

Consideraciones Medioambientales

Energía, Economía, Eficiencia, Ecología





Consideraciones Medioambientales Energía, Economía, Eficiencia, Ecología

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,

El contenido y valor de esta publicación se han obtenido gracias a la ayuda de personas, impresores y asociaciones que ofrecieron su tiempo y su experiencia para revisar y mejorar esta guía.

CIPHO, Bernd Berressem;
WAN-IFRA, Germany, Manfred Werfel;
Norske-Skog, Simon Papworth;
Printing Industries of America/Graphic Arts Technical Foundation, Gary Jones;
Polestar Varnicoat, UK, Mike Eccleston;
PMP, Australia, Joanna Richards, Sandra Cowell, Bill Waterman, Rachelle Harvey;
Quad/Graphics, USA, Tom Estock;
Rick Jones Print Services, UK, Rick Jones;
UPM, Finland, Sami Lundgren, Erik Ohls;
Sun Chemical, USA, David Starkey, David Blanchard;
Technotrans, Germany, Peter Benton;
Watch Tower House, UK, Bernard Bedril.

Principales contribuyentes:

Aylesford Newsprint, Mike Pankhurst; Kodak GCG, Steve Doyle, David Elvin;
Trelleborg Printing Solutions, Marc Than; manroland, Arthur Hilner, Ralf Henze,
Norbert Kopp; MEGTEC Systems, Eytan Benhamou; Müller Martini Print Finishing Systems,
Gerhard Tschan, Felix Stirmann; Nitto, Bart Ballet; QuadTech, Randall Freeman;
SCA, Marcus Edbom; SunChemical, Larry Lampert, Gerry Schmidt, Paul Casey.

Otros contribuyentes:

Eurografica, David Cannon; French Printing Federation (FICG), Benoît Moreau;
Orion Energy Systems, USA Steve Heins; PrintCity, John Dangelmaier; Technotrans,
Peter Betson; Welsh Printing Centre, Welsh Centre for Printing and Coating,
Swansea University, Tim Claypole.

Hacemos constar nuestro reconocimiento especial a

PIA y WAN-IFRA por su ayuda y permisos para reproducir algunos de sus documentos.

Redactor y coordinador Nigel Wells

Ilustraciones: Anne Sophie Lanquetin con la autorización de FICG y ECOConseil.

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

Fotografías: Aylesford Newsprint, Hunkeler, Kodak GCG, manroland, MEGTEC, Muller Martini, Quad Graphics QuadTech, Sun Chemical, Technotrans.

© Web Offset Champion Group, Septiembre 2005. Todos los derechos reservados.
ISBN N° 2-915679-04-5

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 y fuentes de información

Para más información sobre medio ambiente, consultar la sede Internet del Web Offset Champion Group www.wocg.com, donde hay una lista de más fuentes de información a nivel mundial www.wocg.com.

Australian Environment Business Network, Andrew Doig, seminar "Profiting & Efficiency From Waste Management".

British Printing Industry Federation, London
"Printer and the Environment" 1993;
"Energy Efficiency in the Printing Industry" 1996.

"Clean Air Compliance Handbook" Source MEGTEC Systems.

"Emissions of Volatile Organic Compounds from Stationary Sources in the UK: A review of the emission factors by species and process (September 1993 update)",
N.R. Passant, Warren Springs Report LR990, December 1993. ISBN 0 85624 850 9.

"Environmental Regulations for Printers",
Fred Shapiro, 2003, Jelmar Publishing, New York.

