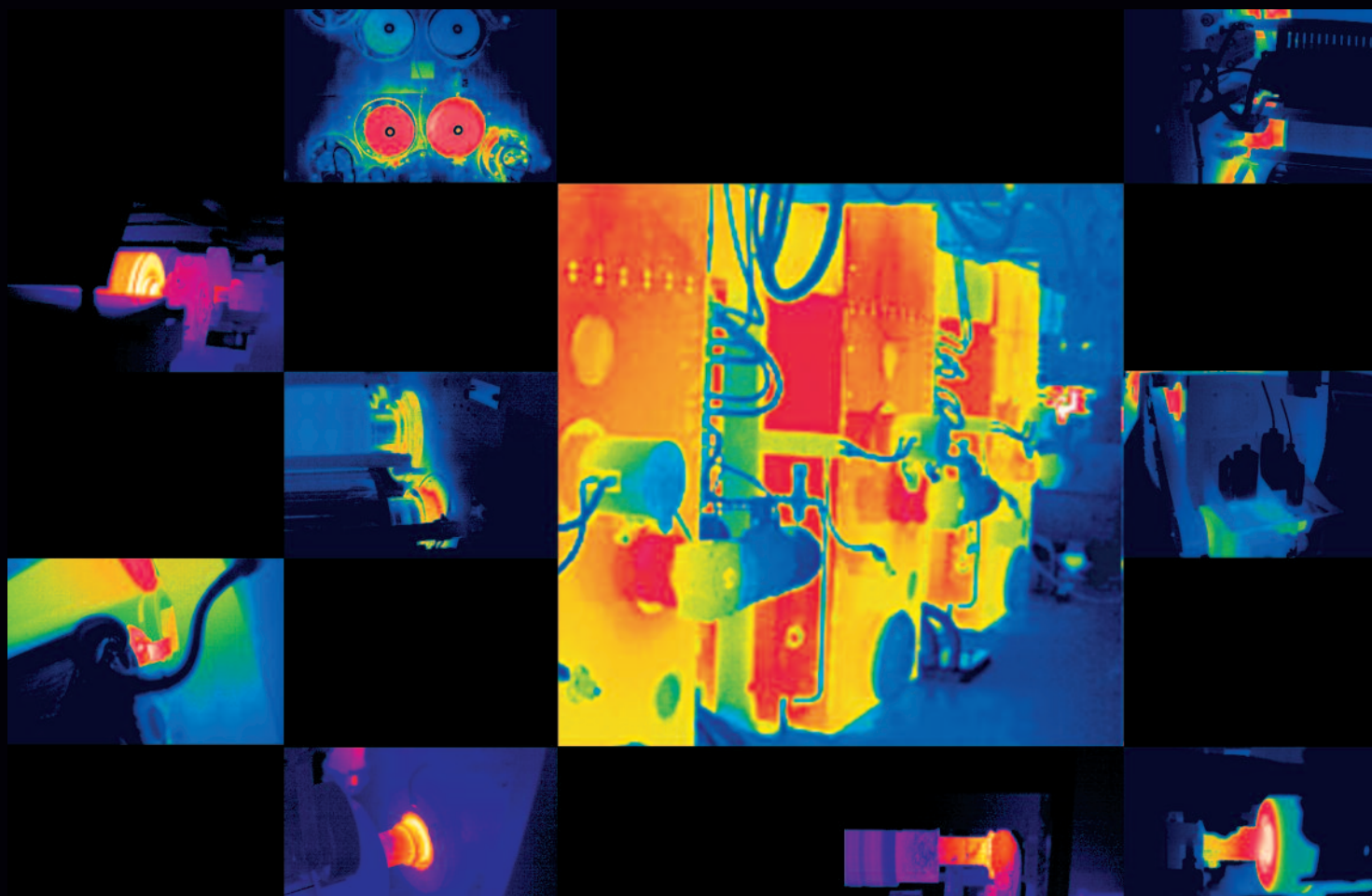


Mantenimiento del area de produccion

Como hacer funcionar rotativas por mas
tiempo, de manera más eficaz y mas rápida





Mantenimiento del area de produccion

Como hacer funcionar rotativas por mas tiempo, de manera más eficaz y mas rápida

Guía de buenas prácticas para impresores de offset de bobina

Aylesford Newsprint, Kodak GCG, manroland, MEGTEC, Müller Martini, Nitto, QuadTech, SCA, Sun Chemical, Trelleborg Printing Solutions,

Para la creación de esta publicación, tanto en su contenido como en su valor ha sido de gran ayuda la colaboración de particulares, impresores y asociaciones de todo el mundo, quienes han dedicado gustosamente su tiempo y su experiencia a revisar y a mejorar esta guía.

Debemos expresar nuestra gratitud especial a impresores líderes y especialistas del sector que ayudaron a revisar y perfeccionar esta guía:

Apple Web Offset, UK, *Julie Albion*;
GATF (Graphic Arts Technical Foundation), USA, *William Farmer*;
Graphoprint, UK, *Mike Povah*;
KBA, Würzburg, Germany, *W. Scherpf*;
Kroegers Buch-und Verlagsdruckerei, Germany, *Dirk Kowalewski*;
Newspaper Production and Research Center, USA, *Frank Bourlon*;
Polestar Group, UK, *Tim Hair*;
Quad/Graphics, USA, *David Balmer, Kim Collis*;
R.R Donnelley & Sons, USA, *Tariq Hussain*;
Roto Smeets Weert, Holanda, *Jan Daems*;
Roularta, Bélgica

Impresores participando en investigaciones de actividades de mantenimiento:

Australia: Fairfax Printers, Australia, David Cannon; NewsCorp, Gary Hulbert; **Austria:** NÖP, Mr. Bauer; **France:** Europeene d'impression, Jacques Boujol; Imprimerie National, Mr. Fouquet; Journal Officiel, Allan Beauvais; Maury Imprimeur, M. Dauget; RFI.
Mr. Pille; **Germany:** Druckhaus Ulm Oberschwaben, Rolf Hummler; Jungfer Druckerei und Verlag GmbH, Wolfgang Schreiner; Kröegers Buch und Verlagsdruckerei, Dirk Kowalewski; Nord Offset Ellerbeck, Roger Reiman; Presse Druck & Verlag Augsburg, Reinhold Schneider; Springer ASV-ODA, Mr. Pladdies; **Japan,** Japan Koyosha Printing, Ken Anzai; Toppan Printing Co Ltd, Tadaharu Ohuki; **Luxembourg:** Imprimerie, St. Paul, Carlo Hoffmann; **UK:** Derby Telegraph, David Booth; Graphoprint, Mike Povah; Kent Messenger Group; News International; Portsmouth Printing & Publishing, Ian Baird; Polestar Leeds, Rick Jones; Scottish Daily Record, Gordon Laurie; West Ferry Printers, Michael Crawley; **USA:** Chicago Tribune, Rodney Pol; Fox Valley Publications Inc, Vic Carrescia; Orlando Sentinel, Mark Dial.

Colaboradores principales:

Aylesford Newsprint, Mike Pankhurst; Kodak GCG, Steve Doyle, David Elvin; Trelleborg Printing Solutions, Robert Nabet, Philippe Barre, Bill Cannon, Gérard Rich; manroland, Arthur Hilner, Ralf Henze; MEGTEC Systems, John Dangelmaier, Eytan Benhamou; Nitto, Bart Ballet, Patrick Robijns; QuadTech, Randall Freeman, Tyler Saure; SCA, Marcus Edbom; Sun Chemical, Larry Lampert, Gerry Schmidt, Paul Casey.

Otros colaboradores:

Adash, *Tom Murphy*, Axima, *Andreas Eyd*; Baldwin Jimek, *Ulf Arkenljung*; Baumüller Anlagen-Systemtechnik, *Matthias Gehrke*; Böttcher, *Graham MacFarlane*, *Donald Dionne*; Eurografica, *Dirk Schmidtbleicher*; Müller Martini Print Finishing Systems, *Ariano Nijssen*, *Gerhard Tschan*; *Roland Grunder*; Norske-Skog, *Simon Papworth*; Sinapse Graphic International, *Peter Herman*; Technotrans, *Horst Lokuschat*; UPM-Kymmene, *Erik Ohls*, Welsh Printing Centre, University of Wales, *Tim Claypole*.

Hacemos constar nuestro reconocimiento especial a

PIA and WAN-IFRA for their assistance and permission to reproduce some of their material.

Redactor y coordinador Nigel Wells

Ilustraciones de Alain Fiol

Diseño y preimpresión *Cécile Haure-Placé* y *Jean-Louis Nolet*

Fotografías Böttcher, Kodak GCG, Technotrans, manroland, MEGTEC, Müller Martini, QuadTech, SunChemical,

© September 2002. Reservados todos los derechos. ISBN N° 2-9518126-1-2

Las guías se encuentran disponibles en inglés, francés, alemán, italiano y español.

Para obtener copias en Norte América, contacte con PIA printing@printing.org

En otras áreas, contacte con el miembro más cercano de Web Offset Champion Group o weboffsetchampions.com

Bibliografía, contactos y lecturas recomendadas

PIA, USA:

"Total Production Maintenance, A guide for the printing industry", second edition, Kenneth E. Rizzo, PIA Press, Pittsburg, 2001. "Solving Web Offset Press Problems", fifth edition, 1997.

printing@printing.org

WAN-IFRA Special Report 3.33

"Optimising Productivity in Newspaper Press Lines", Ulf Lindquist, VTT for WAN-IFRA, 2001.

"Rotary Press Guide", Darmstadt, Germany, wan.ifra.org

PIRA, UK:

"Best Practice Maintenance Annual Conference Papers", PIRA, Leatherhead, 2002.

www.pira.com

Sun Chemical-US Ink

"Press Doctor"

(CD), 1998; Sun Chemical Hartmann

"Fountain solution fundamentals of offset dampening".

El mantenimiento tiene un impacto importante en la productividad en impresión pero no siempre se dedica a este tema la atención que merece. Su importancia fue destacada en la conferencia TAGA durante la presentación del Vicepresidente de Tecnología de RR Donnelley & Sons', Grant Miller. Fue citando las causas más importantes de las pérdidas de tiempo y de los incrementos de costes tales como los fallos de los equipos, la puesta a punto y los ajustes, los tiempos muertos y paros secundarios, velocidades menores, defectos en el proceso y rendimientos bajos. "El resultado es que la efectividad general de los equipos de producción tiene muchas posibilidades de mejora". El Special Report 3.33 de WAN-IFRA sobre Optimización de la Productividad, publicado en el 2001, se observa que : "Normalmente, la única forma de mejorar la productividad es reducir el tiempo durante el cual la máquina no está trabajando a través de unas puestas a punto más rápidas o evitando tiempos no efectivos o interrupciones durante el tiraje. Las interrupciones consumen tiempo de producción o alimentan los desperdicios. Pueden ser de tres tipos : interrupciones inesperadas que hacen detener la máquina (por ejemplo, rotura de piezas, fallos electrónicos, roturas de la banda de papel); acumulativas, durante las cuales el impresor puede escoger cuándo parar la máquina (por ejemplo, en la acumulación de residuos sobre la mantilla de caucho); y aquellas que reducen la velocidad o la calidad (por ejemplo, falta de registro, arrugas)."

Las conclusiones del informe incluían aspectos tales como :

- El personal (y su formación) constituye el mayor impacto individual sobre la productividad
- No se puede aumentar la productividad reduciendo al mismo tiempo la calidad
- Se ha de prever un tiempo y unos recursos adecuados para realizar un mantenimiento sistemático
- Los materiales deberían optimizarse de acuerdo con las necesidades de la máquina de imprimir y de la calidad del producto
- Importancia de la influencia de la preimpresión en las operaciones de impresión (entrega a tiempo de la plancha y calidad)

Existe una relación intrínseca entre productividad, fiabilidad y mantenimiento. Una ventaja adicional es la reducción de la presión sobre el personal de producción que acostumbran a generar las averías. El informe del Champion Group sobre impresores que han introducido sistemas de mantenimiento proactivo presenta unanimidad importante en mejoras del rendimiento gracias a :

- Menor número de paros no programados de la máquina de imprimir
- Mayor producción neta en la máquina
- Menos desperdicios
- Calidad más constante
- Menos accidentes

Las buenas prácticas son una herramienta para mejorar el rendimiento general. Las empresas que participan en el proceso productivo juegan un papel importante en la cadena interrelacionada de producción y la combinación de sus experiencias que es una forma positiva de ayudar a mejorar el rendimiento general del proceso. El objetivo de esta guía es proporcionar a los impresores de offset de bobina una descripción general del mantenimiento que forma parte del sistema de producción y aportar ideas prácticas para hacerlo más efectivo. En forma especial incluye la metodología del mantenimiento productivo total (Total Productive Maintenance, TPM) desarrollada por Seiichi Nakajima que integra el mantenimiento preventivo, predictivo, de calidad y autónomo.

¡IMPORTANTE NOTA SOBRE SEGURIDAD!

Comprobar siempre que la máquina se encuentre en la posición especificada de seguridad antes de trabajar en cualquiera de sus elementos (por ejemplo, teniendo desconectados el aire comprimido, la electricidad y el gas). Únicamente deberían llevar a cabo operaciones de mantenimiento el personal especializado en mantenimiento y que cumpla con las normativas de seguridad. Una guía general no puede tener en cuenta la especificidad de todos los productos y procedimientos. Por tanto, recomendamos mucho que esta guía se utilice además de cualquier información dada por los suministradores ya que sus procedimientos de seguridad, de funcionamiento y de mantenimiento tienen preferencia por delante de esta guía.

CONTENIDO

El porqué del mantenimiento	4
¿Un coste o una inversión?	5
Estrategia de mantenimiento	6
Desarrollo de una estrategia	7
Condiciones de trabajo	8
Sistemas y componentes	11
Componentes del sistema	
Preimpresión y Planchas	16
Sistema de manejo de papel	18
Tinta y agua	20
Rodillos de caucho	22
Mantillas	24
Unidad de impresión	26
Sistema heatset	28
Plegadora	30
Apiladoras	32
Glosario	33

Esta guía se ha preparado para los impresores de todo el mundo. No obstante, pueden haber algunas variaciones regionales de terminología, materiales y procedimientos de funcionamiento que no están aquí incluidas.

Para ayudar a los lectores hemos utilizado una serie de símbolos para llamar la atención sobre puntos clave:



Buena práctica



Mala práctica



Paro de máquina



Mala maquinabilidad



Coste evitable

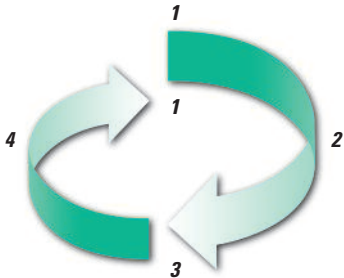


Riesgo de seguridad



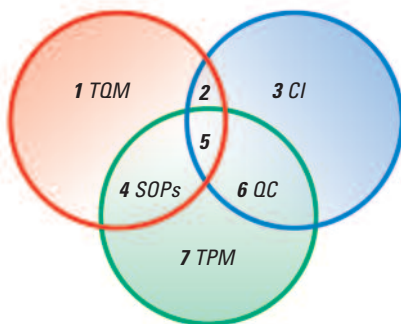
Tema de calidad

El porqué del mantenimiento



"La espiral de las averías desesperantes"

- 1) Pérdida de producción al tener averías y baja productividad
- 2) Se ha de trabajar más con los equipos para recuperar la producción perdida
- 3) Más averías y más pérdidas de tiempo
- 4) Más presión en la producción que hace reducir el tiempo de mantenimiento



La mayoría de empresas industriales líderes utilizan técnicas superpuestas para mejorar su rendimiento :

- 1) Mantenimiento de la Calidad Total
- 2) Equipo de trabajo interdepartamental
- 3) Mejora continua
- 4) Procedimientos de Estándares de Funcionamiento
- 5) Las 5C (Clarificar, Configurar, Cuidar, Comprobar, Conformar)
- 6) Desarrollo Rápido de Cambios
- 7) Mantenimiento Productivo Total

Existe una relación intrínseca entre productividad, fiabilidad y mantenimiento. El efecto económico primario del mantenimiento efectivo es una reducción de los costes totales de funcionamiento, una entrega a tiempo y una calidad constante del producto. Además, el mantenimiento se encarga de conservar los activos fijos y ayuda a cumplir con las normativas de seguridad y condicionantes de las pólizas de seguro. Una ventaja complementaria es la reducción de la fatiga en el personal de producción como consecuencia de las averías. Los impresores que han implantado sistemas de mantenimiento proactivos están de acuerdo unánimemente en que se obtienen mejoras del rendimiento importantes al haber menos paros de las máquinas, una mayor producción neta, unos desperdicios inferiores, una calidad más constante y un número inferior de accidentes.

La conservación de los caros activos en maquinaria es otro factor económico. El buen mantenimiento alarga la duración de estos activos y reduce sus costes de funcionamiento al minimizar el desgaste y la sustitución de piezas de recambio.

Muchos impresores continúan realizando tan sólo mantenimiento correctivo cuando se precisa a pesar de las muchas razones que existen para integrar un mantenimiento efectivo. La experiencia demuestra que la pérdida de productividad sustancial es raramente debida a problemas puntuales y agudos. Normalmente está asociada con una serie de problemas crónicos normales que las empresas aceptan con la idea errónea de mantener trabajar las máquinas de imprimir. Muchos impresores han aceptado averías como parte de una cultura operativa reactiva basada en "si no está roto, no hace falta repararlo". Estas consecuencias se definen en el sistema de Mantenimiento Preventivo Total (Total Productive Maintenance (TPM) como "las grandes seis pérdidas que minan la productividad y la rentabilidad :

1. Grandes fallos de máquina : esporádicos o crónicos.
2. Cambios de trabajo y puestas a punto demasiado lentos : Demasiado tiempo y desperdicios hasta empezar a obtener copias buenas.
3. Paros menores y frecuentes tiempos sin imprimir: Una causa importante de pérdida de tiempo viene de malos materiales, reajustes, limpieza de planchas o sensores, etc. Entre las causas externas están planchas retrasadas e incorrectas, instrucciones de trabajo sin pruebas, esperas para el cliente.
4. Velocidades inferiores : Debido a materiales defectuosos y problemas de registro, de secado o de malas condiciones de la máquina.
5. Excesivos defectos de calidad : Tiempo, materiales y costes en el tratamiento de productos no conformes y retirajes.
6. Inicios lentos y rendimientos bajos : Alto nivel de desperdicios y baja velocidad como consecuencia de los problemas de impresión (por ejemplo, variaciones del color, velo en la plancha, registro en la plegadora) o problemas relativos al mantenimiento (atascos en la plegadora).

Según Kenneth E. Rizzo (autor de "Total Productive Maintenance" de GATF) las causas principales de esas pérdidas en productividad son ese tipo de mantenimiento "arréglalo cuando se rompa" combinado con ineficiencia de funcionamiento (control, training y procedimientos de trabajo inadecuados). El clima cada vez más competitivo precisa trabajar en forma más rápida, sin problemas y organizadamente adaptando las mejores técnicas y herramientas de la práctica industrial. El TPM integra el mantenimiento preventivo, planificado y de condiciones de trabajo con la gestión de la calidad y la mejora continua de forma que se tenga un sistema total de fabricación. La disciplina en ese entorno es el fundamento para desarrollar una situación productiva, flexible y eficaz.

Evolución del mantenimiento

Período	Estrategia	Cuidado de la salud humana	Cuidado de la salud de la máquina
< 1950	Averías	Ataque de corazón	Gran presupuesto, reparar cuando se avería
< 1970	Preventivo	Cirugía "by-pass"	Sustitución periódica de componentes
> 1970	Predictivo	Detección de riesgo cardíaco	Control del estado de mantenimiento, prevenir
> 1980	Pro-activo	Colesterol y sangre Control de la presión Control de la dieta para causas raíces	Control del rendimiento Control de la contaminación TPM (Total Productive Maintenance, mantenimiento productivo total)

¿Un coste o una inversión?

El mantenimiento efectivo debería empezar con algunas cuestiones fundamentales de gestión financiera: ¿Se considera un mantenimiento como un "mal necesario" o como una inversión para aumentar la productividad y reducir los costes operativos totales? ¿Se consideran los malos funcionamientos tan sólo como unos costes directos de reparación o se calcula su influencia en el conjunto total de pérdidas (reparaciones, costes de la pérdida de producción, consumo superior de materiales y costes asociados como la necesidad de horas extras)?

Las empresas industriales progresivas incorporan el mantenimiento como una variable del coste de producción total e incluyen los paros y los costes asociados en sus cálculos. Este sistema de gestión financiera aporta posibilidades sustanciales de reducir los costes y aumentar la rentabilidad. Una ventaja complementaria es que se dispone de una mayor capacidad de producción vendible que puede convertirse en un aumento de ventas o en una reducción de la inversión en activos fijos (menos máquinas) para obtener el mismo volumen de producción.

