durante todo el intervalo de cambio del rodillo. También mejoran los intervalos de servicio del rodillo y la operatividad de la máquina.

## Perfiles uniformes de humedad e intervalos extendidos de servicio en el rodillo de succión

Un desagüe disparado tiene un efecto directo sobre el perfil de humedad de la hoja de papel. En el peor caso, es preciso cambiar los rodillos debido al deterioro de los perfiles de humedad. Los rodillos de alimentación y los de succión de prensa son particularmente propensos a taparse, debido a sus agujeros de succión, largos y de pequeño diámetro. Las cubiertas pueden mantenerse limpias con la ayuda de tubos osciladores de rocío (**Figura 11**). Su eficacia se basa en los chorros delgados en forma de abanico, las altas presiones y el movimiento oscilatorio.

Los chorros de limpieza oscilatorios de alta presión reemplazan a los tubos estacionarios del lado de las cajas de succión. La oscilación se basa en una hidráulica confiable de agua, impulsada por el agua de limpieza a presión. Por lo tanto, las fugas no alterarán el proceso de fabricación de papel. De manera típica, las cubiertas se lavan durante las pausas o paros de la banda. La automatización eleva la utilidad de los chorros y asegura resultados óptimos de limpieza.

## Chorros de agua de tipo enjuague

Los chorros de lubricación del sello axial que no funcionan pueden ser una causa raíz para las grietas por calor. Estas pequeñas grietas, que a veces se encuentran en la superficie interna de la cubierta, pueden llevar a fallas más serias de ésta.

Reducción en la capacidad de desagüe y variaciones en el perfil de humedad (zonas húmedas) En un área tapada hay menos (o ningún) vacío bajo la retícula

- Fallas de la cubierta: Acumulación de sustancias químicas corrosivas en los agujeros de la cubierta, y ahí se quedan (**Figura 12**). La peor combinación es una cubierta de bronce con un sistema de agua de ciclo cerrado.
- Reducción en el tiempo de vida de la cubierta: es preciso desarmar el rodillo y limpiar manualmente las perforaciones de la cubierta. Con cientos de miles de agujeros, esto puede consumir mucho tiempo.
- Intervalo breve de mantenimiento: se debe a desgaste del sello axial como resultado de lubricación deficiente.

Es posible evitar el taponamiento al reemplazar el chorro existente de lubricación con un tipo de chorro de enjuague. Al mismo tiempo, la vida del sello axial se extenderá y se reducirá el riesgo de sobrecalentar la cubierta. El rodillo de succión operará más tiempo en la máquina de papel y se reducirán los costos totales de mantenimiento. La secuencia de chorros de enjuague ocurrirá durante las roturas de la hoja y justo antes de los paros.



Figura 11. Un sistema de enjuague oscilatorio de limpieza de alta presión en funcionamiento.

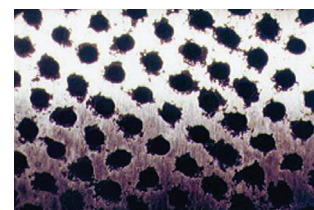


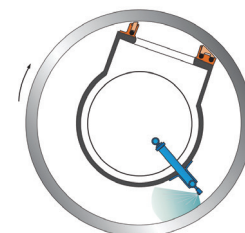
Figura 12. La acumulación de fibra en la cubierta del rodillo de succión a través de agujeros con sustancias químicas corrosivas lleva a fallas en la cubierta.

## Antes de la modernización, diseño convencional

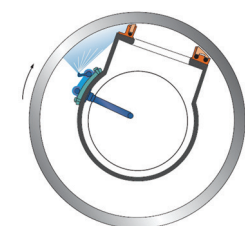
Los chorros de lubricación de tipo no circulante (neblina) son de uso común por muchos fabricantes de rodillos de succión (**Figura 13**). El agua llega por la parte media del tubo de chorro. El polvo y los contaminantes quedan atrapados en los extremos del tubo. Con el tiempo, los chorros se tapan y se reduce el agua de lubricación del sello, con el resultado de un desgaste prematuro del sello y costos de mantenimiento más elevados. Además, los aumentos en la temperatura pueden provocar grietas por calor en la cubierta y reducir aún más su vida útil.

Después de la modernización, con un chorro de lubricación de tipo enjuague

Los chorros de lubricación de Valmet son de tipo enjuague; el agua se alimenta desde ambos extremos (**Figura 14**). Con este arreglo, es posible enjuagar (limpiar) el chorro al cambiar la posición de una válvula de tres vías, lo que permite que el agua fluya a través del chorro desde el extremo opuesto, limpiándolo. Todo esto puede hacerse sin retirar el rodillo des la máquina de papel.