Envirowise UK. Multiple publications for download including:
"How to become a green printer",
"Cost-Effective Substrate Management For Printers",
"Cost-Effective Chemicals Management For Printers",
"Cost-Effective Management Of Cleaning Materials For Printers",
"Reducing IPA use: Industry examples",
www.envirowise.gov.uk

Environmental Technology Best Practice Programme, joint DTI and DETR programme managed by Aea Technology Plc through ETSU and the National Environmental Technology Centre etbppenvhelp@aeat.co.uk

General fact sheets for printers NSW, Australia EPA
www.epa.nsw.gov.au/small_business/printers.htm

Green Press Initiative (GPI) USA: www.tshore.com

L'ECOGuide "les métiers de l'Imprimerie"
- 2003/ ECOConseil et Fédération de l'Imprimerie et de la Communication Graphique (FICG)

"Printing and the Environment/ Guidance on Best Available Techniques (BAT) in Printing Industries"
1999, INTERGRAF/EGF

"Managing solvents and wipes",
EPA Design for the environment printing project, Case study 1,
EPA report number EPA 744-k-93-001.

"Minimising VOC emissions from Victoria's printing industry"
Publication 940, EPA Victoria, February 2004.

Printing Industries Association of Australia
"Environmental Management Manual"
prepared by Dames & Moore, March, 2000.

"Potential Environmental Impact Of Fountain Solutions Effluents",
Laurie Chastanet - École Française de Papeterie et des Industries Graphiques.

Lista de prevención de la polución del Printer's National Environmental Assistance Center de Estados Unidos:
www.pneac.org/sheets/litho/p2_cklist_litho.cfm
www.pneac.org/sheets/litho/p2_cklist_litho.cfm

"Profiting and Efficiency from Waste Management"
Andrew Doig, Australian Environment Business Network.

"Printing Plant Layout and Facility Design",
A. John Geiss, PIA, Pittsburg 1997.

"Commitment to the Environment",
"Gruff's Purchasing Guide", Quad/Graphics.

"Occupational Health & Safety & Environmental Protection During Processing of Printing Plates in Germany"
CIPHO, Frankfurt 2003, www.cipho.de

"The World of Böttcher",
2003, Cologne, www.boettcher-world.com

US Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning & Standards, OAQPS@epa.gov; Design for the Environment, Solutions for Lithographic Printers "Evaluation of Substitute Blanket Washes" www.epa.gov/oppt/dfe/pubs/lithography

Esta guía contempla los temas destacados de las **4 E de Energía, Economía, Eficiencia, Ecología** y cómo aplicar las **4 R -Rediseñar, Reducir, Reutilizar, Reciclar-** para mejorar el rendimiento general. Las buenas prácticas son una herramienta importante que combina la experiencia genérica de los miembros del Web Offset Champion Group, de los impresores, de las asociaciones y de otros expertos para ayudar a mejorar la eficiencia de la cadena de procesos de producción.

Una política medioambiental responsable tiene toda una serie de ventajas empresariales - la oportunidad de reducir costes, aumentar competitividad, ser más innovador y mejorar la confianza del personal y de los clientes, al mismo tiempo que se evitan riesgos potencialmente caros cuando no se cumple con ello. En muchos casos, las empresas pueden también conseguir oportunidades de obtener subvenciones, descuentos en impuestos o cuotas inferiores de las compañías de seguros. Además, los impresores conscientes del tema medioambiental acostumbran a ser considerados como marca positiva, particularmente a medida que sus clientes van consiguiendo certificaciones de terceras partes sobre responsabilidad social corporativa. Las empresas que adoptan una actitud de cumplir tan solo con un mínimo pierden todas estas oportunidades y tienen un riesgo más alto de multas y de costes de resolución de los problemas.