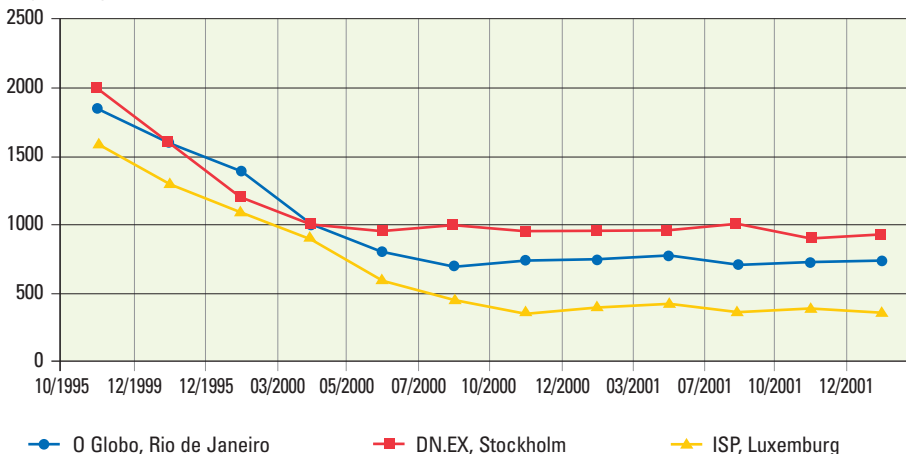
La diferencia entre unas buenas prácticas y una forma de actuar inconveniente es sustancial. La experiencia de las empresas que consiguen reducir notablemente los costes a través de un mantenimiento inferior es que su fiabilidad y su eficiencia gradualmente descienden durante el primer año y después caen dramáticamente con costes más altos de las averías (recambios, menor producción, desperdicios de materiales y de tiempo). La inercia de una pobre fiabilidad significa que se precisa mucho más tiempo para recuperar la productividad perdida que el que se precisó para perderla, incluso cuando se está dispuesto a incorporar recursos sustanciales.

La diversidad del sector no permite disponer de una simple fórmula para relacionar el tiempo y el coste y definir así el nivel de recursos "adecuados" de mantenimiento. Todo esto depende del tipo de máquina, de su antigüedad y de las horas de trabajo. En la impresión comercial de 24 horas al día, la experiencia de los fabricantes de máquinas y de GATF es que cerca del 5% de todas las horas de funcionamiento de las máquinas se deberían dedicar para un programa de mantenimiento sólido. El tema más importante no es el tiempo o el presupuesto dedicado sino la efectividad de la inversión en mantenimiento hacia la mejora de la productividad y la reducción de los costes totales de funcionamiento. En segundo lugar, se precisa que el tiempo y el presupuesto se midan y controlen con respecto a su efectividad.

Lo que se consigue con una estrategia proactiva y adecuada de mantenimiento es una mejor productividad. Los programas de implantación tales como TPM, TQM y el mantenimiento autónomo precisan unos tres años para que puedan implantarse completamente como parte de la cultura de la empresa. Algunos usuarios informan que se obtienen mejoras de más del 20% en cuanto a tiempo de tiraje entre paradas de máquina, alrededor del 25% de mayor velocidad de impresión media y hasta un 50% en la reducción de desperdicios de papel. Entre otras ventajas están una vida más larga de los equipos y un rendimiento más alto de la inversión con una mejor satisfacción de los clientes internos y externos.

Desperdicios en la puesta a punto de periódicos

Copias desperdiciadas



Indicadores clave del rendimiento (Key Performance Indicators, KPIs)

Se deberían desarrollar y después ser evaluados por el personal que los han de utilizar.

KPIs de la línea de producción :

- Tiempo disponible de la máquina para la producción
- Número medio neto de copias por hora
- Tiempo medio de puesta a punto
- Nivel medio de desperdicios (teniendo en cuenta la calidad)
- Nivel de roturas de banda

Indicadores KPIs de mantenimiento :

- Paradas para reparación no programadas
- % de tiempo dedicado a averías
- % de tiempo de reparación importante (causa de alto mantenimiento)
- Tiempo medio entre fallos
- Coste de recambios y consumibles utilizados

Estos dos conjuntos de datos deberían ser evaluados periódicamente para conocer bien la efectividad de la producción y del mantenimiento. Unos datos coherentes y bien presentados dan a los operadores, equipo de mantenimiento, jefes y suministradores una evaluación objetiva de los rendimientos y los resultados.

La revisión periódica semanal permite establecer las prioridades de los recursos de mantenimiento y planificarlos hacia la resolución de áreas específicas que necesitan mejoras. Los KPIs deberían ser distribuidos al personal de todos los niveles de forma que puedan ver la evolución del rendimiento en el tiempo. Esto ayuda a una corresponsabilidad en el mantenimiento de los activos.

Ejemplo de TPM para reducir los desperdicios durante la puesta a punto en tres periódicos con rotativas idénticas. La reducción de los desperdicios se obtuvo con la combinación del mantenimiento a través de buenas prácticas y de procedimientos de funcionamiento
Fuente : Eurografica.

Estrategia de mantenimiento

El mantenimiento es una serie de pasos progresivos organizados en el tiempo para mejorar la efectividad operacional. El paso clave es la transición hacia una forma proactiva de trabajar.

Mantenimiento autónomo del operario :

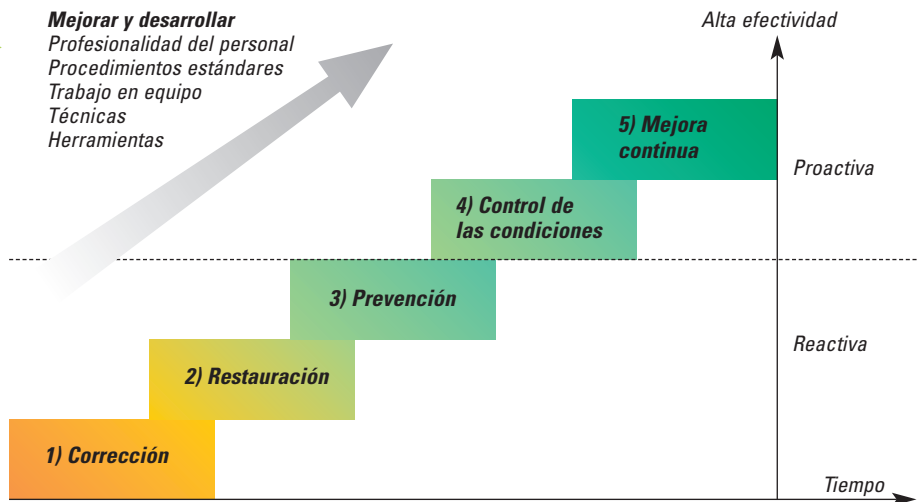
Los operarios conocen sus máquinas mejor que cualquier otra persona. El mantenimiento con la participación del operario es un estándar industrial que da a los equipos de trabajo un mejor entendimiento para evitar problemas y utilizar recursos de mantenimiento. La implantación precisa una serie de pequeños pasos en el tiempo, delegación de responsabilidades, mejora continua y trabajo en equipo con personal de mantenimiento y de planificación. El trabajo básico incluye :

- Limpieza e inspección periódicas.
- Lubricación de rutina y comprobación de piezas flojas (tornillos, tuercas y sistemas de bloqueo).
- Control periódico de las condiciones generales del equipo.
- Entender y aplicar procedimientos correctos de mantenimiento y funcionamiento.



El equipo de trabajo de la máquina dispone de una lista de mantenimiento autónomo actualizada para ayudar a la realización de las acciones de mantenimiento según prioridades establecidas. Estas acciones se realizan según periodos planificados de mantenimiento con pequeñas tareas que se llevan a cabo durante los paros de máquina.

Foto : Quad Graphics.



1. Mantenimiento correctivo : La seguridad es la prioridad más alta para evitar accidentes. La mayoría de recursos a ese nivel se dedica a resolver problemas crónicos y urgentes para mantener las máquinas funcionando ("reparar cuando se rompe").

2. Mantenimiento de restauración : Volver a tener el equipo en las condiciones iniciales de forma que se pueda pasar a un mantenimiento formal. Se ha de centrar la atención en averías menores de tipo crónico que, colectivamente, acostumbran a constituir una pérdida importante de tiempo. Una avería esporádica que aparece de repente y que supone una pérdida larga de tiempo, acostumbra a ser el resultado de la deterioración en el tiempo. La restauración es la mejor manera de reducir esta situación.

3. Mantenimiento preventivo programado : Ciclo de mantenimiento programado utilizando estándares, procedimientos e informes para minimizar fallos. Seguimiento de niveles de fallos referentes a piezas desgastadas, base de datos con el histórico de reparaciones y desarrollo de un inventario de piezas a partir de todo ello. Introducción de un programa de mantenimiento autónomo para operarios.

4. Seguimiento de las condiciones de la máquina : Algunos componentes tienen una vida específica limitada. Normalmente, se tiene un largo período para el desarrollo de fallos antes de que aparezca una avería. El seguimiento de las condiciones de la máquina utiliza diferentes herramientas para identificar de antemano la deterioración y poder así iniciar el mantenimiento antes de que el problema aparezca de manera que el remedio resulte más económico, más rápido y sin paros de producción inesperados.

5. Mejora continua : Las buenas prácticas configuran un círculo cerrado de evaluación, desarrollo, instrucción, control, gestión y mejora. Los objetivos son centrarse en prioridades de alto coste para simplificar sistemas, aumentar eficiencia, aportar mantenimiento con coste efectivo, extender la fiabilidad de los equipos y mejorar continuamente la productividad. Cada tema necesita alguien que se responsabilice de establecer objetivos, documente acciones y resultados y lidere un equipo multifuncional. Para todo ello se utilizan una amplia variedad de técnicas incluyendo Kaizen, Six Sigma y Análisis de Causa Raíz.

El análisis de ciclo de vida (Life Cycle Analysis, LCA) integra todos los factores que influyen habitualmente (consumo de energía, tiempos no efectivos, velocidad de producción, mantenimiento, piezas de recambio, desperdicios, edificios, etc) en un sistema económico para optimizar el coste total. El importante potencial hacia la reducción de los costes generales ha sido reconocido por algunos impresores que utilizan programas LCA con TPM para ayudar a las decisiones de compra, de funcionamiento y las condiciones generales de la planta.

Desarrollo de una estrategia

Los objetivos de la estrategia deberían ser unos resultados que se dirijan hacia una mejor fiabilidad del equipo, una productividad más alta y una conservación de los activos a través de servicios de mantenimiento en colaboración con producción. Los resultados deseados deberían definirse mediante mediciones de las mejoras de los objetivos, tales como :

- Optimizar la capacidad de producción y la constancia de la calidad.
- Tiempos no efectivos mínimos, tanto planificados como no planificados.
- Minimizar los costes totales de producción, el desperdicio de materiales y los accidentes.
- Optimizar los costes de mantenimiento.

Una estrategia básica debería empezar con una auditoría para definir la situación actual de la planta e identificar los factores que limitan el rendimiento. Se han de establecer prioridades con respecto a los defectos de funcionamiento de forma que se vayan reduciendo en el tiempo. Se ha de adaptar la estrategia según la edad y tecnología de los equipos, las horas de funcionamiento y el tipo de trabajo. La diferencia entre un rendimiento bajo y un rendimiento alto en una empresa debería dirigirse hacia "hacer" lo mejor. No sirve de nada disponer de muchos buenos planes y estrategias si no se ponen en marcha.

Obtención externa de servicios estándares (por ejemplo, carretillas elevadoras, compresores, equipos eléctricos en general) es simplemente una decisión del valor correspondiente. No obstante, la externalización del mantenimiento del equipo de impresión ya es algo más serio que se ha de valorar adecuadamente. En la mayoría de circunstancias, se recomienda disponer de personal propio especializado para el mantenimiento y complementarlo con ayuda externa, si se precisa.



Factores clave para el éxito

1. Liderazgo de la dirección : El mantenimiento efectivo precisa que la dirección realice un apoyo visible, presencial y continuo para motivar el personal a todos los niveles hacia una estrategia eficiente a medio y largo plazo.

2. Tiempo programado : El acceso a los equipos constituye un gran problema. El mantenimiento debería formar parte de la planificación de la producción y respetar los tiempos asignados, las prioridades y los procedimientos.

3. Personal, formación y herramientas adecuados : La formación continua es una necesidad absoluta si se quiere optimizar el rendimiento de la planta y la rentabilidad (pueden utilizarse programas externos de formación). Asegurar que cada departamento dispone de herramientas y manuales adecuados disponibles las 24 horas del día.

4. Controlar los KPIs : Ajustar el programa de mantenimiento a las prioridades. Comunicar los resultados a todo el personal.

5. Participación de todos los departamentos clave : El personal es más de la mitad de la solución. Se ha de reconocer sus esfuerzos y asegurar un trabajo en equipo efectivo entre producción, mantenimiento, planificación y finanzas .

6. Documentación : Se ha de disponer de unas listas de mantenimiento claras para cada línea de equipos y para cada período las cuales deberían ser firmadas por aquella persona que completa cada una de las tareas. Las operaciones de mantenimiento, para que sean claras y precisas, deben disponer de procedimientos escritos.

7. Procedimientos SMP & SOP : Los Procedimientos de Mantenimiento Estándar (Standard Maintenance Procedures, SMP) y los Procedimientos Operativos Estándares (Standard Operating Procedures, SOP) mejoran la efectividad del personal haciendo que las tareas sean sistemáticas, fáciles de entender y reforzando la seguridad.

8. Utilizar diferentes niveles de profesionalidad : Asignar tareas que combinen el mejor uso de las características del operario, del equipo de mantenimiento y de los suministradores externos en lo que se refiere a sus niveles de profesionalidad distintos.

9. Disponer de piezas de recambio : Conviene prever la vida y el desgaste de las piezas para evitar la pérdida de tiempos de espera en las máquinas al no tener recambios en stock. Conviene disponer de una estadística del consumo de recambios en forma de base de datos. Los suministradores pueden aportar su experiencia en forma de listas de recambios de necesidad más probable.

10. Cómo fallar fácilmente : Falta de un compromiso claro de la dirección, acciones de mantenimiento aisladas, no utilización de KPIs, abandono de tiempos específicos dedicados al mantenimiento.

Los pasos del TPM para mejorar la efectividad de los equipos son :

1. Restaurar los equipos según las especificaciones originales y eliminar causas de deterioración.
2. Programa de mantenimiento preventivo con estándares, procedimientos e informes.
3. Mantenimiento predictivo para identificar aquellos componentes que necesitan mantenimiento antes de que empiecen a fallar.
4. Desarrollar un programa de mantenimiento autónomo para los operarios.
5. Mejorar las condiciones operativas de forma que estén o sobrepasen los estándares del sector.

Otros pasos del TPM para mejorar el funcionamiento :

6. Eliminar los cuellos de botella en la producción.
7. Aseguramiento de la calidad de los materiales.
8. Auditar y controlar cada paso del proceso productivo mediante estándares y herramientas de control.
9. Implantar buenas prácticas con Procedimientos Operativos Estándares por escrito.
10. Desarrollar un programa para el acortamiento progresivo de la puesta a punto.
11. Eliminar los productos defectuosos.

Las nuevas tecnologías de máquinas de imprimir reducen el mantenimiento en algunas áreas (engrase automático, sensores de autolimpieza, dispositivos de limpieza de rodillos y mantillas).

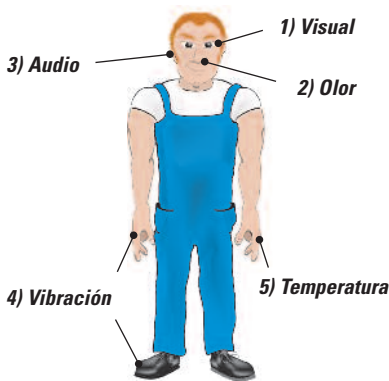
Una mayor automatización significa que los operarios necesitan actuar con menos frecuencia en la máquina y que la utilización de menos mano de obra y la disponibilidad de un tiempo más rápido de puesta a punto tienden a reducir las posibilidades de mantenimiento por parte de los operarios.



Si los sistemas de preajuste han de dar unos resultados eficientes, se precisará un mantenimiento riguroso y continuo en los sistemas de entintado y mojado.

Condiciones de trabajo

Dispositivo para el control de las condiciones de trabajo	Sentidos del operario	Medidor de calor por infrarrojos	Detector de ultrasonidos	Acelerómetro	Cámara termográfica	Análisis de aceite
Utilizados por los operarios si se han formado adecuadamente	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Utilizados por técnicos especializados	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Envío y análisis de datos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Frecuencia de uso	Continuo	Semanal	Semanal	Trimestral	Trimestral	1-3 meses
Eficiencia en la pronta detección	Baja-Media	Media-Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Coste en Euros (aprox.)	-	1 200	2 000-4 000	1 000-12 000	5 000-30 000	-



El hombre dispone de un sistema de control incorporado según el cual puede notar, oír, ver u oler pequeños cambios. Los operarios y el personal de mantenimiento deben entrenarse para poder identificar la situación de funcionamiento de las máquinas de impresión.



Las tecnologías digitales pueden ayudar en el control de las condiciones de la máquina y detectar así fallos antes de que sus síntomas sean aparentes físicamente.

El control de los componentes y la detección del inicio de las características del fallo (vibración más alta, temperatura de funcionamiento, consumo de electricidad, cambio en las condiciones del aceite) permiten establecer reparaciones programadas antes de que aparezca la avería.

Fuente : Tim Claypole, University of Wales.

El hecho de controlar las condiciones normales de trabajo ayuda a detectar fallos en sus inicios cuando el tiempo y el coste de la acción correctora son aún bajos. El primer paso consiste en establecer los niveles de funcionamiento normales de las características componentes y del tiempo que transcurre entre la detección de condiciones anormales y el fallo en sí. Las claves son :

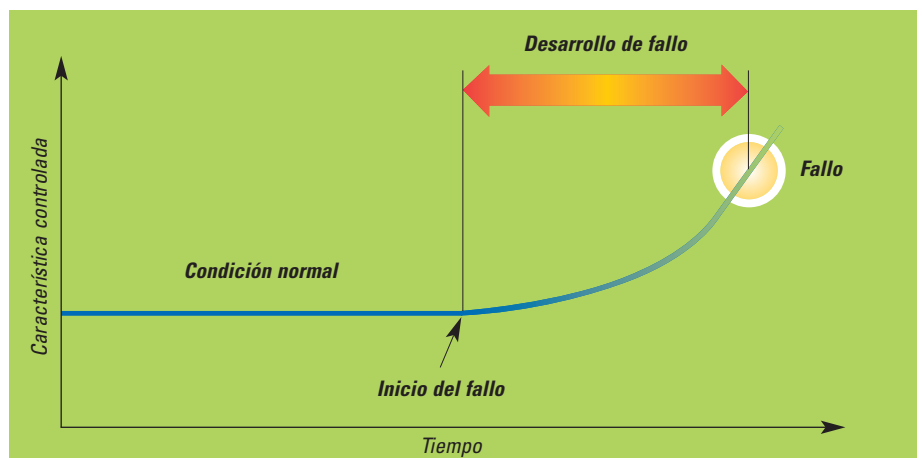
- Detección : Cuando se inicia el cambio hacia una deterioración activa.
- Diagnóstico : Tipo, gravedad y emplazamiento.
- Decisión : Lo que se ha de hacer y cuándo.

Los métodos de este control de seguimiento incluyen : Datos de rendimiento (KPIs), control de vibraciones, consumo de electricidad, controles de consumo de lubricante y de desgaste, inspección visual y sensitiva, incluyendo termografía e infrarrojos (IR).

Empecemos primero por el personal. El personal es el activo de mantenimiento más importante que va equipado por naturaleza con dispositivos sensores. Si tiene una formación correcta, puede identificar fácilmente la deterioración de las condiciones de funcionamiento de los equipos. La detección de problemas es más difícil en aquellas plantas que utilizan cabinas a prueba de sonido y, también, resultan difíciles de captar síntomas acústicos cuando se está cerca de una máquina en funcionamiento. El personal se irá haciendo más eficiente si disponen de herramientas adecuadas de control.

El coste de los dispositivos de control digital ha ido bajando. La mayoría permiten realizar y registrar mediciones que pueden ser enviadas hacia un ordenador para simplificar el análisis de las tendencias. Antes de comprar un utensilio, conviene consultar con otros impresores, o suministradores, sobre qué modelos ofrecen más ventajas, son fiables y fáciles de utilizar. Entre otras consideraciones están las siguientes :

- Seleccionar 1 ó 2 utensilios para aspectos básicos y utilizarlos durante un año aproximadamente hasta que se demuestre su utilidad (el hecho de introducir demasiados utensilios simultáneamente puede llevar a menudo a una utilización insuficiente y a un incumplimiento de las expectativas).
- Los utensilios de este tipo deben utilizarse correctamente con una calibración adecuada y una formación apropiada del usuario.
- Utilizar los utensilios periódicamente y registrar las lecturas en un formato de datos tal que facilite el análisis de la tendencia para poder así ayudar a planificar acciones futuras y dar información adecuada a la dirección y a los mandos intermedios.



Registro y análisis de datos: No tiene ningún sentido recoger datos si no se analizan después, se utilizan en la planificación y se distribuyen a todo el personal implicado, incluyendo los operarios de máquina. La mayoría de dispositivos de control pueden exportar datos en formato digital que permiten ser analizados para identificar tendencias, se pueden observar mediante osciloscopio o almacenar en forma de sonido. Cualquiera de estos datos pueden entonces ser enviados a través de Internet si se precisa una ayuda de expertos para la resolución de los problemas. Existe un enorme potencial si se tiene una base de datos integrada en la que se registran conjuntamente datos sobre ultrasonidos, vibraciones y temperatura y pueden ser base de comparación.

CMMS (Computer Managed Maintenance Systems, sistemas de mantenimiento mediante ordenador): Se encuentran disponibles una serie de sistemas para la gestión del mantenimiento, controlar condiciones de trabajo, llevar el inventario y compras de recambios, y llevar la gestión del personal correspondiente.

Dispositivos termográficos: Las variaciones de temperatura tienen un efecto importante en el rendimiento de la máquina de imprimir. Los sensores (o pistolas) de IR (infrarrojo) y las cámaras convierten la radiación térmica del equipo en datos o imágenes representando las temperaturas de funcionamiento. Las lecturas de referencia (tomadas en el lado del operador y en el lado motriz) deben registrarse cuando está funcionando correctamente la máquina y repetirse periódicamente las mediciones para identificar cualquier desviación que pueda constituir un síntoma precoz de problemas.