*Figura 13. Chorro de lubricación de tipo convencional utilizado por muchos constructores de rodillos de succión.*



*Figura 14. Chorro de lubricación de enjuague, un estándar de Valmet desde hace muchos años.*

## Cubiertas ajustables en los extremos e indicadores de posición

Muchas fabricas tiene una cubierta ajustable, pero no un indicador de posición de ésta en todas las zonas de cubiertas ajustables (**Figura 15, izquierda**): ya sea que el equipo se entregó de esa manera o los indicadores de posición se destruyeron o son difíciles de leer. En todo caso, los operadores no conocen la ubicación de la cubierta de extremo sin introducir una varilla a través de la cubierta. Por lo tanto, no pueden calcular el ancho del vacío. Además, las cubiertas antiguas de extremos cargados con un resorte no tienen pernos para limitar el recorrido, con el resultado de que las ondas de la cubierta se desgastan.

Por ejemplo, digamos que la abertura de la entrada de la caja frontal es de 200” y el operador observa las posiciones ajustables de la cubierta en el rodillo de alimentación, y ambas son de -5”.

Entonces el cálculo es sencillo:

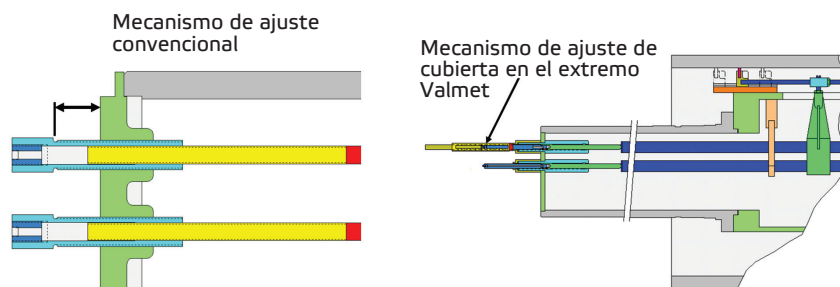
$200 - 5 - 5 =$  la apertura exacta de vacío del rodillo de alimentación. También se

sabrà si está centrado o no. Sin un medio de determinar con precisión la posición de la cubierta, el operador no conoce el ancho del vacío. Si las cubiertas son

demasiado anchas, habrá una pérdida de vacío fuera del ancho de la hoja. Si la cubierta es demasiado estrecha, los bordes no tendrán vacío, de modo que contendrán demasiado contenido de agua (bordes mojados).

El mecanismo de ajuste de Valmet (**Figura 15, derecha**) agrega un varilla indicadora a la cubierta ajustable, que se mueve junto con ésta. Al final de la varilla hay una placa indicadora. Utilizando el medidor separable de cubierta de extremo de Valmet, usted podrá leer la ubicación exacta de la cubierta de extremo desde la escala (**Figura 16**). Esto ayuda a posicionar con precisión la cubierta del extremo.

Reemplazar un ensamble de ajuste de la cubierta del extremo convencional con su similar de Valmet permitirá realizar ajustes precisos sin parar la máquina. También ayudará al repetir las posiciones en movimiento de cubiertas pasadas, al tiempo que da al fabricante de papel la posición exacta de las cubiertas del extremo en todo momento. No habrá desperdicio de vacío



*Figura 15. Ajuste de cubierta de extremo convencional (izquierda) contra Valmet (derecha)*



*Figura 16. Una mirada a la escala removible de Valmet mostrará al operador la posición exacta de la cubierta del extremo.*

debido a que la cubierta está demasiado lejos. Asimismo mejorará la eficiencia de la máquina debido a un ajuste más rápido y preciso de las cubiertas. No habrá daños a las cubiertas de los rodillos debido al calor de la caja de vapor. Asimismo, las nuevas cubiertas de extremo de perno y resorte de Valmet utilizan resortes para limitar el recorrido, impidiendo así el desgaste excesivo. Es posible actualizar el rodillo de succión de cualquier fabricante para que utilice el mecanismo de ajuste de cubiertas de extremos de Valmet.

## Medición de la vibración

El análisis de la vibración que se realiza en el fabrica puede ser costoso, requerir un paro de máquina y muchas horas de análisis. Al mismo tiempo, al conocer el espectro de frecuencia verdadera de vibración de cada rodillo es invaluable cuando se realiza un análisis de vibración de toda la máquina para determinar los problemas de excitación del rodillo y sus causas.

Cuando un rodillo se encuentra en el taller de rodillos de Valmet para un trabajo como rectificación, reconstrucción o actualización, es el mejor momento para realizar un análisis de vibración del rodillo. Registramos el espectro verdadero de frecuencias de vibración de dicho rodillo y presentamos un informe. Esto permite a la fabrica eliminar el rodillo en análisis futuros de vibración de la máquina de papel como factor desencadenante, siguiendo la frecuencia de excitación de otro componente.