Las consideraciones medioambientales tienen un papel importante en la mejora de todo el rendimiento general de la empresa. La efectividad de los equipos, los materiales y las operaciones son los tres pilares de la productividad que han de funcionar con efectividad conjunta para optimizar la eficiencia productiva. Cada pilar incorpora procedimientos, mantenimiento y temas medioambientales de tipo estándar; cualquier comportamiento insuficiente en cualquiera de ellos tendrá un impacto negativo en la productividad. La calidad del producto es un tema medioambiental clave y el hecho de obtenerlo "bien desde el primer momento" es una necesidad conjunta de aspectos económicos y medioambientales. Un programa sistemático de minimización de desperdicios puede ofrecer una reducción de desperdicios de un 25%, de forma que, si el desperdicio total es del 12% sobre el valor de las ventas, se puede añadir del orden del 3% de beneficios a la empresa como consecuencia de los ahorros en costes. La reducción de desperdicios se ha convertido en algo cada vez más importante porque las materias primas industriales (solventes, metales, energía) han aumentado un 54% en precio durante los últimos años hasta finales del 2004. El papel, no obstante, mantiene un precio relativamente estable que ha cambiado poco en términos reales desde principios de la década de 1990. Los desperdicios se consideran a menudo como algo sin valor pero su valor de reciclado / reutilización puede ser muy superior al propio coste de su eliminación. De un "lavado verde" a una "empresa sólidamente verde"

El momento más verde del sector

Existen muchas posibilidades de reducir la toxicidad y el volumen de utilización de productos químicos en el proceso de impresión offset. Esto incluye soluciones de mojado sin alcohol, agentes vegetales de limpieza y tintas y toda una nueva generación de planchas virtualmente sin proceso. El hardware y el software de ordenador han jugado ya papeles críticos en la consecución de alternativas de preimpresión sin productos químicos. El buen mantenimiento también es importante desde el punto de vista medioambiental porque ayuda a reducir el consumo de energía, los desperdicios, los materiales de limpieza, el ruido y facilita el mejor cumplimiento de las normas sanitarias y de seguridad. Ver Guía N° 4 "Mantenimiento de la productividad".

CONTENIDO

Sección 1:

Introducción 4

Estrategia empresarial integrada sobre medio ambiente 4

Temas principales de gestión medioambiental para impresores 5

Consideraciones medioambientales 6

Consideraciones en la cadena de suministro del impresor 7

El papel y el medio ambiente 8

Sección 2:

El medio ambiente en el offset de bobina 10

Entradas y salidas 10

Medir los desperdicios para controlarlos 12

Optimizar los consumibles 12

Reducir envases y embalajes 13

Separar y almacenar los desperdicios 13

Compuestos orgánicos Volátiles (COV) 14

Productos de limpieza 14

Materiales consumibles 14

Agua 17

Papel 18

Sección 3:

Proceso de producción 20

Preimpresión 20

Tintas 21

Mojado 22

Mantillas y sistemas de limpieza 22

Emissiones heatset al aire más limpias 24

Postimpresión 28

Sección 4:

Eficiencia energética 32

¿Dónde están los kWh desperdiciados? Máquinas 34

Transporte 37

Edificios y servicios 38

Iluminación 40

Ruido y medio ambiente 41

¡IMPORTANTE NOTA SOBRE SEGURIDAD!

Comprobar siempre que cualquier máquina se encuentre en su posición de seguridad antes de trabajar con ninguno de sus componentes (por ejemplo con el aire comprimido, la alimentación eléctrica y el gas desconectados). Únicamente deberían llevar a cabo trabajos de mantenimiento aquellas personas que estén preparadas para el mantenimiento y que cumplan con las normativas de seguridad. Una guía de tipo general no puede tener en cuenta todas las especificidades de todos los productos y procedimientos. Recomendamos, por tanto, que esta guía se utilice como algo complementario a la información que se tenga de los suministradores, cuyos procedimientos de seguridad, funcionamiento y mantenimiento tienen toda la preferencia.