Los sensores de IR resultan muy prácticos y pueden ajustarse a latitudes de ondas específicas para medir las temperaturas superficiales de los componentes (rodillos, tinteros, planchas, mantillas, secador, rodillos enfriadores), para localizar conexiones eléctricas flojas, motores calientes, cojinetes en mal estado e indicar la temperatura superficial de la banda de papel que pasa a través de la máquina.

Las cámaras termográficas dan unas imágenes detalladas de la temperatura que pueden ser analizadas para disponer de un preaviso de desgaste mecánico, engrase insuficiente, elementos de fijación rotos, ventilación insuficiente, fusibles defectuosos, etc. (aunque no pueden controlar cojinetes que se encuentran dentro de cajas de engranajes). Se pueden interconectar nuevos programas de software sobre la creación de imágenes térmicas con todo tipo de cámaras y modelos de alta resolución que pueden dar imágenes de toda la máquina. Tanto la inspección como el análisis pueden ser realizadas por suministradores especializados cuando se precisa poder interpretar los datos sobre costes o hay dudas que precisan experiencias.

Escáner digital de ultrasonidos: Herramienta eficiente para identificar fugas de aire comprimido y evaluar la situación de apoyos de elementos rodantes. Los ultrasonidos de alta frecuencia se convierten en sonidos audibles que pueden ser almacenados. Se pueden analizar las tendencias de los datos para optimizar el engrase e identificar fallos potenciales. Cuando van equipados con auriculares, facilitan a los operarios la audición de estructuras vibratorias de diferentes componentes (versión moderna de un estetoscopio). Los ultrasonidos son una buena técnica para determinar un engrase óptimo. La vibración acústica es baja cuando un cojinete está adecuadamente engrasado y aumenta a medida que la película de grasa va desapareciendo. La señal de ultrasonidos cambia durante el engrase y el bombeado se detiene cuando el nivel de sonido vuelve a su nivel normal de referencia.

Acelerómetro: Adecuado especialmente para vibraciones de alta frecuencia (por ejemplo, cojinetes de sistemas rotativos). Normalmente precisan un buen contacto físico con lo que se pretende medir.

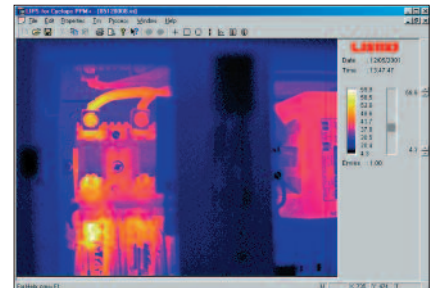
Control de vibraciones: Medición rutinaria con dispositivos fijos o portátiles constituyendo una herramienta potente de diagnóstico cuando aparecen problemas. Esta técnica precisa mucha más formación que los ultrasonidos pero la profundidad del análisis es considerable en la diagnosis de motores, cajas de engranajes y cojinetes, falta de alineamiento y falta de equilibrio.

Puntos de control: Identifica las posiciones de control con un simple marcador de plástico codificado. Los nuevos sistemas de etiquetas electrónicas aportan una identificación automática y la posibilidad de descargar datos.

Análisis de aceite: El análisis periódico del aceite indica la situación de los sistemas de engrase cerrado, indican el desgaste (partículas metálicas), la contaminación del aceite (silicona, agua) y una detección rápida de problemas en el sistema motriz. Se han de tomar muestras rápidamente después de un paro de la máquina para ser normalmente analizados por un servicio de laboratorio especializado.

Estroscopio: Se utiliza para la inspección rápida de partes móviles tales como correas, cadenas, cilindros y plegadora para detectar desgastes o rendimiento normal. La aplicación depende de si se trata de protecciones transparentes o rejillas.

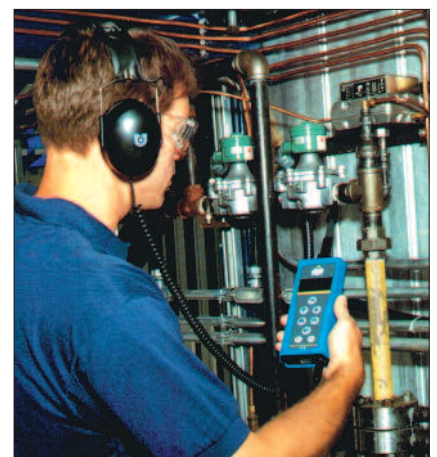
Detección de grietas: Las técnicas Magni-Flux pueden revelar grietas en ejes, bombas, cojinetes y bancadas laterales. Se utiliza normalmente cuando se desmonta el equipo.



Se puede interconectar software de creación de imágenes térmicas con todo tipo de cámaras y modelos de alta resolución obteniéndose así imágenes de toda la máquina.



Las mediciones periódicas de temperatura por infrarrojos identifican temperaturas anormales que constituyen síntomas iniciales de problemas. Foto: Sun Chemical.



Un escáner digital de ultrasonidos puede identificar fugas de aire comprimido y evaluar la situación de los cojinetes. Foto: Tom Adash.



Una simple inspección visual del aceite puede revelar rápidamente muchas de las características de su estado (aceite nuevo, utilizado o defectuoso). Foto : Swansea Tribology Services.



Algunos impresores y sus suministradores están utilizando una cámara digital web con un transmisor sin cable y un enlace Internet de banda ancha para identificar más rápidamente y resolver los problemas en la máquina desde centros de servicio técnico a distancia. Este ejemplo es el ServiceVision de manroland.



Los carros móviles para guardar herramientas, lubricantes, materiales de limpieza y piezas de recambio, mejoran la eficiencia. Foto : Quad Graphics.

Entre otras herramientas de control están el Conductímetro Digital, el pHmetro Digital, el Termómetro Digital, el Hidrómetro Digital (% de alcohol isopropílico), medidor de dureza del agua, medidor de dureza Shore, tiras para la medición de la presión de los rodillos, medidor de revestimiento de las alzas bajo la mantilla y galgas de espesor.

Foto : Sun Chemical.

Medidor de presiones puntuales : Servicio especializado para identificar cargas locales de componentes individuales que puede utilizarse para conocer el efecto de una carga tipo "shock", como por ejemplo, el que producen los empalmes cuando pasan a través de la máquina.

Manómetro : Mide la restricción de flujo de aire para evaluar objetivamente cuándo un filtro de aire ha de ser cambiado (en función de su resistencia). Dispositivos similares pueden medir la caída de presión en instalaciones de filtros de agua.

Alineación por láser : La alineación correcta de componentes, rodillos, cadenas, correas motrices y poleas de la máquina constituye una causa importante de deterioración rápida de piezas y problemas operativos.

Cámara digital : Registra imágenes de los procedimientos y problemas de mantenimiento (las imágenes pueden enviarse por Internet para ayudar a diagnosticar más rápida y fiablemente problemas complejos. Una cámara vídeo con diafragma electrónico resulta útil para analizar el funcionamiento de desbobinadoras y plegadoras.

Servicio técnico a distancia : Muchos suministradores disponen de servicios técnico a través de moderadores para controlar tendencias de funcionamiento de los equipos y revisar informes de fallos para disponer así de una detección rápida de riesgos y de avería para y planificar la acción preventiva correspondiente. Una extensión de este aspecto es la utilización de cámaras web e internet para establecer un enlace a tiempo real entre la máquina y el centro de servicio técnico a distancia.

Disponibilidad de información : Se debería poner los manuales a disposición del personal en todo momento (con copias de seguridad guardadas separadamente). El personal de producción y de mantenimiento necesita tener sólo una amplia gama de informaciones diversas y complejas que muchas veces resulta dispersas, difíciles de acceder y de mantener. La centralización de toda la información (incluyendo la de tipo multimedia) en una sola base de datos, facilita una búsqueda y la incorporación de cualquier material nuevo.

Imágenes de ensayo : Miden el comportamiento de la impresión en una máquina (FOGRA, SystemsBrunner, GATF, e IFRA). Entre sus utilidades están el análisis de un problema específico de calidad, el control anual de la calidad obtenida y el ensayo de materiales (evaluación de las características de la producción de color y sus variables entre diferentes tintas y papeles).

Condiciones ambientales

Grandes y frecuentes variaciones en la temperatura, humedad, aire y polvo en el ambiente del área de impresión, contribuyen notablemente tanto a la deterioración acelerada del equipo como al rendimiento de los consumibles (tinta, papel, cola, etiquetas y cintas de empalme) y a la eficiencia operativa de la máquina (ver también Guía 2, páginas 10 y 11).

Las variaciones de temperatura tienen un efecto importante en el rendimiento de la máquina y reducen la vida de los componentes. Un motor eléctrico sucio, trabajando a 10°C por encima de la temperatura normal al tener bloqueado el paso del aire puede reducir su vida en un 50 %.



Controlas las condiciones de los filtros de aire. El ambiente en las plantas puede ser "más sucio" o "más limpio" de lo normal y, por ello, se han de adaptar, si es necesario, los períodos de cambio de filtro.

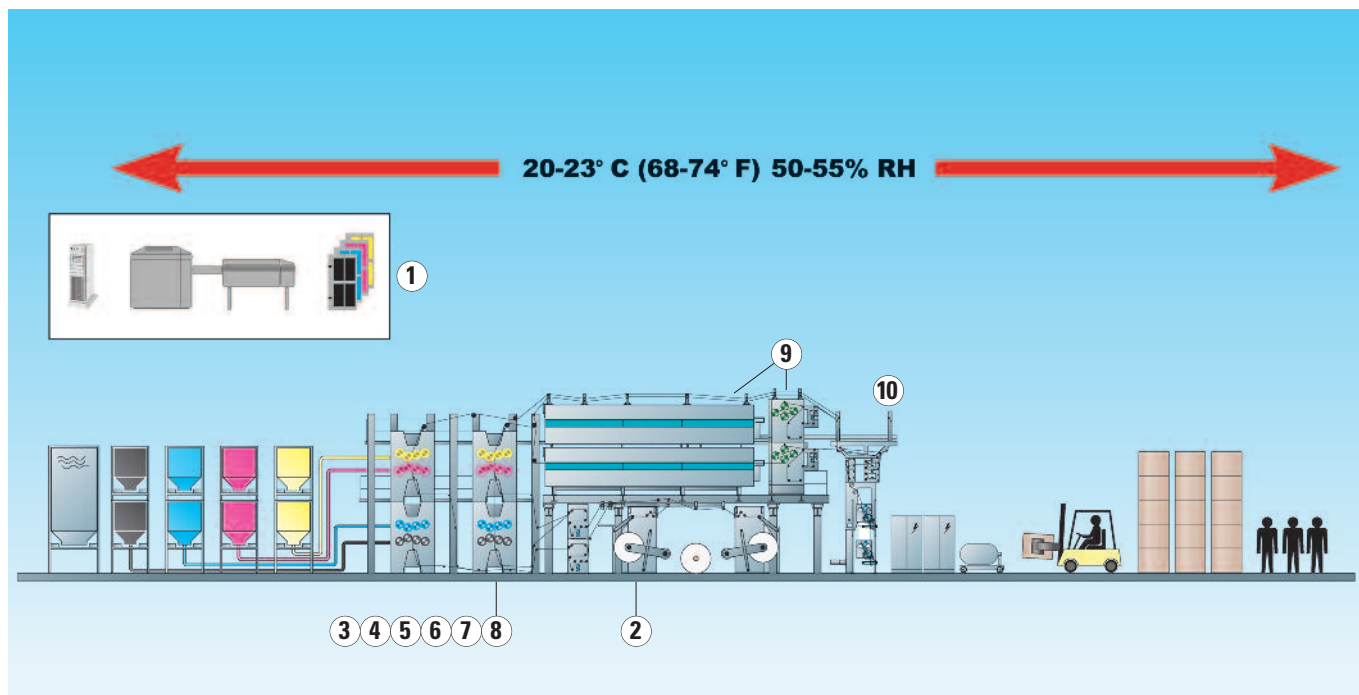


Utilizar un dispositivo IR para controlar las temperaturas.

Algunos impresores (especialmente en Japón) han demostrado que un buen diseño y construcción de la planta mejora la productividad de las máquinas y su mantenimiento al disponer de un ambiente óptimo y unas condiciones adecuadas de distribución.



Sistemas y componentes



Estas áreas de prioridad para el mantenimiento de la productividad fueron determinadas durante un estudio de 30 impresores coldset y heatset y el personal de mantenimiento de los miembros del Web Offset Champion Group.

10 áreas clave de componentes y consumibles

1. Condiciones y control durante el pasado de planchas
2. Desbobinador (rodillos blandos / de escobillas, cuchillas, fotocélulas)
3. Sistema y solución de mojado
4. Limpieza de rodillo, ajuste y cuidado
5. Tintero, regulación, mantenimiento y limpieza
6. Inspección de mantillas y alzas, ajuste y cambio
7. Limpieza de cilindros de plancha y mantilla
8. Control de salpicaduras y gotas de tinta
9. Limpieza e inspección de horno/enfriador
10. Plegadora : cuchillas de corte, carro, platina, ajustes y atascos

10 factores críticos del sistema

- Temperatura y humedad ambientes y suministro de agua
- Compatibilidad de consumibles y productos químicos
- Limpieza, comprobación y calibración del equipo
- Lubricación, comprobación y cambio de todos los filtros
- Tensión de la banda
- Sistema de aire (aire limpio y seco)
- Sistema eléctrico y motriz
- Nivelación, paralelismo y limpieza de los rodillos locos
- Eliminación de fugas (aire, tinta, aceite y agua)
- Procedimientos para los operarios y formación continuada del personal

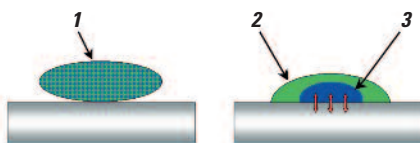
La producción fiable precisa un buen mantenimiento y un ambiente limpio.



	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad
			1	3	6	12				
Comprobación y limpieza general										
Pasillos, escaleras y suelos	✓							⚠		
Eliminar residuos de papel, pasar el aspirador	✓						🕒	🛑	⚠	
Comprobación física, visual, ruido, olor	✓									
Gotas de aceite, agua o tinta cayendo sobre la banda	✓							🛑		🗣️
Limpiar avisos y luces indicadoras	✓								⚠	
Limpiar sensores	✓							🛑		
Utilizar los solventes adecuados							🕒	🛑	⚠	🗣️
Engrase y dispositivos mecánicos										
Programa sistemático de engrase y aceite								🛑		
Comprobar niveles de aceite y cambiar filtros	✓							🛑		
Cadenas				✓			🕒			
Poleas				✓			🕒			
Correas			✓				🕒			
Engranajes y cojinetes										🗣️
Limpieza de rodillos locos		✓								🗣️
Sistemas eléctricos y motores										
Asegurar que los pasos para el enfriamiento mediante aire están limpios		✓					🕒	🛑		
Limpiar filtros de motores y armarios eléctricos		✓					🕒	🛑		
Girar el colector y cambiar escobillas										✓
Controlar motores	✓							🛑		
Seguir el mantenimiento de motores según especificaciones								🛑		
Cambiar baterías en el PLC								🛑		✓

■ Frecuencia ■ Problemas relacionados: 🕒 Tiraje lento, 🛑 Paro de máquina, ⚠ Seguridad, 🗣️ Calidad baja.

Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.



Las gotas de solvente encapsuladas con agua (derecha) no se pueden evaporar y atacarán a la superficie metálica provocando corrosión.

Fuente: Böttcher.

1) Emulsión

2) Solvente

3) Agua

🕒 Las 3 Cs: Cuidar, Comprobar y Calibrar

Los entornos de trabajo desordenados, los equipos sucios, unas fugas de líquido y unas piezas flojas, reducen la vida de los componentes al acelerar su desgaste y generan altas temperaturas y contaminación. Todo esto reduce la productividad de la máquina. La primera condición de un mantenimiento efectivo es que se implanten rutinas efectivas de comprobación y limpieza. Para que haya efectividad, se precisa disponer de tiempo junto con unos procedimientos claros y una formación adecuada.

Limpieza: Eliminar la porquería, el polvo y la contaminación que incrementan la abrasión, taponan las líneas de alimentación y reducen el enfriamiento de motores y armarios eléctricos. Utilizar sólo aire comprimido para la limpieza allí donde se recomienda específicamente ya que su alta presión puede dañar componentes sensibles y, de hecho, las partículas no se eliminan. Es mejor utilizar un aspirador industrial. Emplear los materiales y los solventes adecuados (ver más adelante). Limpiar cualquier líquido del suelo y de los escalones para evitar el alto riesgo de resbalamientos y caídas. La limpieza realizada simultáneamente con la lubricación, evita que se deje exceso de aceite sobre los componentes.

Sensores: Limpiar diariamente todos los sensores de la máquina para evitar funcionamientos defectuosos y paros. Limpiar las lentes y los reflectores con un paño seco antiestático. Para una limpieza más profunda, emplear un paño suave mojado con alcohol pero no emplear solventes orgánicos o hidrocarburos ya que destruirían las células.

Solventes: Las legislaciones de sanidad, seguridad y medio ambiente (ver estándares DIN standards 16 621 y 52 521) han llevado a la utilización de solventes de limpieza con un punto de inflamación más alto y una mejor emisión de COV (componentes orgánicos volátiles). Estos limpiadores son menos agresivos, más "aceitosos", se mezclan a menudo con agua y precisan una dosificación correcta. Por tanto, se precisan algunos cambios en los métodos de limpieza. No empapar los paños de limpieza con una gran cantidad de líquidos COV de baja evaporación ya que entonces se aplicaría demasiado solvente sobre rodillos o mantillas. El exceso quedará en forma de una película aceitosa y provocará problemas cuando se vuelva a iniciar el tiraje. Las gotas de emulsiones de solvente y agua sobre las superficies metálicas pueden provocar corrosión.

Todo bien apretado: Un componente flojo puede provocar vibraciones anormales y se puede eventualmente romper o soltar. En el peor de los casos, ese componente puede caer sobre otra parte de la máquina y provocar potencialmente un daño mucho mayor.

Calibraciones y ajustes correctos: Con ello se evitará cualquier pequeño paro crónico de la máquina, se mejorará la calidad de impresión, se tendrá mayor eficiencia en la puesta a punto y se reducirán desperdicios. Áreas clave: Tensión de la banda, presiones de impresión (incluyendo la compresión correcta entre plancha y mantilla), tintero y mandos de las llaves del tintero, ajustes de rodillos y durezas de su superficie, productos químicos del mojado. Registrar los ajustes de referencia y comprobarlos periódicamente. Cada cuerpo impresor debería tener registradas las mejores condiciones de funcionamiento y tenerlos a punto para cualquier consulta.

Lubricación y sistemas motrices mecánicas

El desgaste de los componentes es causado por abrasión, corrosión y contacto directo entre metales. La lubricación correcta reducirá el desgaste y evitará fallos. Tanto el exceso como la falta de lubricación constituyen un riesgo importante en la vida de los componentes y de los sellados.

- Utilizar un programa sistemático de lubricación (con una responsabilidad clara) utilizando solamente el lubricante recomendado (es posible que los sustitutos no cumplan con todas las especificaciones).
- Asegurar que las pistolas de engrase y las latas de aceite sean del tipo correcto, funcionen adecuadamente y el lubricante esté limpio. Considerar los puntos de lubricación codificados mediante color y sus latas de aceite o pistolas de engrase que les correspondan.

Filtros y cambios de aceite: Utilizar el programa del suministrador. Cambiar el aceite y el filtro al mismo tiempo.

Sistemas automáticos de lubricación: Es fácil olvidarse de ello y precisan una atención periódica.

Análisis del aceite: El análisis periódico del aceite indica la situación de los sistemas de lubricación de ciclo cerrado. Deben tomarse muestras automáticamente después de un paro de máquina y se han de analizar por parte de un servicio especializado de laboratorio.

Cadenas: Tienen un gran número de partes mecánicas y enlaces que precisan lubricación y limpieza frecuente para evitar fallos.

Poleas: Se han de limpiar y lubricar periódicamente y comprobar su alineación. Comprobar que sus paredes estén lisas y con perfil recto.

Correas: Inspeccionar regularmente por si hay desgaste, grietas o tensión inadecuada. Una tensión baja reduce el poder de transmisión y una tensión excesiva puede dañar los motores. Aflojar la tensión cuando se cambien para evitar daños. Comprobar la alineación a utilizar, medidores de tensión de correa para reducir el desgaste de las poleas y extender la vida de las correas. No utilizar nunca lubricantes en las correas y emplear siempre el tipo de correas especificado.

Engranajes: El mantenimiento depende de su tipo y utilización. Seguir las recomendaciones de los fabricantes.

Cojinetes: Cada tipo de cojinete tiene unas características específicas de lubricación y solamente deberían utilizarse lubricantes recomendados así como también en los intervalos aconsejados.

Rodillos locos: Comprobar periódicamente que están paralelos, que tienen unos contactos correctos y que los cojinetes giran libremente.

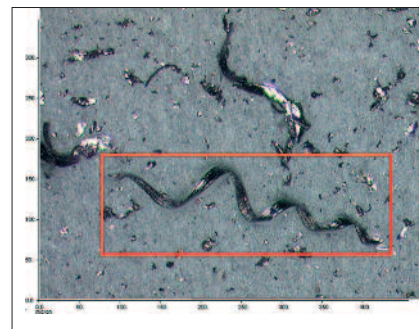
Motores y componentes eléctricos

Las claves para una vida larga de motores (y de bombas) son una buena limpieza y un mantenimiento correcto. Hasta un 80% de los fallos de funcionamiento son debidos a la presencia de suciedad y polvo que actúa como aislante y bloquea las entradas de aire creándose entonces temperaturas excesivamente altas.