Es mucho menos caro agregar un reporte de análisis de vibración a la lista de las otras modernizaciones. Valmet realizará un análisis de vibración de entrada antes de rectificar, etc. y luego un análisis de salida como parte de la certificación de la corrida de prueba. O bien es posible realizar un análisis de vibración en forma independiente.

## Lubricación de grasa a aceite

La vida operativa de los rodillos de succión puede ser relativamente breve si se utiliza una lubricación inadecuada de los rodamientos. Bajo ciertas condiciones de operación, es posible que la lubricación de grasa no sea capaz de transferir el calor del rodamiento y mantener éstos lubricados en todo momento. Por ejemplo, la vida de los rodamientos con lubricación interna de grasa de los rodillos de succión (**Figura 17, arriba**) es relativamente breve y su confiabilidad es baja. Además, la mayor parte de los arreglos de rodamientos lubricados con grasa tienen una mala construcción del sello contra el agua del proceso y en especial contra las operaciones de limpieza de alta presión de las máquinas de papel.

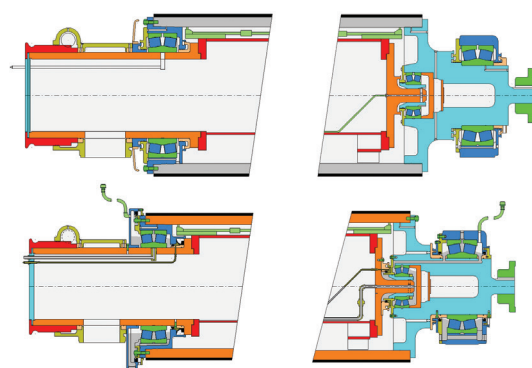


Figura 17. Arreglo típico de grasa (arriba) contra la actualización de la lubricación por aceite de Valmet.

Al modernizar los arreglos de rodamientos de lubricación con grasa a aceite, es posible lograr una vida más larga de rodamientos y una operación de los mismos libre de problemas.

Tal confiabilidad del rodillo puede aumentar de manera considerable al cambiar la lubricación del rodamiento del rodillo de grasa a aceite. Al mismo tiempo, se revisará y modernizará toda la construcción del rodamiento y de su sello, para brindar una solución optimizada. La nueva construcción (**Figura 17, abajo**) asegurará una lubricación adecuada de los rodamientos y mantendrá el agua y todos los contaminantes externos fuera del arreglo del rodamiento. La modernización permitirá mayores velocidades en la máquina papelera e intervalos de servicio más prolongados para los rodillos de succión.

## Carga individual del sello axial

Otra opción para los sellos de los rodillos de succión es la conversión de tener todos los sellos cargados por una cabeza a cargar cada sello de manera individual (**Figura 18**). Esto asegura una mejor operación del rodillo, debido a que cuando una manguera funciona mal, es decir, se rompe, las demás permanecerán cargadas. Por lo tanto, no se requiere un paro inmediato de máquina. Además, es posible verificar la presión en cada línea de manera independiente.

## Conclusión

Este documento ha presentado varias opciones de modernización para rodillos de succión. Existe un documento separado de Valmet que revisa las actualizaciones para los rodillos compensados de deflexión, tubo, libres y de dispersión. Algunas modernizaciones son comunes para diferentes tipos de rodillos; por lo tanto, se recomienda un análisis cuidadoso en el caso de una fábrica que esté interesado el mejorar un desempeño general de los rodillos y los procesos.

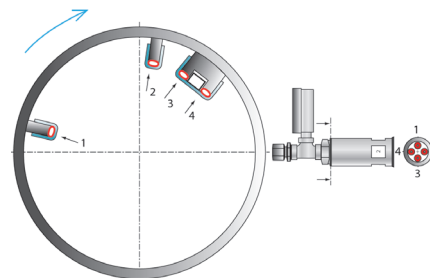


Figura 18. La carga individual del sello axial asegura la operación del rodillo de succión a la máquina de papel.

*Valmet Corporation es un proveedor mundial de maquinaria y sistemas para la industria de proceso, así como de tecnología y servicios posventa. El área de negocios de tecnología de fibra y papel de la corporación es el principal proveedor de tecnología, sistemas y equipo del mundo en las industrias de pulpa, papel y conversión. Los otros negocios fundamentales de Valmet son la tecnología para minería y construcción, así como la tecnología para la energía y el medio ambiente. En 2009, las ventas netas de Valmet Corporation fueron de 5,000 millones de euros, y el número de empleados ascendió aproximadamente a 27,000 personas. Valmet opera 300 unidades en aproximadamente 50 países, y sirve a clientes en más de 100 naciones.*