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



Buena práctica



Práctica deficiente



Reducciones potenciales en los costes



Riesgo de seguridad

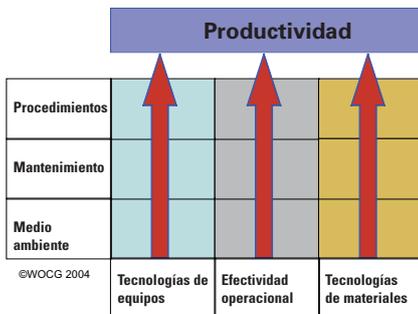


Calidad

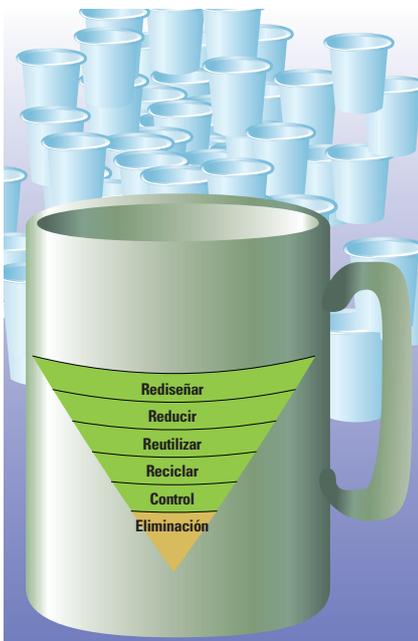
Estrategia empresarial integrada sobre medio ambiente

“Una consecuencia importante de un programa medioambiental proactivo es una mejor eficiencia empresarial. Normalmente, se consigue un aumento en productividad cuando el impresor trabaja hacia el cumplimiento medioambiental, de forma que, al mismo tiempo, la rentabilidad de las operaciones también crece notablemente”. “Normativas medioambientales para impresores”, Fred Shapiro.

Los desperdicios son una buena medida de la eficiencia de la planta y un pequeño esfuerzo en la dirección correcta puede generar ahorros en los costes que aumentan la productividad. Un programa de minimización de desperdicios puede a menudo suponer una reducción del 25%. Es decir, si los desperdicios totales son del 12% sobre ventas, esto añadiría el 3% del valor de esas ventas a los beneficios de la empresa. Los desperdicios se consideran a menudo como algo sin valor pero el coste de su reciclado / reutilización puede ser muchas veces superior al coste de su eliminación (Environwise, Reino Unido).



La eficiencia en la fabricación viene determinada principalmente por la efectividad de los tres pilares de la productividad que se combinan. La efectividad de cada pilar, equipos, materiales y operaciones, incluye procedimientos estándares, mantenimiento y temas ambientales. Un comportamiento insuficiente en cualquiera de ellos tiene un efecto negativo en el rendimiento general. Los programas de medioambiente o de mantenimiento desarrollados en forma aislada acostumbran a ser mucho menos efectivos.



Una comunicación interna innovadora que realizó una empresa consistió en dar a sus empleados una jarra cerámica para sustituir a los vasos eliminables de las máquinas dispensadoras. Si se acostumbran a consumir de dos a cuatro vasos por persona / día, esto representa un ahorro de 500-1000 vasos de plástico al año en cuanto a eliminación por cada empleado.

La integración de una política medioambiental efectiva mejorará el rendimiento de la empresa:

- Los desperdicios son una buena medida de la eficiencia de la planta y un pequeño esfuerzo en la dirección correcta puede generar ahorros en los costes que aumentan la productividad.
- Costes inferiores de compra al utilizar menos tinta, papel, solventes, agua y energía;
- Ahorros de costes al haber reducción de los desperdicios, reutilización, reciclado y menores costes de eliminación;
- Emisiones inferiores de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV);
- Mejor calidad de producto y control del proceso;
- Base importante para cumplir con las normativas y evitar riesgos de los costes de no cumplimiento;
- Mejores condiciones de trabajo y motivación de los empleados;
- Reducción en los costes de las pólizas de seguros;
- Mejor imagen de empresa y diferenciación frente a clientes, empresas financieras, inversores, vecinos y autoridades.