- Limpiar frecuentemente las entradas de aire, preferiblemente con un aspirador. Limpiar o sustituir periódicamente las mallas de los filtros.
- Comprobar diariamente los motores por si hacen ruido anormal o están demasiado calientes. Medir los niveles de referencia con respecto a ultrasonidos, vibraciones, temperatura y consumo de electricidad. Cualquier desviación indica una deterioración.
- Girar el colector y cambiar las escobillas cada 5 000- 15 000 horas según sean sus condiciones.
- Personal cualificado debería seguir con rigor los programas de mantenimiento recomendados.

Armarios eléctricos: Una limpieza correcta (¡ sin corriente!) evita un sobrecalentamiento y extiende la vida de los componentes. Sacar los filtros para limpiarlos y sustituirlos si es necesario. Aspirar el polvo (no utilizar nunca aire comprimido) y limpiar los relés con un limpiador de contactos que no deteriore el plástico. Comprobar que las conexiones están apretadas ya que las vibraciones de las máquinas las pueden aflojar.

Baterías de seguridad de los PLC: La batería baja puede provocar la pérdida del programa. Sustituirla cada uno o dos años según las instrucciones del fabricante.



La presencia de partículas de desgaste en el aceite indica el inicio de un fallo de componente. Foto: University of Wales.



Inspeccionar periódicamente las correas por si hay desgaste, grietas y revisar la tensión correcta. Una tensión baja reduce el poder de transmisión y una tensión excesiva puede dañar los motores. Foto: Müller Martini.



El polvo en la máquina se mete en los armarios eléctricos y obstruye los filtros. Si el filtro no está limpio, los componentes eléctricos se sobrecalentarán y se dañarán y pueden provocar un incendio. Foto: MEGTEC.

Sistemas líquidos	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad
			1	3	6	12				
Aire comprimido : Comprobar nivel de aceite	✓							⊗		
Vaciar el agua de condensación	✓							⊗		
Limpiar o sustituir filtros		✓						⊗		
Comprobar válvulas de seguridad y de salida		✓							⚠	
Comprobar el indicador de contaminación		✓						⊗		
Comprobar los ajustes de presión		✓						⊗		
Comprobar el compresor y las mangueras por si hay pérdidas			✓				🕒			
Cambiar el aceite e inspeccionar por si hay contaminación			✓				🕒			
Comprobar oxidación y corrosión			✓				🕒			
Verificar el nivel de ruido			✓				🕒			
Agua : Comprobar la calidad del agua entrante		✓								🗣️
Sistemas de enfriamiento : Limpiar filtros de agua		✓						⊗		🗣️
Comprobar por si hay fugas y la presión del sistema	✓						🕒		⚠	
Comprobar uniones giratorias			✓							🗣️
Comparar la temperatura con los niveles recomendados		✓					🕒			🗣️
Comprobar la ventilación del sistema					✓			⊗		🗣️
Limpiar la torre de enfriamiento / condensador				✓			🕒		⚠	🗣️
Completar el servicio del sistema						✓	🕒	⊗	⚠	🗣️

■ Frecuencia ■ Problemas relacionados: 🕒 Tiraje lento, ⊗ Paro de máquina, ⚠ Seguridad, 🗣️ Calidad baja.

Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.

Sistemas de agua fría

La comprobación periódica de tipo óptico y acústico para descubrir fugas, niveles de presión, ruidos normales o vibraciones, reducirá el riesgo de daños y pérdida de producción.

Uniones giratorias: Inspeccionar periódicamente para ver si hay alguna fuga. Seguir los procedimientos en cuanto a conexiones de tubos si es que se hace alguna sustitución y asegurar que se usan tubos flexibles siempre para conectar tubos rígidos con los puntos de conexión.

Comprobación de temperaturas: Las desviaciones con respecto al valor especificado pueden causar condensación en los rodillos enfriadores, variaciones de viscosidad en la tinta o una disipación pobre de calor en los componentes de la máquina. Un enfriamiento insuficiente de la banda después del horno puede provocar marcas en los fondos impresos. Las temperaturas incorrectas pueden perjudicar las uniones giratorias.

Sistema de ventilación: Los sistemas de enfriamiento funcionan en ciclo cerrado y necesitan una ventilación periódica para asegurar una circulación suficiente de agua y de transferencia de calor. El agua existente en el sistema puede detener la unidad de refrigeración y aumentar las temperaturas y, en el peor caso, todo el sistema de enfriamiento fallará.

Limpeza de la torre de enfriamiento / condensador: Eliminar las partículas de polvo y los sedimentos para asegurar una capacidad máxima de enfriamiento.

Filtros de agua: Limpiar periódicamente para evitar limitaciones en la circulación del agua. El hecho de tener filtros dañados o circuitos sin filtros puede perjudicar las uniones giratorias.

⊗ Aire comprimido

El aire comprimido contiene a menudo residuos, óxido y otros contaminantes que, bajo presión, aumentan las fugas existentes y crean otras nuevas. Para compensar, se acostumbra a aumentar la presión de aire con lo que se empeora el problema. Normalmente se pierde hasta un 10-25% de aire lo cual representa un coste energético caro. Las fugas son invisibles y no huelen y su silbido característico se pierde en un entorno con ruido. Se ha de utilizar una unidad de ultrasonido para localizar y resolver las fugas de aire. Comprobar diariamente los niveles de aceite, abrir y vaciar las válvulas de condensación de agua y escuchar cualquier ruido o vibración anormal. Semanalmente, comprobar la presión de aire y el indicador de contaminación, si es que se tiene, limpiar o sustituir los filtros de aire (se dispone de filtros para eliminar tanto la humedad como el vapor de aceite procedente del aire entrante), comprobar las válvulas de seguridad y de descarga. Mensualmente, inspeccionar los compresores y las mangueras para ver si hay fugas, cambiar el aceite e inspeccionar por si existe contaminación. Comprobar la oxidación y la corrosión y verificar el nivel de ruido.

🗣️ Agua

La calidad del agua tiene un impacto importante en muchas partes del proceso de impresión y en las necesidades de mantenimiento. Estos aspectos pueden ir desde la eficiencia de la solución de mojado a la deterioración de planchas, mantillas y rodillos, crecimiento de bacterias, corrosión, acumulación de sales corrosivas en los conductos, rodillos y cilindros de enfriamiento que reducen la transferencia de energía. El agua es un fluido complejo con una composición altamente variable que cambia según localidades y según el momento. Lo mejor es analizar periódicamente la adecuabilidad del agua del grifo en cuanto a la impresión en cada taller. Allí donde se precise el tratamiento del agua (ablandamiento, desmineralización, ósmosis inversa), se ha de definir qué aditivos se necesitan para tener una agua equilibrada para la impresión (gama de pH 4,8 – 5,3 en Europa, algo más bajo en Estados Unidos y conductividad constante).

El agua para la solución de mojado precisará otros aditivos para estabilizar su valor pH y asegurar una buena impresión y otras características críticas. Los aditivos con características tampón evitan la corrosión del equipo, controla el crecimiento de bacterias y las impurezas alcalinas. Si bien la conductividad no tiene impacto en la impresión, las altas concentraciones pueden provocar corrosión de la máquina cuando se encuentra por encima de 1500mS. El agua extremadamente pura procedente de la ósmosis inversa es muy agresiva frente a los metales y precisa aditivos para neutralizarla antes de salir de su depósito de almacenamiento.

El crecimiento de bacterias puede reducir el flujo del agua de mojado (especialmente a través de las boquillas) reducir el pH de la solución de mojado y hacer más difícil el proceso de impresión. Las soluciones de mojado contienen un biocida para eliminar la mayoría de algas pero, para ser efectivo, la concentración de la solución debe mantenerse dentro de las tolerancias recomendadas por el fabricante. Comprobar la concentración con regularidad. Si el problema es severo, puede ser necesario vaciar el sistema y limpiarlo con una solución especial. (Para más información, ver "Fountain Solution Fundamentals of Offset Dampening" publicado por Sun Chemical Hartmann).

Condiciones de almacenamiento de materiales	Mantener en su envoltorio	Posición de almacenamiento	Sensibilidad a UV	Sensibilidad a ozono	Max. tiempo de almacenamiento
Papel	✓	Por el extremo	✓		6
Etiquetas y cintas de empalme	✓	Por el lado	✓		6
Tintas	✓		✓		3
Mantillas	Desenrolladas	Planas	✓	✓	6
Rodillos	✓	Vertical	✓	✓	3
Planchas	✓	Planas	✓	✓	12
Químicos	✓	Vertical	✓	✓	3-6
Entorno óptimo de almacenamiento y utilización		Temperatura 20-25°C (68-77°F) Humedad relativa 50-55% HR			

🚫 Selección y cuidado de los materiales

Comprobar antes de cambiar: El hecho de cambiar cualquier consumible en un proceso estable puede hacer variar el equilibrio químico de la máquina. Cambiar tan sólo un consumible cada vez. Antes de cualquier cambio, comprobar la compatibilidad química de mantillas, caucho de los rodillos, tinta, solución de mojado y solventes.

Inspeccionar materiales recibidos: Asegurar que su envoltorio está intacto y que la entrega cumple con las especificaciones pedidas. Utilizar una cámara digital para disponer de imágenes de cualquier daño.

Controlar inventarios: Todos los materiales deberían utilizarse en base a "primero en llegar, primero en salir" para evitar deterioración en el tiempo o, reducir riesgos de daños y hacer un mejor uso de la inversión.

🚫 **Las condiciones inadecuadas de almacenamiento** aumentan el riesgo de daños y deterioración en materiales y provocan paros inesperados de la máquina. Todos los consumibles deberían guardarse (y utilizarse) en una gama ambiental de 20-25°C (68-77°F) y 50-55% Humedad Relativa para mantener la estabilidad dimensional, minimizar la estabilidad estática y evitar un envejecimiento prematuro. La mayoría de consumibles se deteriora si se guardan cerca de motores eléctricos, dispositivos por armarios eléctricos que pueden crear ozono. Las áreas de almacenamiento no deberían tener polvo y cumplir con todas las normativas de seguridad, incendio y otras.

🚫 Almacenamiento correcto

Papel: Mantener las bobinas envueltas hasta que se hayan de preparar para los empalmes. Guardarlas en un ambiente seco, limpio y a nivel del suelo a una temperatura similar a la del taller de impresión. Las bobinas deberían apilarse por sus extremos laterales en línea recta y con el mismo sentido de desbobinado. Proteger la parte exterior de las bobinas y dejar espacio suficiente para su manejo.

Etiquetas y cintas de empalmes: Mantener en su envoltorio hasta el momento de utilizar. Sus propiedades adhesivas quedan afectadas por variaciones excesivas de temperatura y humedad.

Tinta: Este material es un conductor pobre del calor y se ajusta a los cambios de temperatura con lentitud. Por debajo de 18°C (64°F) la viscosidad de la tinta aumenta provocando dificultades en su bombeado y por encima de 30°C (86°F) la viscosidad baja y pueden aparecer problemas en el tiraje.

Planchas: Guardarlas en su propio envoltorio hasta que se hayan de utilizar para minimizar la creación de electricidad estática y variaciones dimensionales.

Mantillas: Desenvolver las mantillas en rollo y comprobar que su espesor es correcto y sus barras son paralelas. Idealmente deberían guardarse en forma plana para evitar una forma que dificulte el montaje. Es importante que no haya nada apoyándose en su superficie ya que se podría deformar. Apilar las mantillas alternando cara contra cara y tejido contra tejido hasta un máximo de 14 mantillas en una pila para evitar daños en las que se encuentran debajo. Si no es posible guardar las mantillas planas, se pueden guardar enrolladas verticalmente en sus propios tubos de transporte. Las mantillas en rollo nunca deberían guardarse horizontalmente ya que esto las deformará. Los stocks de mantilla deberían utilizarse con una rotación adecuada para evitar que no haya mantillas que estén almacenadas más de 6 meses. Las mantillas en tubo (camisas) deberían guardarse verticalmente en sus propias cajas.

Rodillos: Deberían guardarse en su propio envoltorio protector hasta el momento de instalarlos en la máquina. Se han de guardar en ambientes frescos y secos y lejos de cualquier luz UV y ambiente con ozono para evitar el envejecimiento prematuro del caucho. Guardar en estanterías verticales (apoyándolos por sus extremos o ejes) para evitar deformaciones permanentes (zonas hundidas). Si se guardan durante largos periodos, cambiar cada mes su apoyo de un extremo a otro.

🚫 Muchos de los problemas de productividad tienen que ver con una selección, combinación y almacenamiento incorrecto de combustibles. Las especificaciones de compra deberían basarse en calidad, compatibilidad y rendimiento durante el proceso de impresión. Los consumibles con bajo rendimiento, pueden aumentar el coste total de la producción sobrepasando cualquier ahorro pretendido en la compra.

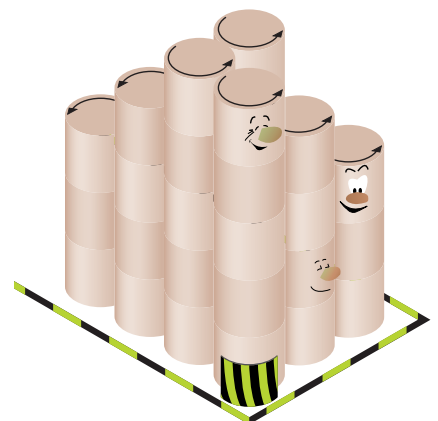
- Idealmente, un equipo de la empresa (personal de producción, de compras y de mantenimiento) debería reunirse con suministradores adecuados para definir las especificaciones por escrito que cumplan con las necesidades de impresión y de todos los consumibles. El personal de impresión debería disponer de una hoja técnica para cada uno de los consumibles.

- Cada máquina debería llevar una lista de consumibles (filtros, correas, etc) que se encuentran disponibles en el almacén.



Las mantillas deberían guardarse planas para evitar que tengan una malformación que haría más difícil su montaje. Es importante que no haya nada sobre las mantillas ya que se podrían deformar.

Las bobinas deberían apilarse por sus extremos en línea recta y con la misma dirección de desbobinado. Proteger las bobinas exteriores.



Preimpresión y Planchas

	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad
			1	3	6	12				
1 Convencional : Comprobar la prensa de vacío			✓					⊗		⊗
2 CTP : Comprobar la calibración de la platesetter			✓					⊗		⊗
3 Comprobar la calidad de imagen en la platesetter	✓							⊗		⊗
4 Mantenimiento de la platesetter		✓						⊗		⊗
- Comprobar y limpiar rodillos	✓							⊗		⊗
- Limpiar los filtros de aire		✓						⊗		⊗
Línea de producción de planchas										
5 Comprobar y limpiar los dispositivos de perforación de planchas		✓						⊗		⊗
6 Limpiar el doblador de planchas		✓						⊗	⚠	⊗
7 Comprobar la actividad de los químicos	✓							⊗		⊗
Comprobar las botellas de los químicos	✓							⊗		⊗
Cambiar el revelador		✓	✓							⊗
8 Comprobar la solución de acabado	✓							⊗		⊗
9 Limpiar los rodillos del procesador	✓							⊗		⊗
Sustituir los filtros del procesador		✓	✓					⊗		⊗
Comprobar el refrigerador del procesador		✓						⊗		⊗
10 Comprobar el horno de termoendurecido			✓					⊗	⚠	⊗

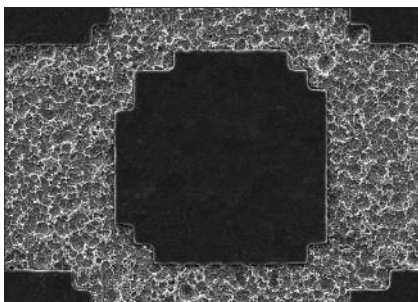
⊗ Frecuencia ⊗ Problemas relacionados : ⊗ Tiraje lento, ⊗ Paro de máquina, ⚠ Seguridad, ⊗ Calidad baja.
 Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.

\$ Cualquier pérdida de producción debida a fallos en los equipos de preimpresión equivale a pérdida de producción en todo el flujo de trabajo de la planta.

Aproximadamente el 1-3% de los tiempos no efectivos corresponden a esperas de planchas. La repetición de una plancha supone el 3% para CTP y el 6% para el sistema convencional. Cerca del 50% de los problemas son errores del operador y el otro 50% viene de otras causas.

La combinación de mantenimiento preventivo, productos químicos controlados e inspección de la plancha evitará la mayoría de pérdidas de productividad.

El CTP ha mejorado la predecibilidad del offset en la máquina al disponer de unos puntos de primera generación con los bordes muy nítidos que reducen defectos al entintar la imagen.



Preparación convencional de planchas con película

1. Comprobar la prensa de vacío : Causa de una distribución no uniforme de luz (entre el centro y los bordes de la prensa): las planchas negativas tendrán un desgaste de imagen prematuro (la falta de exposición no endurecerán suficientemente la emulsión). Las planchas positivas pueden presentar unas características variables de reproducción.

⊗ Comprobar que la exposición sea constante en toda la prensa exponiendo múltiples escalas de control en el centro y en los bordes. Anotar las lecturas de todas las escalas y comparar los resultados.

Las fugas de aire en las prensas de vacío pueden provocar un contacto no uniforme de la película con la plancha y hacer más difícil la obtención del vacío (las planchas positivas pueden dar una reproducción pobre y algunas planchas negativas pueden tener entonces un tiraje más corto).

⊗ Comprobar la prensa por si hay algún daño en el perfil del borde e inspeccionar la bomba de vacío.

Preparación de planchas CTP


2. Calibración de la platesetter : Cada tecnología CTP tiene unas características diferentes de reproducción. Es importante ajustar las curvas de calibración de la platesetter para disponer de linealidad (ver Guía nº 3).

⊗ Comprobar la calibración utilizando las imágenes de control del fabricante y los procesos de ajuste. Se puede obtener una herramienta digital para medir y comprobar planchas pidiéndola a UGRA/FOGRA.

3. Calidad de imagen de la platesetter : Utilizar diariamente los ficheros con las imágenes de control dadas por el fabricante para asegurar una reproducción buena y uniforme.


4. Mantenimiento de la platesetter CTP : Seguir el manual de mantenimiento. Entre las acciones importantes simples están :

⊗ Rodillos : Comprobar diariamente los rodillos de transporte y limpiar cualquier partícula de aluminio existente procedente de la unidad de perforación que puede variar la plancha (las señales acostumbra a hacerse visibles tan sólo durante la impresión).


-  Filtros : Un suministro insuficiente de aire puede causar efectos extraños en la imagen. Comprobar los filtros de aire semanalmente y sustituirlos periódicamente (en especial en aquellos sistemas CTP que están en línea con procesadores que emiten vapores corrosivos).

Línea de producción de planchas


5. Dispositivo de perforación : Las agujas de perforación dobladas desgastarán el agujero de la platina y provocarán un desajuste con la aguja. Como resultado se tendrá mal registrada que no se ajustarán adecuadamente en la máquina. Los dispositivos de doblado con orientación mediante cámara, resultan muy efectivos para el CTP.

-  Inspeccionar el sistema de perforación semanalmente y eliminar cualquier tipo de aluminio. Aplicar grasa y eliminar cualquier exceso (la grasa puede afectar a las planchas).


6. Limpiar el doblador de planchas : Las planchas pueden dañarse en el doblador si existen partículas en el área de acción. Esto provocará un doblado no paralelo con la correspondiente falta de registro en el cilindro de la plancha. Entre otras causas están el desgaste de las agujas de registro y su doblado.

-  Unas planchas mal colocadas constituyen un riesgo en la seguridad porque se pueden romper y desprenderse del cilindro durante el funcionamiento de la máquina. La diagnosis en máquina será demasiado tarde. El mantenimiento preventivo evitará también tener que repetir planchas y su correspondiente tiempo de espera en máquina (entre otras causas de la rotura de plancha, están la excesiva dureza o el excesivo ajuste de los rodillos entintadores y una mantilla demasiado floja o demasiado tensa).


7. Actividad del revelador en el procesador : Las diversas planchas precisan un mantenimiento específico de los cinco utilizados que se ha de ajustar con los volúmenes y la velocidad de producción de cada taller.

-  Seguir las recomendaciones y los utensilios del suministrador para mantener unas condiciones óptimas del proceso. Entre las buenas prácticas:
- Utilizar tiras de control de planchas recomendadas.
 - Comprobar diariamente las botellas de revelador (o los sensores y los procesadores para detectar un nivel bajo en la botella).
 - Comprobar los filtros según los intervalos recomendados (utilizar el sistema de volumen de superficie para identificar cuándo se han de cambiar).
 - Mantener la actividad del revelador regenerándolo mediante la dosificación de químico nuevo recomendada por el suministrador.
 - Mantener la sección de lavado limpia para minimizar la transferencia de revelador y el crecimiento de bacterias. Utilizar las recomendaciones del suministrador para mantenimiento de los filtros, los químicos, la radiación UV o los sistemas biocidas.


8. Sección de acabado : Evitar los problemas de sensibilidad en la máquina asegurando que las áreas no imagen de la plancha no llevan contaminantes procedentes de las secciones de engomado y acabado.

-  Controlar la densidad de la goma y los ajustes de los rodillos para evitar una aplicación excesiva o no uniforme. Mantener la actividad de la solución de acabado utilizando los niveles de dilución recomendados. Cambiar siempre la solución de acabado y limpiar la sección según intervalos recomendados (2-4 semanas). Al final de cada turno limpiar los rodillos de salida con un paño humedecido con agua.


9. Comprobar la unidad de enfriamiento del procesador : Mantener la temperatura del radiador dentro de los parámetros recomendados.

-  Comprobar semanalmente su funcionamiento, el nivel de agua y la circulación.

10. Hornos de termoendurecido : La mayoría de planchas positivas y térmicas pueden endurecerse para disponer de mayor resistencia en el tiraje. Comprobar la temperatura correcta de funcionamiento. La transferencia uniforme de calor sobre la plancha normalmente tan sólo puede ser verificada por un técnico.

-  Comprobar periódicamente el flujo de aire y sustituir los filtros de los vapores de salida para evitar que haya puntos de mayor calor en el horno. Mantener los elementos calefactores, los ventiladores, las aberturas, los conductos de salida y comprobar los efectos vibratorios de los ventiladores.

Las líneas automáticas de procesado de planchas muchas veces se abandonan y se puede producir algún atasco con el correspondiente retraso.

-  Después de limpiar el sistema, seguir el itinerario de una plancha para identificar

- cualquier falta de alineación,
- obstrucciones, rodillos flojos, soportes flojos,
- que la plancha sale paralela hacia la mesa de salida.



La inspección de la plancha es un control de calidad clave para reducir los tiempos no efectivos en la máquina. Foto : KPG.

Comprobar la exposición correcta en toda el área de la plancha exponiendo varias tiras de control en el centro y en los bordes exteriores para comprobar la uniformidad. Foto : KPG.



Sistema de manejo de papel

	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad	Tiempo, minutos
			1	2/3	6	12					
1 Mordazas de la carretilla elevadora	✓						🕒	🛑	⚠️		< 5
Componentes de todo el sistema											
2 Comprobar y limpiar sensores	✓						🕒	🛑			< 5
3 Comprobar y limpiar todos los rodillos		✓					🕒	🛑		👎	< 15
4 Comprobar motores y filtros			✓				🕒	🛑			< 30
5 Lubricar según especificaciones				✓			🕒	🛑			< 30
6 Limpiar y comprobar cadenas			✓						⚠️		< 30
7 Frenos : De aire, limpiar y comprobar zapatas			✓				🕒		⚠️	👎	< 30
Frenos : Eléctricos, limpiar y reajustar					✓		🕒		⚠️	👎	< 60
8 Limpiar, comprobar tensión de las correas motrices				✓			🕒				< 30
Sustituir correas						✓	🕒				< 60
9 Comprobar correas de codificación				✓			🕒				< 30
10 Comprobar correas de compensación lineal				✓			🕒				< 15
11 Limpiar mandriles			✓				🕒	🛑	⚠️		< 15
Lubricar mandriles					✓		🕒	🛑	⚠️		< 30
12 Verificar los conductos de extracción con sus elementos y bolsas filtrantes		✓					🕒	🛑	⚠️		< 15
13 Empalmadora volante : Limpiar y comprobar el rodillo/cepillo de empalme		✓						🛑			< 15
Comprobar el ajuste del rodillo/cepillo			✓					🛑		👎	< 15
14 Velocidad cero: Comprobar el funcionamiento basculante		✓					🕒	🛑			< 15
Comprobar la presión de aire del dispositivo basculante		✓					🕒	🛑			< 15
15 Alimentación y guía de la banda											
Comprobar el ajuste del rodillo de arrastre			✓							👎	< 30
Comprobar que los rodillos están paralelos				✓			🕒			👎	< 30
Comprobar la sincronización de las correas				✓			🕒			👎	< 30
16 Dispositivo de recogida de la banda (si existe)											
Limpiar boquillas			✓					🛑	⚠️		< 15
Comprobar dimensiones de ajuste						✓		🛑	⚠️		< 30

■ Frecuencia ■ Problemas relacionados: 🕒 Tiraje lento, 🛑 Paro de máquina, ⚠️ Seguridad, 👎 Calidad baja.
 Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.

Muchos problemas de empalme y paros de la desbobinadora se deben a condiciones atmosféricas, problemas de papel, preparación del empalme, consumibles y mantenimiento. Comprobar primero estas áreas antes de buscar otras causas de origen en la máquina.

Ver también "Proceso de bobina a banda" (nueva edición 2002) y "Prevención y diagnosis de roturas de la banda".

1. Manejo de bobinas

Un buen manejo y transporte evita daños en las bobinas que frecuentemente provocan un excesivo desperdicio y un mayor número de roturas de la banda.

Inspeccionar y limpiar las mordazas de las carretillas elevadoras a nivel diario (de forma que las esquinas y los bordes estén bien redondeados y suavizar aquellas zonas que pueden dañar el papel). Comprobar periódicamente la presión de las mordazas (si es demasiado baja pueden caer las bobinas; si hay un exceso de presión, se pueden deformar).

Componentes del sistema

1. Limpiar e inspeccionar : Eliminar papel suelto y polvo que pueda haber en todo el sistema mediante un aspirador.

2. Sensores : Limpiar periódicamente los sensores para evitar fallos en el ciclo de empalme.

3. Rodillos : Limpiar periódicamente todos los rodillos y comprobar que giran suavemente. Las partículas acumuladas en los bordes de los rodillos pueden causar arrugas que provocarán roturas de la banda. Eliminar cualquier residuo de cinta de empalme sobre los rodillos metálicos mediante solvente (no utilizar solvente sobre rodillos de superficie blanda). Comprobar periódicamente la alineación y los apoyos de todos los rodillos.

4-5. Motores, lubricación y filtros : Seguir las instrucciones de los fabricantes (ver página 11).

6. Cadenas del sistema : Limpiar, comprobar ajustes y lubricar.



Desbobinadoras y empalmadoras

7. Frenos: Limpiar los discos/zapatas del freno neumático y comprobar ajuste. Cambiar zapatas cuando lleguen al espesor mínimo recomendado (los frenos desgastados pueden producir roturas de la banda y problemas en el tiraje). No utilizar zapatas sustitutivas que no cumplen con las especificaciones (por ejemplo, de automoción). Comprobar los diafragmas por si hay fugas (el síntoma es el ruido de aire cuando la máquina está parada). Frenos electromagnéticos: Limpiar y reajustar según instrucciones del suministrador.

8. Sistemas externos de correa: Comprobar por si hay desgaste y verificar la tensión. Sustituir correas desgastadas por otras nuevas de modelo recomendado (las correas diferentes son una fuente de problemas que resultan difíciles de identificar) (ver página 11).

9 & 10. Motores: Seguir las instrucciones del suministrador para comprobar y sustituir correas compensadoras lineales y codificadoras.

11. Mandriles: Limpiar las mordazas cada mes mediante un cepillo humedecido con solvente de limpieza y después lubricar ligeramente. Cada seis meses desmontar el mandril, limpiar y lubricar el conjunto. Comprobar los cojinetes de apoyo cada año.

12. Conductos de salida: Comprobar sus elementos y bolsas para verificar la expansión correcta. Sustituir según se precise. Asegurar un suministro limpio y seco de aire para evitar deterioración de las bolsas de aire; comprobar y ajustar la presión de aire al nivel correcto.

13. Empalmadoras volantes

Rodillo de empalme: Un rodillo o cepillo blando sucio, desgastado o mal ajustado no aplicará una presión suficiente sobre la cinta de empalme provocando un fallo.



Aspirar los rodillos y después lavar a mano para eliminar residuos de cola. En los rodillos blandos utilizar un desengrasador industrial pero no solvente. Limpiar los cepillos con un solvente comercial. Comprobar la superficie de los rodillos cada año y reemplazarlos cuando sea necesario.

Sincronización de la cuchilla: Comprobar periódicamente los empalmes en cada brazo para ver si son constantes.

14. Empalmadoras de velocidad cero

Rodillos oscilantes: Comprobar la alineación de los rodillos y medir sus apoyos periódicamente (los rodillos no paralelos de los apoyos desgastados provocan roturas de la banda y reducen la velocidad de trabajo). Nivelar el rodillo oscilador y limpiar sus itinerarios para asegurar un movimiento suave.

Cadena oscilante: Limpiar y lubricar. Comprobar la cadena y las ruedas por si hay desgaste.

Cilindros neumáticos: Comprobar regularmente los ajustes de presión. Identificar y reparar fugas de aire.



Alimentación y guía de la banda

15. Si la tensión de alimentación a lo ancho de la banda no es uniforme, se provocará unas variaciones excesivas. Comprobar el ajuste de los rodillos de arrastre para asegurar que el contacto es paralelo y hay una presión correcta.

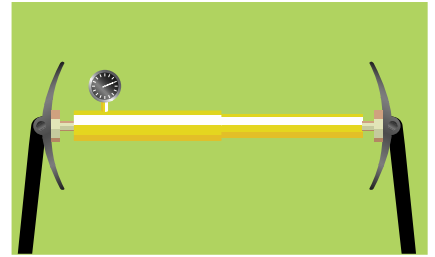


La superficie de caucho del rodillo de arrastre se endurece con el tiempo provocando una tensión inestable y deslizamientos. Comprobar la dureza superficial con un durómetro.

Un movimiento demasiado rápido del compensador de alimentación o de la guía de la banda provocará fluctuaciones de alta tensión que pueden llevar a roturas de la banda. Solicitar la regulación por parte de un técnico.

Un carro de la guía de la banda ajustado para una corrección máxima genera arrugas y cambios excesivos provocando una rotura de la banda en otros puntos del itinerario. Sus causas pueden ser un defecto en la guía de la banda, una posición incorrecta del rodillo en la empalmadora o una pérdida de tensión en cualquier punto de la máquina.

16. Separador y recogedor de la banda: Es un dispositivo que sirve para minimizar daños al equipo al haber roturas de la banda. Para que funcionen fiablemente necesita limpieza periódica y ajustes. Limpiar los fuelles de goma del separador, la protección de la lengüeta y el rodillo.



Limpiar e inspeccionar cada día las mordazas de sujeción de las bobinas. Asegurar que las esquinas y los bordes también redondeados y que la presión es correcta. Foto: MEGTEC.



La buena superficie del rodillo blando de empalme es esencial para que sea eficaz. Foto: MEGTEC.



Las zapatas de freno desgastadas provocan roturas de la banda y problemas en el tiraje. Cambiarlas cuando se acerquen al espesor mínimo recomendado. Foto: MEGTEC.



El resultado de una falta de mantenimiento de los mandriles es un desgaste importante que exige una sustitución rápida de algunos componentes. Foto: MEGTEC.

Tinta y agua

	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad
			1	3	6	12				
1 Suministro de tinta (bomba y conductos)			✓				🕒			👎
2 Suministro de tinta (filtros en la línea)		✓			✓					👎
3 Sistema de mojado	✓									
4 Limpiar el sistema de mojado, cambiar filtros		✓					🕒	🛑		👎
5 Cambiar el agua de mojado		✓	✓				🕒	🛑		👎
6 Revisión anual del sistema						✓	🕒	🛑		👎

■ Frecuencia ■ Problemas relacionados: 🕒 Tiraje lento, 🛑 Paro de máquina, ⚠ Seguridad, 👎 Calidad baja.

Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.

Los sistemas de mojado se van contaminando continuamente al incorporar partículas de papel y tinta, polución orgánica y solventes de lavado de la mantilla. Una solución de calidad pobre provoca dificultades en el equilibrio agua-tinta, unos costes más altos de productos químicos, problemas medioambientales, acumulación de residuos en los rodillos y en los cilindros de la plancha y la mantilla.

- El primer paso hacia la productividad es asegurar una combinación correcta de tinta y solución de mojado que corresponda con la máquina, los papeles, el nivel de alcohol isopropílico y la calidad del agua de cada planta.
- El segundo paso es un mantenimiento preventivo riguroso del sistema de mojado y sus productos químicos.

1-2. Suministro de tinta : Comprobar cada mes las bombas y las líneas por si hay alguna fuga o un mal funcionamiento. La mayoría de líneas disponen de una serie de filtros para recoger cualquier partícula que puede generar problemas en la máquina. Limpiar e inspeccionar todos los filtros cada seis meses para evitar una acumulación que podría generar una rotura en el filtro que dejaría pasar la suciedad hacia el tintero. Para reducir el riesgo de un paro inesperado por causa de falta de tinta, cada bomba debería llevar una alarma en la máquina para indicar que se ha de cambiar el depósito.

Sistema de mojado

El agua entrante debería tener un pH estable y una conductividad constante, adecuada para la impresión. La solución de mojado precisa aditivos para estabilizar el valor pH del agua y asegurar así una impresión correcta, un control de la corrosión de la plancha, evitar desensibilización de los rodillos y acumulaciones en la mantilla, mejorar las propiedades de tensión superficial y reducir el contenido de alcohol isopropílico. Los aditivos también evita la corrupción del equipo, controlan el crecimiento de bacterias y la acumulación de impurezas alcalinas procedentes de los papeles y de otros contaminantes.

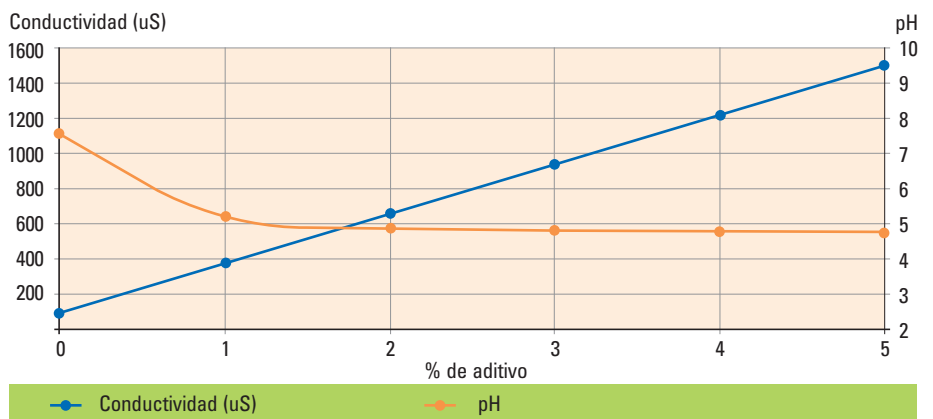
La conductividad mide la cantidad de aditivo en la solución de mojado. Este valor que va influenciado por la concentración de alcohol e impurezas de tinta y papel. Una gama normal de conductividad para la impresión de periódicos es 1000-1200 m/cm, pero la impresión heatset utiliza unos valores más variables, dependiendo del contenido de alcohol (los valores pueden ser más altos o más bajos pero necesitan quedar estables a ± 50 micros m/cm). Únicamente se puede medir un valor de referencia cuando se prepara la mezcla de aditivo y agua.



El sistema de control de la solución de mojado incluye un conductímetro digital, un pHmetro y un termómetro con sensor (los dispositivos digitales son más exactos y fáciles de calibrar), un hidrómetro para comprobar el porcentaje de alcohol y un comprobador de la dureza del agua. Foto : Sun Chemical.

La conductividad irá aumentando continuamente a medida que se vaya incrementando la dosis de aditivo cuando se emplean soluciones tamponadas. Cuando el pH alcanza su nivel de tampón, quedará estable incluso si se va aumentando la concentración de aditivo. Gráfico : Sun Chemical.

Gráfico del control de la solución de mojado



Las lecturas posteriores podrán identificar niveles de polución (la conductividad aumenta con la contaminación de papel y pigmentos de tintas no resistentes al agua ; disminuye cuando hay contaminación de solventes de limpieza de la mantilla, ingredientes de vehículo de tinta y polvo de papel). *Para más información, ver "Fountain solution fundamentals of offset dampening" publicado por Sun Chemical Hartmann.*

Mantenimiento

3. Diario : Comprobar temperatura, conductividad, valor pH y contenido de alcohol.

4. Limpieza semanal : Depósitos y cubetas para disponer de una óptima receptividad al agua.

- Vaciar las cubetas, los conductos y los depósitos. Llenar con agua caliente.
- Añadir un limpiador de sistema de mojado y hacerlo circular.
- Mantener el flujo de solución de limpieza a través del sistema hasta que se produzca una ligera decoloración de la solución y no queden partículas grandes.
- Después de haber limpiado el sistema, vaciar, enjuagar con agua limpia, vaciar y secar cubetas y depósitos.
- Cambiar los filtros antes de volver a poner solución de mojado.
- Antes de que la solución de mojado sea bombeada hacia las cubetas, limpiar todos los rodillos mojadores y los rodillos metálicos.
- Desensibilizar las superficies de los rodillos limpiándolos con una solución ligeramente ácida (rodillos de caucho, cromados y cerámicos).

Para disponer de las temperaturas recomendadas en la impresión heatset, ver *Guía 3, página 25.*

5. Cambio del agua de mojado : Cada dos semanas en sistemas sin alcohol; cada cuatro semanas en sistemas con alcohol isopropílico.

6. Mantenimiento anual

- 1) Vaciar el sistema de mojado y sacar todos los filtros.
- 2) Llenar suficientemente el depósito con solución de limpieza para asegurar una circulación fácil.
- 3) Hacer circular durante 2 a 3 horas (desconectar el refrigerador y utilizar agua caliente para esta limpieza).
- 4) Vaciar el depósito y enjuagar con agua durante, al menos, 10 minutos.
- 5) Volver a vaciar el depósito y enjuagar con agua conteniendo un 2,5% de aditivo de mojado.
- 6) Vaciar el depósito y llenar con solución de mojado, lista para su utilización.

Problemas habituales de mantenimiento

No circula la solución de mojado (o su caudal es bajo) : Filtros obturados (en la entrada de la bomba de alimentación o entre la bomba y el intercambiador de calor). Dirección incorrecta de la bomba o potencia insuficiente: Comprobar la fase de rotación del motor de la bomba y cambiarla si es necesario. El nivel de la solución de mojado en el depósito demasiado baja : Comprobar la entrada de agua y limpiar el filtro de entrada.

El enfriamiento por aire no funciona : Mal funcionamiento de alta presión: Limpiar las placas del condensador y asegurar un flujo de aire fácil a través de la unidad; verificar que la temperatura ambiente no esté por encima de 40°C/104°F. Pulsar el botón reset en el interruptor de alta presión.

El sistema de enfriamiento por agua no funciona : Mal funcionamiento de alta presión : Asegurar que la circulación del agua fría es correcta y el filtro está limpio; verificar que la temperatura del agua fría esté alrededor de 25°C/77°F. Pulsar el botón reset en el interruptor de presión.

Sistema de dosificación de aditivo no funciona : Interrupción del suministro de agua : Comprobar que esté activado el modo de dosificación de aditivo; limpiar el filtro de entrada de agua; asegurar la presión correcta de agua (mínimo 1 bar/26 GBH) y caudal (mínimo 100 l/h / 14,7 psi). Interrupción del suministro de aditivo: Filtro bloqueado al final del tubo de succión o insuficiente aditivo en el depósito.

Nivel demasiado bajo de alcohol en la solución de mojado : Comprobar si está activado el modo de dosificación de alcohol ; Filtro bloqueado en el extremo del tubo de succión ; Alcohol insuficiente en el depósito ; Boquillas bloqueadas en el estabilizador de alcohol.

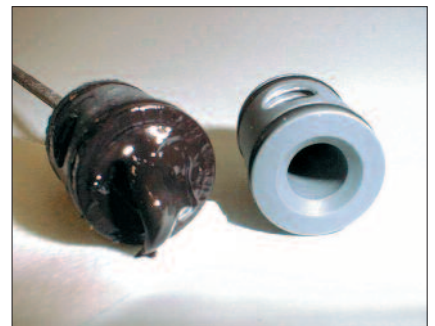
Demasiado alcohol en la solución de mojado : Electroválvula de suministro de alcohol que está sucia o rota.



La acumulación de partículas en el flotador que estabiliza la adición de alcohol puede generar una variación en el contenido de alcohol y en la solución de mojado. Foto : Technotrans.



Corrosión de partes mecánicas al utilizar un aditivo incorrecto o agresivo o alcohol de baja calidad. Foto : Technotrans.



Boquilla contaminada con tinta al utilizar un filtro no adecuado o haber un mantenimiento pobre. Foto : Technotrans.



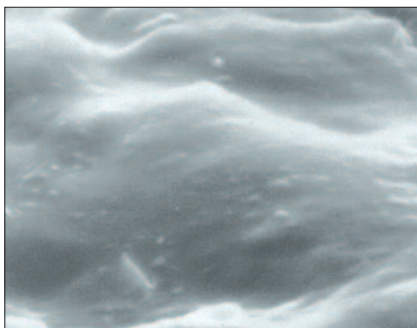
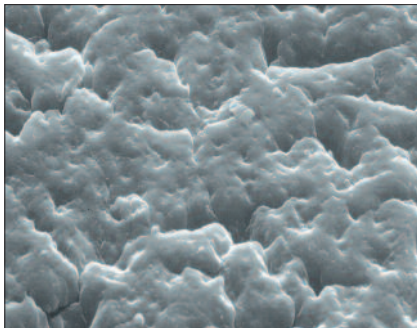
Sobrecarga de un depósito intermedio por mal mantenimiento. Foto : Technotrans.

Rodillos de caucho

Rodillos de entintado y mojado	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad
			1	3	6	12				
1 Comprobación de la dureza y del aspecto superficial				✓						🕒
2 Comprobación del ajuste del rodillo			✓							🕒
3 Limpieza de los rodillos	✓									🕒
4 Descalcificación de los rodillos		✓								🕒
5 Limpieza a fondo de los rodillos		✓								🕒
6 Comprobación de los apoyos				✓				⚠️		🕒
7 Sustitución de cojinetes y comprobación del apoyo								⚠️		🕒

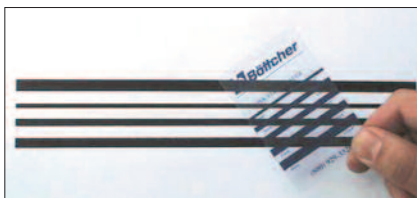
Frecuencia
 Problemas relacionados: ⚠️ Tiraje lento, ⏸️ Paro de máquina, ⚠️ Seguridad, 🕒 Calidad baja.

Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.



Superficies limpias y satinadas en los rodillos vistas mediante microscopio. Foto : Böttcher.

Asegurar siempre que la franja de contacto es uniforme en toda la anchura de la máquina y comprobar los ajustes mediante una galga con franjas preimpresas. Foto : Böttcher.



Los rodillos de la máquina se deforman a un ritmo de hasta 100 compresiones por segundo e interactúan con la tinta, la solución de mojado y la plancha generando unas tensiones altas a nivel dinámico, térmico y químico. Tan sólo la selección correcta, el ajuste, la limpieza y el cuidado de los rodillos, permitirá disponer de una impresión de calidad y, de productividad y de duración.

1. Dureza y comprobación visual : Comprobar la dureza con el durómetro en la superficie del rodillo periódicamente teniendo en cuenta el tipo y la sensibilidad de la aplicación (cada 4-8 semanas en rotativas de periódico; las rotativas comerciales de alta velocidad pueden necesitar comprobaciones cada una o dos semanas). Comprobar cuidadosamente los cuerpos del amarillo y del magenta en las rotativas heatset ya que acostumbran a generar una mayor temperatura y utilizan tintas con mayor nivel de olor que otros cuerpos.

Los rodillos se van endureciendo en el tiempo al estar en contacto con tintas, solución de mojado, solventes y la atmósfera. Un caucho con una dureza original de 30° Shore A puede endurecerse a 33-35° Shore A en una rotativa de periódico durante los primeros meses de utilización. Una medición más alta, o un endurecimiento generado, indica que algunos materiales del proceso no son compatibles. El endurecimiento acelerado puede indicar que los rodillos se van encogiendo progresivamente. El reajuste de un rodillo encogido y endurecido a su presión original, restaurará las características de transferencia y puede resolver los problemas de densidad. No obstante, la línea de contacto resulta más dura que antes, lo cual aumenta su presión y eleva la temperatura de trabajo. Una dureza mayor puede también ser un signo de que se ha ido acumulando una película dura sobre el rodillo con lo que su superficie queda demasiado satinada.

2. Comprobación del ajuste de los rodillos : Asegurar siempre que la franja que deja en su contacto es paralela y uniforme en toda la anchura.



Comprobar los ajustes utilizando una galga con franjas preimpresas.



Si se ajustan los rodillos con demasiada fuerza, se tendrá una transferencia no uniforme de tinta y de agua hacia la plancha y se irá estropeando el rodillo al generar un exceso de calor.



Los rodillos que están demasiado apretados, o son demasiado duros, pueden causar rotura de plancha.

3. Limpieza diaria de rodillos : Utilizar un solvente compatible (ver página 10). Los depósitos de fibra de papel, polvo, material de relleno y caolín (procedente de papel estucado) pueden eliminarse con agua.

4. Descalcificación de los rodillos : Eliminar periódicamente los depósitos duros (como pueden ser los de carbonato cálcico) con un agente descalcificante especial.

5. Limpieza a fondo de los rodillos : Si la película dura acumulada sobre la superficie del rodillo no se va eliminando, el rodillo quedará satinado y perderá sus características de transferencia de tinta y agua.

! Precaución : consultar con el fabricante de los rodillos antes de utilizar productos agresivos para asegurar que no va a haber un efecto negativo a largo plazo en el caucho (hinchamiento o encogimiento).

Utilizar productos recomendados para regenerar los rodillos cada seis meses.

6. Comprobación de cojinetes : Hacer girar el cojinete a mano y notar si hay puntos de fricción. Intentar mover el cojinete en forma lateral y comparar el movimiento con uno nuevo. Un cojinete que esté bien no se debería mover en el eje.

7. Sustitución de cojinetes y comprobación de apoyo : Si el rodillo ha de funcionar a pleno rendimiento es importante utilizar tan sólo recambios correctos.

! Utilizar siempre los cojinetes especificados por el fabricante. Los cojinetes de calidad inferior pueden calentarse y bloquearse en la máquina, causando daños importantes. (Atención: Un número de referencia DIN/ISO abarca solamente dimensiones y no significa que todos los cojinetes con ese número tengan la misma calidad).

! Colocar siempre nuevos cojinetes cuando se saca un rodillo para su recuperación. Los cojinetes y los ejes desgastados no girarán con suavidad y pueden generar vibraciones excesivas las cuales pueden evidenciarse en forma de franjas o bandas en la copia impresa. Los suministradores de rodillos pueden aconsejar sobre aquellas partes que son reutilizables y aquellas que tan sólo se pueden montar una vez.

! Para asegurar una colocación recta y ajustada, se han de utilizar siempre herramientas apropiadas al montar o desmontar cojinetes y otras partes.

! Una causa importante de problemas en el funcionamiento es el hecho de golpear los cojinetes con martillo teniendo el otro extremo del eje descansando sobre el suelo.

Bandas estrechas : Evitar dificultades de impresión y daños en los rodillos mediante :

! Rotativas heatset : Utilizar una trama fina en los bordes de la plancha para eliminar tinta de los rodillos. Mantener abierta la entrega de agua en toda la anchura de la rotativa y reducir la cantidad de tinta por fuera del área que abarca la banda. No dejar que se acumule tinta y seque en los bordes de los rodillos (esto provoca nubes de tinta, absorción en el caucho y desintegración del rodillo).

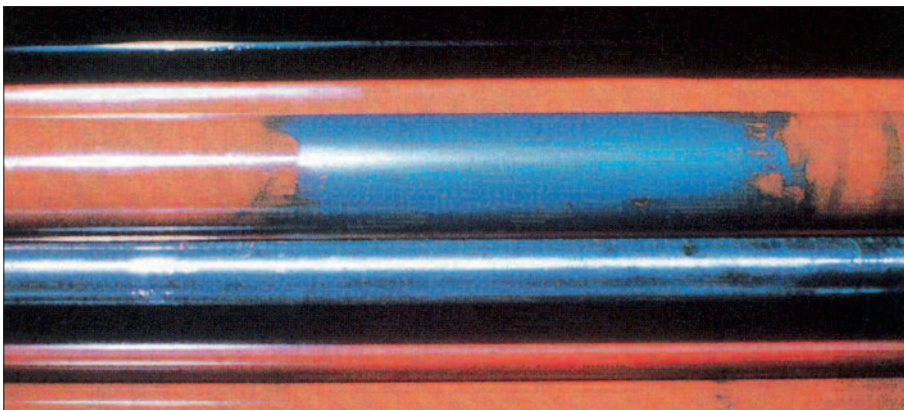
! Rotativas de periódicos : Utilizar "planchas blancas" por fuera del área de impresión. Mantener el agua abierta en toda la anchura de la rotativa. Lubricar los rodillos entintadores con una pasta de aceite de protección.

Hinchamiento y encogimiento de los rodillos : Su causa es la incompatibilidad química del caucho del rodillo con la tinta, aditivos de mojado y solventes que cambian las dimensiones del rodillo deteriorando la calidad de impresión y su constancia. Algunos impresores colocan erróneamente rodillos con una dureza más baja lo cual acelera a menudo el encogimiento y el endurecimiento. Se dispone de tipos de caucho que son resistentes al cogimiento pero es importante ensayar su compatibilidad con los productos químicos antes de utilizarlos.

• Hinchamiento : Los rodillos entintadores eliminan más el agua de la superficie de la plancha, provocando que ésta recoja más tinta y produzca velo en las áreas no imagen.

• Encogimiento : Pérdida gradual y continua de presión de transferencia y calidad lo cual hace difícil mantener el correcto equilibrio entre tinta y agua. El encogimiento durante un largo período acostumbra a generar un "hinchamiento" en los bordes externos.

! Los suministradores de rodillos pueden determinar el recubrimiento específico que tenga el mayor nivel de compatibilidad con los productos químicos y disponer así de la necesaria estabilidad dimensional del caucho.



Utilizar solamente un instrumento de medición de la dureza que cumpla con DIN EN ISO R868. Para asegurar una lectura exacta se precisa mantener el instrumento de medición verticalmente y realizar la lectura después de esperar 3 segundos. Foto : Böttcher.



Rodillo dañado debido a un ajuste no uniforme que hay hecho aumentar notablemente la temperatura de trabajo. Foto : Böttcher.



Utilizar siempre los utensilios adecuados para asegurar una colocación ajustada y recta de los cojinetes. Foto : Böttcher.

Los rodillos que no se limpian correctamente acaban satinándose y endureciéndose. Foto : Böttcher.

Mantillas

	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad	Tiempo, minutos
			1	3	6	12					
1 Limpiar las mantillas al final del tiraje e inspeccionarlas	✓							⊗		⚠	< 5
2 Utilizar solventes de limpieza correctos										⚠	
3 Comprobar el espesor del conjunto mantilla - alzas en la máquina			✓							⚠	< 5
4 Sustituir correctamente la mantilla y las alzas				✓					⚠	⚠	
5 Tensar correctamente									⚠	⚠	

■ Frecuencia ■ Problemas relacionados: ⚠ Tiraje lento, ⊗ Paro de máquina, ⚠ Seguridad, ⚠ Calidad baja.

Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.

La mantilla es un elemento clave en una buena impresión offset y precisa una cuidadosa selección, alzas adecuadas, tensión correcta y buena limpieza para asegurar calidad de impresión, durabilidad y el mínimo tiempo no efectivo de la máquina.

1. Limpiar e inspeccionar las mantillas al final de cada tiraje : Adaptar la frecuencia de limpieza al tipo de papel y a la calidad.

✋ Limpiar a mano lo antes posible después de la producción. Primero eliminar los residuos de papel y de estuco con agua y después eliminar la tinta que queda con un solvente adecuado. Secar las mantillas inmediatamente ya que las mantillas húmedas tienen un mayor riesgo de hincharse o de absorber el líquido en su cuerpo. Inspeccionar el sistema de fijación y comprobar las condiciones generales de la mantilla durante la limpieza.

✋ Los sistemas automáticos de lavado que utilizan productos químicos de baja evaporación (no COV) tienen un alto riesgo de que fluido entre dentro de la mantilla y la pueda hinchar. Ajustar los programas de forma que utilicen la mínima cantidad posible de solvente y empezar el ciclo de limpieza justo antes del tiraje siguiente para minimizar el tiempo durante el cual la mantilla permanece húmeda.

2. Solvente de limpieza : El producto de limpieza debería ser químicamente compatible con la mantilla y cumplir con los estándares de sanidad y seguridad (ver página 10).

✋ Evitar la utilización de productos de limpieza con solventes polares que son riesgos para la sanidad y pueden dañar a la mantilla. En general, cualquier producto de limpieza que seque rápidamente y limpie extremadamente bien probablemente es dañino para la mantilla. Los regeneradores deberían utilizarse tan sólo si el caucho superficial está satinado y no debería hacerse más de una vez por semana.

3. Espesor y altura en la máquina : Todas las mantillas pierden rápidamente un cierto espesor cuando se van asentando. (Una pérdida de cerca del 1,5 al 3% con respecto al espesor original puede aceptarse pero más de un 4% causa problemas). La altura total de la mantilla y las alzas pueden medirse en la máquina con una galga de altura o un Elcómetro. El perfil de impresión de la mantilla a lo ancho del cilindro puede evaluarse mediante un papel especial de carbón que se hace pasar entre los cilindros con la impresión conectada (este ensayo lo mide la compresión).

4. Cambio correcto de mantillas y alzas : La mayoría de impresores utilizan la mantilla hasta que se estropea (excepto en el caso de rotativas mantilla contra mantilla en torre de cuatro en las que el registro es un factor crítico para el cambio). Muchos periódicos diarios cambian las mantillas cada tres meses pero los cambios en rotativas heatset son más frecuentes debido a defectos superficiales provocados por acumulación de partículas o influencia del borde de la hoja. Demos algunas recomendaciones:

✋ Cambiar solamente la mantilla dañada si las demás están en buenas condiciones.

- Cambiar ambas mantillas en un cuerpo impresor de una rotativa de periódicos de doble ancho después de un atasco de papel (guardar la buena para el uso posterior con otra mantilla del mismo espesor).
- Utilizar mantillas del mismo fabricante y tipo en la máquina. No se deben mezclar ya que mantillas diferentes tienen un comportamiento distinto (a menos que diga lo contrario el fabricante de la mantilla).
- Limpiar y comprobar las alzas.



Utilizar un comprobador de altura de la mantilla con respecto a los aros del cilindro de la máquina. Foto : manroland.

Una galga de muelle mide el espesor de la mantilla cuando está fuera de la máquina. Foto : Trelleborg Printing Solutions.



Altura de las alzas : Muchos problemas de impresión están relacionados con la altura de la mantilla con respecto a los aros del cilindro :

Alzas excesivas

- Cambia la alimentación de la banda
- Desgaste prematuro de la plancha o rotura
- Ganancia de punto / aumento de valor tonal excesivo
- Daños en la mantilla
- Contaminación de las tintas en la secuencia
- El aumento excesivo de la tensión de la banda que puede provocar una rotura
- Rotura de los empalmes en el primer cuerpo impresor

Alzas insuficientes

- Cambio en la alimentación de la banda de papel
- Áreas sólidas débiles
- Disminución del valor tonal
- Acumulación excesiva de tinta y papel
- Mayor riesgo de rotura de la band



Todos los elementos deberían medirse antes de colocarlos en la máquina porque tienen tolerancias variables (el espesor impreso en la mantilla puede no ser absolutamente correcto). La cantidad de alzas para los diversos tipos de mantilla sólo coincide raramente. Las diferencias de elongación, compresibilidad y capa compresible así como la altura exacta de la mantilla dependen de :

1. La cantidad de compresión que se aplica entre la mantilla y la plancha y entre la plancha y el papel.
2. Diámetro del cilindro.
3. Gramaje del papel (excepto en el caso de láminas autoadhesivas).
4. La marca y tipo de mantilla (éste es el factor más importante).




Es también importante que los aros del cilindro estén correctamente ajustados y comprobados. Si aparecen bandas o franjas claramente, quizás habrá habido un daño mecánico en la máquina.

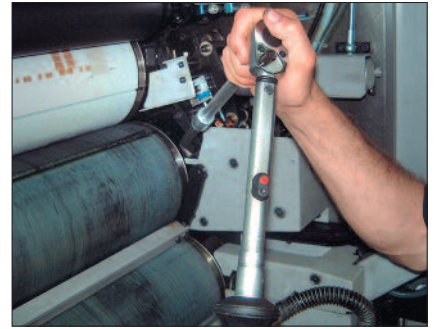
Las láminas autoadhesivas utilizadas como alzas no se hinchan y se han de cambiar con menos frecuencia que los materiales de papel a la vez que no precisan normalmente ajuste para papeles con gramaje de entre 32-150 gsm (22-100 lbs). Las soluciones de lavado de la mantilla pueden disolver esas láminas por los bordes y formando canales. Conviene cambiarlas cuando la cola de color azul resulta visible a través de la lámina transparente y aplicar entonces un tratamiento anticorrosión al cilindro (las láminas no pueden ser reutilizadas una vez que se han sacado del cilindro). Téngase en cuenta la posibilidad de que haya una migración de la lámina hacia el hueco lo cual puede generar roturas.

Sustituir las alzas correctamente : Todas las mantillas deberían llevar alzas uniformes de manera que haya la misma altura en un cuerpo y en otro para que, siendo la circunferencia la misma, el movimiento de papel coincida.

-  Situar las alzas a 0,5 mm (0,02") desde el hueco del cilindro para facilitar la colocación de la mantilla en ese hueco.
-  No mezclar espesores de alzas ni utilizar espesores diferentes de los recomendados por el fabricante de la rotativa (a menos que fuera aconsejado por el fabricante de la mantilla).

5. Colocación y tensión correctas : La colocación incorrecta puede crear un punto de tensión a lo ancho de la banda. Una mantilla floja resulta visible inmediatamente e incluso audible pero, en cambio, la deterioración por un exceso de tensión sólo aparece al cabo de un tiempo como una menor resistencia a los aplastamientos o incluso rasgándose la zona del hueco.

-  Seguir las especificaciones del fabricante de la rotativa con respecto a la tensión. Si se recomienda, utilizar una llave dinamométrica (calibrada periódicamente) y no exceder nunca de la fuerza recomendada porque la mantilla puede perder espesor a cerca del hueco. Los mecanismos con tornillos deben ajustarse con uniformidad porque una tensión excesiva podría desprender las barras de la mantilla. Conviene ir apretando partiendo del centro para evitar distorsiones. Asegurarse de que los tornillos están limpios y lubricados para evitar cualquier punto duro que podría alterar la lectura de la fuerza de torsión.
-  Cuando se emplean mantillas nuevas por primera vez, su altura se reduce al principio y se estiran ligeramente. Por tanto, se han de volver a tensar después de 20 000 a 50 000 revoluciones para evitar que el borde posterior quede flojo y se produzcan doblados de imagen (y también la posibilidad de rotura de la mantilla).
-  No volver a tensar ya que esto introduciría un exceso de tensión en la mantilla.



Asegurar que se utilizan llaves dinamométricas para tensar la mantilla y calibrarlas periódicamente. Foto : manroland.



Tensado de la mantilla con una pequeña llave dinamométrica. Foto : Trelleborg Printing Solutions.



Las mantillas mal almacenadas se dañarán y a menudo quedarán inutilizadas. Ver Página 13 para un almacenamiento correcto. Foto : Trelleborg Printing Solutions.

Las mantillas se deberían guardar planas para evitar que haya una tendencia a enrollarse y resulte más difícil su montaje.



Unidad de impresión

	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad	Tiempo, minutos
			1	3	6	12					
1 Rutinas de limpieza	✓	✓									
Limpiar todos los sensores	✓							Ⓐ		Ⓜ	< 5
Limpiar las ruedas de apoyo y los rodillos que guían la banda		✓								Ⓜ	< 5
Limpiar y comprobar las protecciones de seguridad			✓						Ⓢ	Ⓜ	< 60
2 Mantilla : Limpiar e inspeccionar	✓									Ⓜ	< 5
Inspeccionar el estado de la mantilla y su tensión		✓								Ⓜ	< 30
3 Rodillos entintadores : Limpiar e inspeccionar	✓									Ⓜ	< 30
4 Cuchilla del tintero, tintero y rodillo del tintero			✓							Ⓜ	< 60
Limpiar el dispositivo de la válvula de rodillos		✓								Ⓜ	< 5
Cuchilla reguladora del sistema de lavado de rodillos, comprobar desgaste			✓							Ⓜ	< 60
Limpiar los detectores del nivel del tintero		✓						Ⓐ			< 5
Limpiar protecciones y comprobar huecos		✓							Ⓢ		< 30
5 Sistema de mojado en la máquina	✓									Ⓜ	< 30
6 Limpieza de los cilindros de la plancha y de la mantilla		✓								Ⓜ	< 10
Sistema de fijación de la plancha, limpiar e inspeccionar		✓							Ⓢ		< 10
Limpiar los aros, comprobar lubricación	✓										< 30
Comprobar pre-tensión de los aros					✓					Ⓜ	< 60
Unión giratoria, comprobar fugas			✓					Ⓐ			< 10
Mantenimiento del freno de la unidad de impresión						✓			Ⓢ		< 30
7 Comprobar el indicador de circulación de aceite	✓							Ⓐ			< 5
Inspeccionar el sistema de lubricación y el nivel de aceite		✓						Ⓐ			< 15
Comprobación de la lubricación central por si hay fugas			✓					Ⓐ			< 60
Engrasar según las especificaciones				✓							< 60
Limpiar los motores				✓				Ⓐ			< 60
Sustituir el filtro de aceite						✓		Ⓐ			< 60

■ Frecuencia ■ Problemas relacionados: Ⓐ Tiraje lento, Ⓐ Paro de máquina, Ⓢ Seguridad, Ⓜ Calidad baja.

Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.



La acumulación de residuos de tinta y de papel es una causa importante de paros inesperados y mal funcionamiento. Las superficies de los aros de los cilindros deben mantenerse limpias y lubricadas en todo momento para evitar un desgaste prematuro.

Foto : manroland.

Ⓜ Mantenimiento

1. Rutina de limpieza : La acumulación de partículas y fibras es una causa importante de paros inesperados y mal funcionamiento (ver páginas 9-11). Se ha poner atención en la limpieza de todas las protecciones y comprobar que funcionan correctamente.

2. Mantillas (ver páginas 22-23)

3. Rodillo de caucho (ver páginas 20-21)

4. Cuerpo impresor : Una condición importante para que haya un preajuste eficiente de la máquina es que los sistemas de entintado y mojado estén a punto y con un mantenimiento consistente.

Ⓜ SISTEMA ENTINTADOR

Cuchilla del tintero, tintero y rodillo del tintero : Seguir las instrucciones del fabricante para comprobar sus ajustes cada mes después de la limpieza : Llenar el tintero con tinta para asegurar que la presión de la cuchilla es correcta ; ajustar todas las llaves de acero y poner una película mínima de tinta sobre el rodillo del tintero ; después comprobar si esa película mínima tiene un espesor correcto (normalmente 0,10-0,12 mm) y ajustar si es necesario. Asegurar que el rodillo formador de una película no toca al rodillo del tintero. En cuanto a la anchura de la franja que forman por contacto los rodillos entintadores y mojadores, ver el apartado de rodillos, páginas 20-21.

Limpiar el dispositivo del lavado del rodillo : Sacar la cuchilla reguladora y la cubeta de recogida para su limpieza. Eliminar cualquier residuo duro que pueda perjudicar a la cuchilla o al rodillo oscilador y comprobar la superficie de la cuchilla. Asegurar que la cuchilla reguladora nunca trabaja seca.

Rodillos entintadores metálicos : Limpiar periódicamente para evitar la acumulación de una película contaminada que puede satinar los rodillos y provocar una transferencia pobre de tinta (una solución inestable de tinta y agua puede también satinar los rodillos). Entre los remedios para eliminar rápidamente el satinado, están la limpieza con un limpiador de rodillos ligeramente abrasivo o un ácido débil (cítrico o acético) o una solución de mojado fuerte o aplicando vinagre normal sobre las áreas en cuestión.

Protecciones : Limpiar las protecciones y comprobar los huecos para minimizar las caídas de tinta que pueden provocar roturas de la banda y manchas. Diariamente : cuando se para la rotativa, pasar un paño sobre las guardas. Semanalmente : eliminar cualquier cantidad de partículas que se haya acumulado.

5. Sistemas de mojado

Limpiar siempre primero el sistema entintador. Semanalmente : cerrar, limpiar y comprobar las líneas de entrada y de salida y sacar y limpiar la cubeta. Mantener siempre las barras rociadoras y los rodillos de la cubeta en forma horizontal cuando se desmonten (ver página 18).

Mojado por spray : Proteger las boquillas al limpiar la parte interior y exterior de las barras rociadoras (evitar la alta presión ya que puede salpicar agua en los componentes eléctricos). Comprobar las boquillas y limpiarlas comprobando la limpieza con una lupa o cuentahilo y realizar la operación con aire comprimido o ultrasonido. Enjuagar completamente y dejar secar. Proteger los componentes eléctricos con una cera protectora. Después de volver a montar, comprobar que el hueco sea correcto.

Mojado con película de agua : Diariamente : Rociar los rodillos repetidamente con solución de lavado antes de limpiarlos. Semanalmente : Limpiar los rodillos del tintero y los mojadores, enjuagar con agua y comprobar su superficie. Frotar el rodillo oscilador de mojado con limpiador de plancha (o solución activadora) durante tres minutos y enjuagar. Después aplicar goma arábica y dejarla para que reaccione durante la noche. Enjuagar con agua y dejar secar antes de iniciar la producción. Secar los rodillos cerámicos y aplicar goma arábica si la máquina no va a trabajar durante tres horas. Evitar la contaminación de lubricantes que deterioran las propiedades humectantes. Si es preciso, desengrasar con un limpiador de planchas.

Cubeta del agua : Asegurar que los conductos están limpios y las cubetas están también limpias para que haya un flujo suficiente en toda su longitud que ayude a mantener la diferencia de temperatura entre la entrada y la salida entre 2 y 3°C.

6. Cilindros de la plancha y de la mantilla

La superficie de los aros y de los cilindros debe mantenerse limpias y lubricadas en todo momento para evitar un desgaste prematuro (cambiar semanalmente las zapatas de fieltro). Limpiarlas solamente cuando la prensa esté parada. Cada semana limpiar los ejes, los cojinetes y las estructuras laterales. Únicamente el fabricante de la máquina puede comprobar la pre-tensión de los aros.

Cilindros de la plancha : Limpiar las superficies y los canales cada vez que haya un cambio de plancha mediante un paño que no desprenda hilos y un líquido de lavado adecuado sin dañar la superficie. Aplicar un tratamiento anticorrosión.

Cilindros de la mantilla : Limpiar superficies, elementos de fijación y canales. Aplicar un tratamiento anticorrosión.

Mordazas de la plancha : Semanalmente : Limpiar, inspeccionar y lubricar (con aceite de baja viscosidad sin ácido). Mover el mecanismos de fijación para ayudar a que penetre el aceite y limpiar después el exceso. Mensualmente : comprobar que los tornillos del sistema de fijación estén apretadas.

Corrosión : El riesgo se refiere al tipo de material que recubre el cilindro, nivel de conductividad del agua (ver página 12) y eficiencia de la limpieza. Cada semana aplicar un concentrado anticorrosión que sea compatible con la superficie del cilindro y los canales (rociar, frotar, pasar un paño después de 30 minutos y secar con un paño seco que no desprenda hilos. Inspeccionar los cilindros de la mantilla para ver si hay corrosión cuando se cambie la mantilla y aplicar tratamiento anticorrosión. Téngase precaución porque las alzas autoadhesivas no se pueden sacar y reusar. Reducen la frecuencia recomendada y aumentan el riesgo.

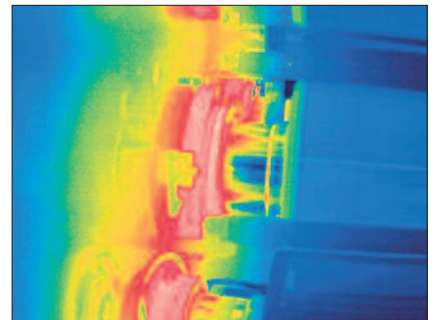
Dispositivos automáticos de limpieza de mantillas : Cada vez que se cambia el rollo del material, limpiar el hueco de la manguera de agua, el extremo del sensor de tejido, los soportes y comprobar que tiene una rotación suave.

Mantenimiento del freno del cuerpo impresor : Limpiar, inspeccionar, sustituir las partes desgastadas según las instrucciones del fabricante.

7. Lubricación y motores : Seguir las instrucciones del suministrador (ver también la página 11).

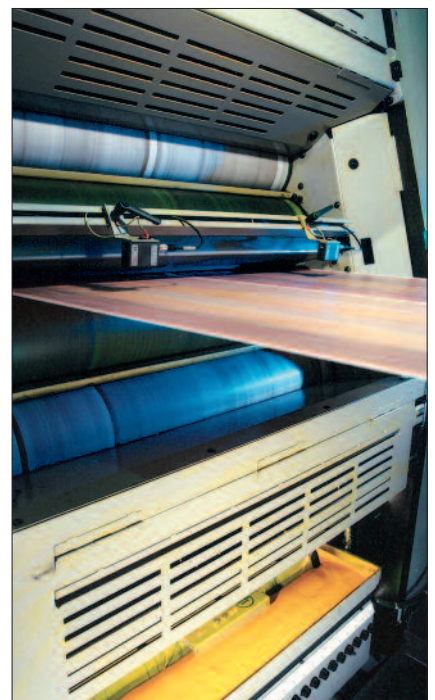


*Las protecciones sucias con huecos incorrectos facilitan el goteo de la tinta provocando manchas y roturas en la banda.
Foto : manroland.*



*Imagen termográfica de los cilindros y los aros del cuerpo impresor que muestra las temperaturas de los diferentes componentes.
Foto : manroland.*

*El preajuste eficiente de la rotativa precisa que los sistemas de entintado y mojado estén bien ajustados y con buen mantenimiento.
Foto : manroland.*



Sistema heatset

Horno de aire caliente	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad	Tiempo, minutos
			1	3	6	12					
1 Filtro(s) de aire comprimido	✓										< 15
2 Horno, sistema de gas : ensayo para fugas				✓				⊗	⚠		< 15
Limpiar el filtro								⊗			< 30
3 Quemador : medir la corriente de la llama				✓				⊗	⚠		< 15
Ensayar los dispositivos de la llama					✓			⊗	⚠		< 30
Cambiar el elemento de ignición por chispa								⊗			< 30
Sustituir la célula de detección UV								⊗	⚠		< 30
4 Limpiar y comprobar los armarios eléctricos	✓						⚡	⊗			< 30
5 Controles : limpiar el pirómetro óptico			✓				⚡			Ⓢ	< 30
Comprobar los interruptores de presión								⊗	⚠		< 60
Cambiar termopares								⊗	⚠	Ⓢ	< 60
6 Recirculación : comprobar transmisiones				✓				⊗			< 60
Comprobar la tensión de la correa				✓			⚡	⊗		Ⓢ	> 60
Lubricante en los cojinetes			✓					⊗			< 30
Lubricar motores				✓				⊗			< 30
7 Limpiar boquillas			✓				⚡			Ⓢ	< 30
Eliminar residuos de papel y limpiar las mallas		✓					⚡	⊗	⚠	Ⓢ	< 30
8 Incinerador integrado : mantenimiento y ensayo								⊗	⚠		
9 Rodillos refrigeradores : Limpiar las superficies de los cilindros	✓	✓								Ⓢ	
Comprobar las uniones giratorias			✓					⊗			
Comprobar desgaste y daños en los cilindros					✓					Ⓢ	
Comprobar el rodillo de presión y el ajuste neumático			✓							Ⓢ	
Eliminación de suciedad interna de los cilindros							✓				Ⓢ

■ Frecuencia ■ Problemas relacionados : ⚡ Tiraje lento, ⊗ Paro de máquina, ⚠ Seguridad, Ⓢ Calidad baja.

Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.



El resultado de un pobre mantenimiento del quemador y/o ajuste incorrecto de la mezcla aire-gas, puede destruir el quemador.

Foto : MEGTEC.



🕒 Horno heatset

1. Limpiar los filtros de aire : Para evitar influencias en la cámara IR y la célula UV.

2. Conjunto de gas : Primero la seguridad ya que las fugas de gas pueden provocar una explosión. Desconectar siempre la entrada de gas antes de cualquier acción. Únicamente el personal certificado para trabajar con gas puede operar en la línea.


- Comprobar la instalación de gas por si hay alguna fuga utilizando un líquido formador de espuma o un detector de fugas de gas. Reparar si es necesario.
- Limpiar el filtro de gas, ya que un filtro bloqueado puede llegar a impedir la llama y ralentizar el tiempo de calentamiento.
- Comprobar el mantenimiento de la presión cada dos años ya que las fluctuaciones pueden generar problemas en las llamas, en el calentamiento o en el control de la temperatura.


3. Quemador y cámara de combustión : Evitar la extinción de la llama y los paros de la máquina comprobando periódicamente los dispositivos de seguridad y de la llama (seguir las instrucciones del suministrador). Una célula UV defectuosa, o un amplificador, indica degradación de la corriente de seguridad de la llama. Comprobar el control de la llama para asegurar que la señal es correcta (sacar la célula UV y ver la señal de fallo de llama). Cuando se cambie el dispositivo de ignición, sustituirlo exactamente en la misma posición. Volver a colocar y probar la célula UV. La célula UV y las ventanillas de observación del quemador deberían comprobarse y limpiarse con un paño seco cuando se tiene desconectada la entrada de electricidad al horno.

4. Armarios eléctricos y mantenimiento del motor : Seguir las recomendaciones del suministrador (ver página 11).

En todos los hornos, puede haber formación de depósitos de tinta si no se van limpiando las mallas del papel periódicamente. Si los depósitos de tinta no se eliminan, acabarán dejando marcas, rasgando el borde y produciendo roturas de la banda. Foto : MEGTEC.


5. Control: El pirómetro óptico debe mantenerse limpio para evitar que la contaminación afecte a sus lecturas. Desmontar el pirómetro y limpiarlo cuidadosamente para evitar cualquier daño. Soplar suavemente cualquier partícula fina de su superficie y después eliminar las restantes con un cepillo flexible. Limpiar cualquier suciedad remanente con un palito con algodón mojado en agua destilada (añadir una pequeña gota de jabón para eliminar aceite o huellas digitales). Dejar secar al aire.

 No utilizar aire comprimido, solventes o soluciones que puedan atacar al plástico y evitar salpicaduras de cualquier líquido alrededor de la lente.

 Los interruptores de presión deben sacarse y limpiarse siguiendo las instrucciones del suministrador (no utilizar nunca aire comprimido en la dirección de los interruptores de presión). Comprobarlos midiendo su presión y comparando las lecturas con las instrucciones dadas por el fabricante (únicamente personal cualificado puede sustituir y calibrar estos interruptores). Sustituir inmediatamente cualquier interruptor defectuoso. Los termopares deberían ser sustituidos también por personal cualificado. Anotar el tipo que se precisa y pasar pedido antes de su sustitución.

6. Recirculación: Comprobar la transmisión, los cojinetes y las juntas universales. Apretar y ajustar si es necesario. Medir la tensión de la correa y ajustar según las instrucciones del suministrador y sustituir si se precisa. Engrasar periódicamente todos los cojinetes y sustituirlos cada dos años.

7. Dentro del horno: Las manchas y las roturas en la banda son causadas frecuentemente por pedazos de papel sueltos que se adhieren en las mallas de filtro. Después se queman y se desintegran formando finas partículas que pasan a través de la malla hacia las barras de aire.

 Limpiar completamente cualquier residuo de papel después de una rotura de la banda mediante un aspirador. Utilizar un cepillo metálico o un raspador para eliminar residuos que estén adheridos a las barras de aire. Sacar periódicamente las boquillas y limpiar cualquier depósito de papel o tinta y asegurar su posición correcta al volverlas a colocar.

Anualmente: Comprobar todas las juntas existentes en la batería de quemadores para ver si hay fugas y corregir en caso necesario. Verificar los ajustes de los dispositivos de seguridad y de regulación de temperatura para que correspondan con los ajustes originales y anotar los datos. Reajustar si es necesario.

Puertas de paso de la banda: Comprobar el funcionamiento de la barra de seguridad a intervalos recomendados. Inspeccionar el sellado de las puertas por si hubiera algún desgaste, despegado o abrasión.

8. Hornos con incinerador integrado: Comprobar dentro de la cámara de combustión para verificar la situación del aislamiento y de los conductos y la función de la compuerta de aire caliente. Comprobar la temperatura del plenum, la regulación, la seguridad y la vibración. Inspeccionar la superficie del intercambiador de calor. Corregir cualquier defecto observado. Los incineradores precisan normalmente una prueba anual de emisión. Contactar con el suministrador o las autoridades para verificar las lecturas.

Sistema de rodillos enfriadores

9. Limpieza de su superficie: Utilizar un paño suave y solvente para eliminar cualquier contaminación. Los orígenes de los depósitos de los rodillos enfriadores son gotas de resina, partículas de tinta y condensación de solventes (ver Guía N° 2, página 24, para tener más información).

10. Uniones giratorias: Comprobar fugas y lubricar si es necesario (a menos que sean de un tipo que no precisan mantenimiento).

11. Cilindros: Comprobar si hay desgaste o daños.

12. Sedimentos internos: Los contaminantes del agua van dejando sedimentos que reducen progresivamente la transferencia de energía con la correspondiente eliminación de velocidad y posibles manchas. Un perfil desigual de temperatura a lo ancho del cilindro refrigerador indica un flujo deficiente. La frecuencia de limpieza depende de la calidad del agua (como mínimo anual). Como que la limpieza se hace con una mezcla que contiene ácido clorídrico (o sustituto) es esencial seguir los procesos recomendados y las precauciones de seguridad.

13. Rodillo de arrastre: Comprobar que esté paralelo ya que, de lo contrario, su función sería desigual y provocaría una oscilación excesiva de la banda. El rodillo enfriador actúa como un sistema de arrastre a la salida y regula la velocidad de la banda a través de un cilindro motriz cuya velocidad debe ser coherente con la de toda la línea.

 Para más información sobre funcionamiento del horno y de los rodillos enfriadores, ver Guía N° 2, páginas 22-24 y Guía N° 3, páginas 26-28.

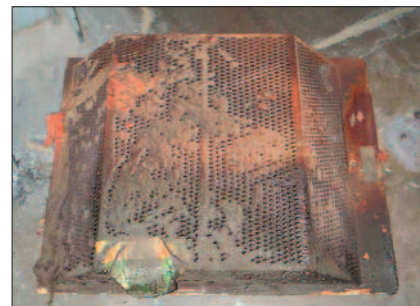
Ajustar las temperaturas de los rodillos refrigeradores según las necesidades del horno. Idealmente, cada punto de salida debería ir equipado con un termómetro para comprobar la temperatura (o utilizar una pistola IR). Las temperaturas de los rodillos enfriadores deberían controlarse para asegurar que los niveles no se desvían de sus perfiles óptimos. Foto : MEGTEC.



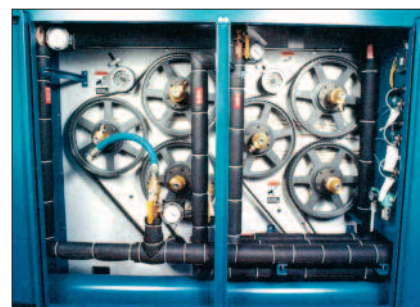
Los residuos de papel y tinta pueden formar sedimentos duros y punzantes que sobresalen de las ranuras de la barra de aire generando manchas y roturas de la banda. Foto : MEGTEC.



Si las partículas de papel que se adhieren a las mallas del filtro no se eliminan, se queman y se desintegran formando finas partículas que provocan fallos en el interruptor de presión, deteniendo la producción o causando condensación. Foto : MEGTEC.



Las partículas de papel que se pegan en la malla del filtro de entrada se quemarán y se desintegrarán formando finas partículas que pasarán a través de la malla y se dirigirán hacia las barras de aire con lo que provocarán una caída de presión y posibles manchas. Foto : MEGTEC.



Plegadora

	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad	Tiempo, minutos
			1	3	6	12					
1 Limpiar los elementos metálicos	✓							⊛		Ⓢ	< 10
2 Limpiar los sensores detectores	✓							⊛			< 5
3 Cilindros de corte, comprobar cuchillas y platina	✓									Ⓢ	< 5
4 Comprobar el conjunto de la cortadora		✓						⊛		Ⓢ	< 5
5 Limpiar el sistema de transporte		✓								Ⓢ	< 10
6 Nivel de aceite del sistema de lubricación, comprobar		✓						⊛			< 5
7 Cepillos del cilindro de mordazas, comprobar			✓							Ⓢ	< 5
8 Cintas de la plegadora, comprobar			✓							Ⓢ	< 30
9 Cintas de salida, comprobar			✓							Ⓢ	< 5
10 Dispositivos de seguridad, comprobar			✓						⚠		< 30
11 Rueda de salida escalonada, comprobar				✓				⊛			< 30
12 Guías de plegadora, comprobar dimensiones				✓						Ⓢ	< 30
13 Correa sincronizadora, comprobar				✓			⌚				< 30
14 Frenos de disco, comprobar				✓				⊛	⚠		< 5

 Frecuencia
 Problemas relacionados:
 ⌚ Tiraje lento, ⊛ Paro de máquina, ⚠ Seguridad, Ⓢ Calidad baja.

Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.



Un estroboscopio es una herramienta útil para ayudar a identificar problemas cuando el equipo está en movimiento. Foto : manroland.



La mayoría de problemas de la plegadora y roturas de la banda pueden evitarse :

- Siguiendo las rutinas de mantenimiento preventivo que se incluyen en el manual del suministrador.
- Corrigiendo y ajustando periódicamente los componentes críticos (cortadoras, cortadoras tabloide y secciones de arrastre).
- Corrigiendo fallos a medida que van apareciendo en base al sentido común.
- Cambiando piezas de recambio a tiempo para evitar paros innecesarios o trabajo lento de la rotativa (cortadoras, cuchillas, barras de corte, agujas, correas y poleas).

1. Limpiar elementos mecánicos : Limpiar los elementos mecánicos, placas de señalización y luces indicadoras. La acumulación de partículas y residuos es una causa importante de paros no programados y mal funcionamiento. La acumulación de partículas sobre el embudo y las barras volteadoras es una causa frecuente de arrugas que generan roturas de la banda. Utilizar un aspirador industrial cada día para eliminar polvo y partículas.

2. Sensores : Limpiar el atasco de la plegadora y los detectores de rotura de banda.

3. Cilindros de corte : Comprobar las cuchillas y bloquear (cuchillas y rodillos de plegado, caucho de corte, mordazas, agujas de la cuchilla). Seguir las instrucciones del fabricante para el ajuste y sustitución de piezas. Ajustar correctamente los diámetros de los cilindros de recogida o de cuchilla introductora.

4. Cortadora : Un corte deficiente genera atascos. Asegurar que el conjunto está correctamente ajustado y la cuchilla está ajustada (el ajuste correcto de la cuchilla supone que llegue a la platina de corte sin contactarla).

5. Limpiar componentes del transportador : Asegurar que la banda de transporte, el rodillo y las poleas de tensión están ajustadas correctamente. Sustituir cuando haya desgaste o daños.

6. Sistema de lubricación : Seguir las recomendaciones del fabricante. Comprobar el nivel de aceite y el filtro, cambiar a intervalos específicos.

7. Cepillos del cilindro de mordazas : Comprobar que no haya desgaste o daños.

8. Cintas de la plegadora : Comprobar si hay desgaste, daños y tensión.

9. Cintas de salida : Comprobar si hay desgaste, daños y tensión.

10. Dispositivos de seguridad : Comprobar que los montajes están bien fijos, correctamente alineados y completos.

11. Rueda de salida escalonada : La presencia de suciedad, de daños o un ajuste incorrecto pueden producir un atasco.

12. Guías de plegadora : Comprobar las dimensiones con respecto a las dimensiones de referencia.

13. Correa sincronizadora : Comprobar tensión, inspeccionar desgaste, daños y contaminación de aceite.

14. Frenos de disco : Ver el programa del fabricante. Comprobar el espesor de las zapatas : inspeccionar desgaste, daños y contaminación de aceite.

Mantenimiento común relativo a los problemas de la plegadora

Rodillo de avance de la superestructura : Ajustar los carros para que justo se toque la banda (las rasgaduras en las cintas son provocadas por un exceso de tensión pero, si la tensión es demasiado baja, entonces se producen desigualdades en la tensión de la banda lo cual lleva a una oscilaciones excesivas de las misma).

Rodillos de arrastre : Asegurar que están paralelos y con una presión uniforme a lo ancho. Al ajustarlos, poner una segunda capa de papel en la línea de contacto y estirla hasta que se rasgue y se determine así la presión correcta. Los rodillos de arrastre deben comprobarse también periódicamente en cuanto a redondez.

Cortadora : Un corte deficiente puede generar un atasco. El corte deficiente también generará más desprendimientos de partículas de papel que se habrán de limpiar.

Embudo : Un ángulo incorrecto del embudo produce arrugas y altas probabilidades de rotura de la banda. No se ha de alterar el ajuste hecho por el fabricante. Un embudo desgastado o con daño, tiene el mismo efecto.

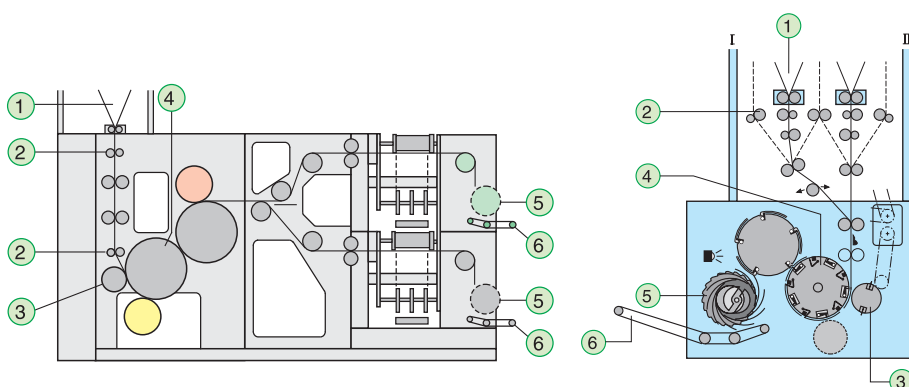
Barras volteadoras : Un ángulo incorrecto puede provocar oscilaciones en la banda. Utilizar un marcador para marcar los ajustes correctos en las barras.

Presión de aire : Ajustar correctamente la presión de las barras volteadoras y de las placas de la plegadora. Una presión demasiado alta provoca oscilación de la banda. Una presión demasiado baja, provoca arrugas en el papel (las rotativas más nuevas utilizan recubrimientos especiales en las barras volteadoras y no se precia aire). Si el aire entrante es demasiado caliente, puede ablandar la tinta y provocar manchas.

Pliegues de cuchilla y cilindro : Mantener limpios y lubricados los muelles de los rodillos de arrastre, asegurar que los rodillos no acumulan partículas de papel (especialmente de papel estucado).



☞ Ver también Guía N° 2, páginas 25-26.



Plegadora de combinación comercial y plegadora de periódico

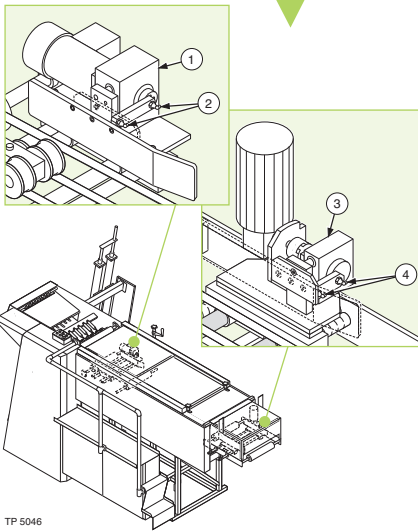
1. Embudo
2. Rodillos de arrastre
3. Cilindro de corte o plegado
4. Cilindros de recogida o de cuchilla introductora
5. Salida escalonada
6. Bandas de transporte

Apiladoras

Apiladoras verticales	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad	Tiempo, minutos
			1	3	6	12					
1 Eliminar desperdicios de papel	✓						🕒	🛑			< 5
2 Limpiar y comprobar la máquina y los sensores		✓					🕒	🛑	⚠️		< 25
3 Correas o bandas, limpiar, comprobar y sustituir si están desgastadas		✓						🛑			< 60
4 Comprobar el sistema de aire por si hay fugas			✓				🕒	🛑			< 5
5 Comprobar cadenas y ruedas dentadas			✓				🕒	🛑			< 5
6 Limpiar filtros de aire	✓							🛑			< 15
7 Sustituir el filtro neumático de la placa final		✓									< 10
8 Lubricación programada											
- Cojinetes de los igualadores			✓					🛑			< 20
- Cojinetes de los ejes			✓					🛑			< 30
- Cojinetes de las levas					✓			🛑			< 30
- Comprobar el nivel de aceite de las cajas de engranajes			✓					🛑			< 60

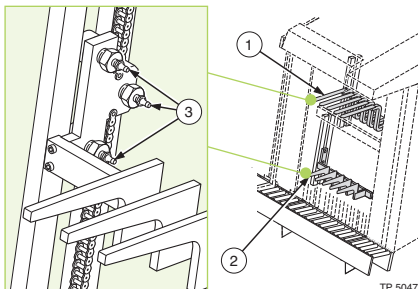
■ Frecuencia ■ Problemas relacionados: 🕒 Tiraje lento, 🛑 Paro de máquina, ⚠️ Seguridad, 🗑️ Calidad baja.
 Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.

Lubricación típica del stacker vertical



TP 5046

Lubricar mensualmente los cojinetes del eje de la igualadora de la salida de desperdicio (4) como la propia igualadora de la salida de desperdicio (3) y los cojinetes del eje de la igualadora de soplado (2) y la propia igualadora de soplado (1).



TP 5047

Lubricar los cojinetes del casquillo de la leva (3) en la mesa superior de apilado (1) y en la mesa inferior de apilado (2) cada seis meses.
 Dibujos de QuadTech.

🚫 Todos los sistemas

1 & 2. Rutina de limpieza y comprobación: Una máquina limpia asegura un ajuste correcto, reduce el desgaste y facilita la resolución de problemas.

- Diariamente, sacar los residuos de papel de su interior y de debajo para evitar atascos y mal funcionamiento de los componentes.
- Utilizar tan sólo trapos suaves y limpios para limpiar las bandas del transportador.
- Limpiar las lentes de todos los sensores ópticos y reflectores.

3. Correas o bandas: Comprobar que están centradas sobre los rodillos de guía con una tensión que asegure un transporte constante de los pliegos y que sus empalmes estén en buenas condiciones.

4. Sistema de aire: Comprobar si hay fugas (ver página 12).

5. Sin cadenas: Si los tensores de cadenas no mantienen una tensión correcta, esto ejercerá presión en las ruedas dentadas y la velocidad de transporte no será constante.

6. Filtros de aire: Limpiar y cambiar periódicamente (ver página 12).

7. Armario eléctrico de la consola de control: Aspirar el interior (no utilizar nunca aire comprimido) y limpiar y sustituir los filtros (ver página 11).

8. Lubricación: Seguir siempre las instrucciones del suministrador ya que así se pueden evitar desgastes prematuros y mal funcionamiento. Corregir el nivel de aceite en el sistema central de lubricación ya que esto protege de posibles desgastes prematuros y evita ruido excesivo. Cambiar el aceite a intervalos recomendados (ver página 12).

🚫 Apiladoras verticales

- Los elementos críticos para un mantenimiento normal son los filtros de aire.
- Sustituir semanalmente el filtro neumático de la placa final.
- Una causa frecuente de atasco en la salida ocurre cuando la apiladora o el transportador no tienen una velocidad que esté de acuerdo con la de la rotativa. Es importante que las velocidades se mantengan sincronizadas.

Sistemas de rollos de impresos

Sistemas de rollos de impresos	Diaria	Semanal	Meses				Lento	Paro	Seguridad	Calidad	Tiempo, minutos
			1	3	6	12					
1 Eliminar los desperdicios de papel	✓						🕒	🛑			< 5
2 Limpiar y comprobar la máquina y los sensores		✓					🕒	🛑	⚠️		< 25
3 Correas o bandas, limpiar, comprobar y sustituirlas si están desgastadas		✓					🕒	🛑			< 10
4 Comprobar el sistema de aire por si hay fugas			✓				🕒	🛑			< 5
5 Comprobar las cadenas y las ruedas dentadas			✓				🕒	🛑			< 5
6 Armario de control : limpiar barras, sustituir filtros			✓					🛑			< 5
7 Armario de control : limpiar la rejilla y el ventilador					✓			🛑			< 5
8 Lubricación programada											
- Unidades de alineación				✓			🕒	🛑			< 10
- Guías de puerta y engranaje cilíndrico					✓		🕒	🛑			< 25
- Cojinetes de rodillos del brazo oscilante			✓				🕒	🛑			< 5
9 Comprobar brazo oscilante	✓						🕒	🛑			< 5
10 Unidad de enrollado : limpiar la cinta de señal						✓		🛑			< 5
Unidad de enrollado : engrasar guías						✓		🛑			< 5

■ Frecuencia ■ Problemas relacionados: 🕒 Tiraje lento, 🛑 Paro de máquina, ⚠️ Seguridad, 🗑️ Calidad baja.
Esto es tan sólo un ejemplo genérico. Ver los procedimientos y los intervalos de tiempo recomendados por los suministradores.

1-7. Ver la página de enfrente.

🛑 Unidad doble de bobinado y desbobinado

8. Lubricación

Engrasar las partes móviles de las unidades de alineación. Engrasar las guías de la puerta deslizante (da un acceso más fácil durante el trabajo y ajuste y se mantiene así una producción fiable y una calidad de producto constante). Engrasar el sistema de engranaje cilíndrico para asegurar un funcionamiento fiable. Engrasar el cojinete de rodillos del brazo oscilante para asegurar un funcionamiento correcto y controlado.

9. Brazo oscilante

Limpiar las guías de las cintas portadoras y su tensión para evitar daños. Comprobar la tensión de las correas Poly-V para asegurar que los pliegos van siendo comprimidos contra el tambor de la unidad de enrollado bajo presión constante (para disponer de una calidad constante del producto).

🛑 10. Unidades de enrollado

Limpiar la cinta de señal (utilizada para la detección del final de cinta) para evitar un mal funcionamiento o fallo de la correa de tensión. Engrasar las guías de forma que siempre se muevan libremente asegurando así un control suave de la cinta de tensión y evitar un fallo prematuro de la cinta.



La producción fiable precisa un buen funcionamiento y un entorno limpio.



Limpiar las guías de la cinta portadora del brazo oscilante para evitar daños en las cintas de tensión de la unidad de enrollado. Foto : Muller Martini.

Glosario

Avería esporádica. Fallo no esperado, infrecuente y aleatorio

Avería crónica. Pequeño fallo y paro frecuente

CBM Condition Based Maintenance
Mantenimiento básico

CMMS Computer Managed Maintenance Systems
Sistemas de mantenimiento mediante ordenador

KPI Key Performance Indicators
Indicadores clave de rendimiento

LCA Lifecycle Cost Analysis
Análisis del coste del ciclo de vida

MBP Maintenance Best Practice
Buenas prácticas y mantenimiento

ME Manufacturing Effectiveness
Efectividad en la fabricación

MIS Management Information System
Sistema de información para la gestión

MTBF Mean Time Between Failures
Tiempo entre fallos

MTF Mean Time to Failure
Tiempo medio para fallo

MTR Mean Time to Repair
Tiempo medio para reparación

PM Preventive Maintenance
Mantenimiento preventivo : tareas para minimizar averías

PPM Predictive Maintenance
Mantenimiento predictivo : controlar la condición del equipo para predecir mantenimiento

PPM Planned Preventative Maintenance
Mantenimiento preventivo planificado

Productividad Cantidad de producción (tiempo, copias, valor, etc) comparada con los recursos para producirlas

OEE Overall Equipment Effectiveness
Efectividad general del equipo

RCA Root Cause Analysis
Análisis de la causa raíz para identificar causas de fallo

RCM Reliability Centred Maintenance
Mantenimiento enfocado a la fiabilidad

SMP Standard Maintenance Procedures
Procedimientos de mantenimiento estándar

SOP Standard Operating Procedures
Procedimientos de impresión estándar

TPM Total Productive Maintenance
Mantenimiento productivo total

TQM Total Quality Maintenance
Mantenimiento de calidad total



BEST PRACTICE

Aylesford Newsprint

Aylesford Newsprint es un fabricante especialista en papel de periódico de primera calidad. Su marca "Renaissance" es muy utilizada por parte de muchos de los editores europeos de periódicos más importantes. Esta fábrica está especializada en papel de periódico 100% reciclado de excepcional maquinabilidad y superior imprimibilidad con características de alta luminosidad, limpieza y alta opacidad. Todos los productos se preparan exclusivamente a partir de papel reciclado utilizando personal altamente cualificado que utilizan la tecnología más avanzada disponible. El programa de mejora continua de la empresa ayuda a asegurar la obtención de los estándares medioambientales y operacionales de mayor nivel. Aylesford Newsprint es propiedad conjunta de SCA Forest Products y Mondi Europe que aportan una gran experiencia en la fabricación de papeles de calidad.

www.aylesford-newsprint.co.uk

Kodak

Kodak GCG (Graphics Communications Group) ofrece uno de los conjuntos más amplios de productos y soluciones para la industria gráfica de hoy en día. Incluyendo una amplia variedad de planchas litográficas convencionales y soluciones de Computer to Plate; películas de artes gráficas de la marca Kodak, productos digitales, para inkjet, analógicos y para pruebas virtuales, así como también soluciones de impresión digital y herramientas de gestión de color. Kodak GCG es líder en tecnología de preimpresión y ha recibido 16 premios (GATF) InterTech Technology, de Graphic Arts Technology Foundation. Con sede en Rochester, NY, Estados Unidos, esta empresa da servicio a sus clientes por todo el mundo con oficinas regionales en Estados Unidos, Europa, Japón, Asia Pacífico y América Latina.

www.kodak.com

manroland

manroland AG es el segundo fabricante de sistemas de impresión y líder mundial en máquinas rotativas. Con casi 8 700 empleados, la empresa alcanza un volumen de ventas de aprox. €1,700 millones con una cuota de exportación del 80%. Las máquinas rotativas y de pliego proporcionan soluciones en la impresión publicitaria, editorial y de embalajes.

www.man-roland.com



MEGTEC Systems es el mayor suministrador mundial de tecnologías medioambientales y de líneas de rotativa para la impresión offset de bobina. Esta empresa es un suministrador de sistemas especializados para el manejo de bobinas y de bandas de papel (sistemas de carga, desbobinadoras, sistemas de alimentación) y secado y acondicionamiento de la banda (hornos de aire caliente, incineradoras, rodillos refrigeradores). MEGTEC combina estas tecnologías con conocimientos y experiencia del proceso desde hace mucho tiempo en impresión coldset y heatset. MEGTEC dispone de centros de fabricación y de I+D en Estados Unidos, Francia, Suecia y Alemania con ventas, servicio y centros de recambios a nivel regional. Suministran también hornos y sistemas de control de la contaminación a la industria papelera, así como también para aplicaciones de barnizado, envase flexible y otras. MEGTEC es una subsidiaria de la empresa industrial estadounidense Sequa Corporation.

www.megtec.com

MÜLLER MARTINI

Muller Martini grupo de compañías activo en todo el mundo, es el líder en el desarrollo, fabricación y marketing de una amplia gama de sistemas de acabado de impresos. Desde su fundación en 1946, esta empresa de propiedad familiar se ha centrado exclusivamente en la industria gráfica. Hoy en día, la empresa está dividida en siete divisiones operativas: máquinas de imprimir, sistemas de salida de máquinas de imprimir, sistemas de cosido a caballete, producción de tapas blandas, producción de tapas duras, sistemas de cierre para periódicos y soluciones según demanda. Los clientes tienen la confianza de una fabricación, ventas y red de servicios a nivel mundial de unos 4.000 empleados. Las subsidiarias y los representantes suministran productos y servicios de Müller Martini en todos los países del mundo.

www.mullermartini.com



Nitto Denko Corporation es uno de los suministradores más especializados del mundo en el procesado de polímeros y en revestimientos de precisión. Esta empresa se formó en Japón en 1918 y da trabajo a 12.000 personas en todo el mundo. Nitto Europe NV es una subsidiaria que fue fundada en 1974 y que es el suministrador líder del grupo a industrias del papel y de impresión con productos tales como las cintas adhesivas de doble revestimiento reciclables para sistemas de empalmado. Nitto se ha convertido también en un suministrador emblemático a impresores de offset y de huecogrado en todo el mundo. Nitto Europe NV es una empresa certificada en ISO 9001.

www.nittoeurope.com, www.permacel.com, www.nitto.co.jp

QuadTech.

QuadTech es un líder mundial en el diseño y fabricación de sistemas de control que ayudan a los impresores comerciales, de periódicos, de publicaciones y de envase y embalaje a mejorar su rendimiento, su productividad y sus resultados económicos. La empresa ofrece una amplia gama de controles auxiliares, incluyendo los tan vendidos como los Register Guidance Systems (RGS), el Color Control System (CCS), ganador de premios, y el ampliamente conocido Autotron. QuadTech, fundada en 1979, es una subsidiaria de Quad/Graphics y tiene su base en Wisconsin, Estados Unidos. Esta empresa se certificó en ISO 9001 en el año 2001.

www.quadtechworld.com



SCA (Svenska Cellulosa Aktiebolaget) es una empresa global de papel y de productos de consumo que desarrolla, produce y comercializa productos de cuidado personal, pañuelos de papel, soluciones para envase y embalaje, papeles para publicaciones y productos sólidos de madera. Se hacen ventas en 90 países. SCA tiene un nivel anual de ventas de más de 101 billones de coronas suecas (11 billones de euros) e instalaciones de producción en más de 40 países. SCA tenía unos 51.000 empleados a principios del 2007. SCA dispone de toda una gama de papeles de alta calidad adaptados para publicaciones que se utilizan en la impresión de periódicos, suplementos, revistas, catálogos y productos comerciales.

www.sca.com, www.publicationpapers.sca.com



Sun Chemical es el mayor productor del mundo de tintas y pigmentos de impresión. Es un suministrador líder de materiales a los mercados de envase y embalaje, publicaciones, barnices, plásticos, cosméticos y otros de tipo industrial. Con unas ventas anuales de más de 3.000 millones de \$ y 12.500 empleados, Sun Chemical da servicio a clientes de todo el mundo y dispone de 300 centros en Norte América, Europa, América Latina y el Caribe. El grupo de empresas Sun Chemical incluye nombres tan conocidos como Coates Lorilleux, Gibbon, Hartmann, Kohl & Madden, Swale, Usher-Walker y US Ink.

www.sunchemical.com, www.dic.co.jp



Trelleborg Printing Blankets es una unidad de productos de Trelleborg Coated Systems. Trelleborg es un grupo industrial global cuyas posiciones líderes se basan en tecnología avanzada de polímeros y profunda experiencia en aplicaciones. Trelleborg desarrolla soluciones de alto rendimiento que sellan, humedecen y protegen en exigentes entornos industriales. Trelleborg está representada en la industria gráfica con sus marcas Vulcan™ y Rollin™. Con el conocimiento del mercado, acumulado durante muchos años, combinado con tecnología innovadora, procesos patentados, integración vertical y gestión de la calidad total, dando servicio a 60 países de cinco continentes, ambas marcas pueden considerarse entre las líderes mundiales del mercado, suministrando mantillas de impresión offset para los mercados de bobina, hoja, periódicos, formularios, metalgrafía y envase y embalaje. Sus centros de producción están certificados en ISO 9001, ISO 14001 y EMAS.

www.trelleborg.com

<p>RECOMENDACIONES PARA LOS IMPRESORES DE OFFSET</p> <p>De la bobina a la banda de papel</p>  <p>Guía # 1 (Revisión # 1) - 08</p> <p>Artículo Responsable: SAKAI, SCS, Japón; MITSUBISHI, Mitsu, Japón; WATA, Suecia; DIC, Japón; Sun Chemical, Sun Chemical Printing Solutions</p>	<p>GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p>Prevención y diagnóstico de roturas de la banda</p>  <p>Guía # 2 (Revisión # 1) - 08</p> <p>Artículo Responsable: SAKAI, SCS, Japón; MITSUBISHI, Mitsu, Japón; WATA, Suecia; DIC, Japón; Sun Chemical, Sun Chemical Printing Solutions</p>	<p>GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p>Cómo evitar sorpresas cuando se cambia de tipo de papel</p>  <p>Guía # 3 (Revisión # 1) - 08</p> <p>Artículo Responsable: SAKAI, SCS, Japón; MITSUBISHI, Mitsu, Japón; WATA, Suecia; DIC, Japón; Sun Chemical, Sun Chemical Printing Solutions</p>	<p>GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p>Mantenimiento del área de producción Como hacer funcionar rotativas por más tiempo, de manera más eficaz y más rápida</p>  <p>Guía # 4 (Revisión # 1) - 08</p> <p>Artículo Responsable: SAKAI, SCS, Japón; MITSUBISHI, Mitsu, Japón; WATA, Suecia; DIC, Japón; Sun Chemical, Sun Chemical Printing Solutions</p>
<p>GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p>Cómo obtener la aprobación del color rápidamente y mantenerlo</p>  <p>Guía # 5 (Revisión # 1) - 08</p> <p>Artículo Responsable: SAKAI, SCS, Japón; MITSUBISHI, Mitsu, Japón; WATA, Suecia; DIC, Japón; Sun Chemical, Sun Chemical Printing Solutions</p>	<p>GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p>Consideraciones Medioambientales Energía, Economía, Eficiencia, Ecología</p>  <p>Guía # 6 (Revisión # 1) - 08</p> <p>Artículo Responsable: SAKAI, SCS, Japón; MITSUBISHI, Mitsu, Japón; WATA, Suecia; DIC, Japón; Sun Chemical, Sun Chemical Printing Solutions</p>	<p>GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p>Control total del color en el proceso y tecnologías alternativas de tramado</p>  <p>Guía # 7 (Revisión # 1) - 08</p> <p>Artículo Responsable: SAKAI, SCS, Japón; MITSUBISHI, Mitsu, Japón; WATA, Suecia; DIC, Japón; Sun Chemical, Sun Chemical Printing Solutions</p>	<p>GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p>Productos impresos en bobina perfectamente acabados</p>  <p>Guía # 8 (Revisión # 1) - 08</p> <p>Artículo Responsable: SAKAI, SCS, Japón; MITSUBISHI, Mitsu, Japón; WATA, Suecia; DIC, Japón; Sun Chemical, Sun Chemical Printing Solutions</p>

Miembros



En cooperación con