El cumplimiento medioambiental no asegura un rendimiento medioambiental superior. El hecho de disponer de un sistema efectivo frente al medio ambiente debería ser una parte natural de la empresa, de forma que vaya más allá del cumplimiento simple de las normativas y se consiga mejorar el rendimiento económico general a la vez que se avanza en calidad de vida para los empleados y la comunidad. El uso equilibrado de todos los recursos (incluyendo los financieros) ayudará a conservar las materias primas, a minimizar los desperdicios y a reducir el impacto medioambiental. Los impresores que trabajan junto con sus clientes y suministradores para mejorar los procesos de fabricación, la logística y la utilización de materiales, son los que obtienen los mejores resultados. Las 4 Es (Energía, Economía, Eficiencia, Ecología) requieren una visión de la empresa a largo plazo. La gestión del ciclo de vida (Life Cycle Management, LCM) ayuda a controlar y a reducir los costes operativos de un sistema de impresión durante toda su vida útil y aporta mejor comportamiento medioambiental.

Las 4 Rs - Rediseñar, Reducir, Reutilizar, Reciclar

Rediseñar: ¿Cómo se pueden hacer más eficientes los procesos en cuanto a utilización de recursos y a sus costes correspondientes? Algunos ejemplos son la eliminación de la película y el procesado mediante la tecnología Computer to Plate, los sistemas motrices directos para reducir el consumo de energía, el control en ciclo cerrado del color y la automatización para reducir el tiempo de puesta a punto y los desperdicios durante el tiraje. Conviene considerar nuevas inversiones de producción teniendo en cuenta los costes tangibles y los no tangibles; los costes tangibles son los que corresponden a la práctica normal de la empresa y deben también incluir la reducción de desperdicios; los costes potenciales intangibles son aquellos que vienen del riesgo de no cumplir con el medio ambiente y con otras normativas.

Reducir: Menos material entrante y menos desperdicios al final. Una mejor eficiencia de los recursos a través de una atención continua a los flujos de desperdicio de los procesos para reducir emisiones, utilización de energía y desperdicios. Un plan de reducción de desperdicios es una oportunidad para mejorar la eficiencia general de la empresa reduciendo costes de fabricación y de eliminación de desperdicios sin tener que afectar a la calidad. Los desperdicios no son solamente sólidos y líquidos sino que, además, precisan las acciones necesarias para su eliminación; se desperdicia también tiempo y costes.

Reutilizar: Identificar materiales desperdiciados que pueden ser reutilizados con otros fines para reducir los costes de compra y de eliminación; o encontrar formas de convertir la energía desperdiciada en energía reutilizable.

Reciclar: Los materiales desperdiciados (tinta, planchas, papel y plásticos) transformados en otros productos utilizan normalmente menos energía y recursos que aquellos productos que se tienen que preparar a partir de materiales vírgenes. No obstante, en algunos casos, la viabilidad del reciclado / reutilización puede ser un problema si se precisa una cantidad importante adicional de energía.

Los recursos que no pueden ser rediseñados, reducidos, reutilizados o reciclados deberían ser eliminados responsablemente.

Temas principales de gestión medioambiental para impresores

1. Emisiones al aire: Minimizar los COV y otras sustancias utilizadas en el proceso de impresión incluyendo emisiones fugitivas que, si no es así, no se capturan ni tratan.
2. Materiales peligrosos y con riesgo: Muchos productos (por ejemplo, algunos solventes, tintas, productos químicos) se clasifican como peligrosos o con riesgo para la salud, fuego y razones medioambientales. Es esencial cumplir con las normativas sobre su seguridad, almacenamiento, tratamiento, utilización, eliminación y mantenimiento de registros. Se han de utilizar empresas cualificadas / certificadas para un transporte y eliminación correctos de los desperdicios.
3. Desperdicios líquidos: Minimizar la cantidad de agua desperdiciada y de todos los tipos de desperdicio líquido. Muchos países regulan estrictamente la eliminación de aguas residuales y cualquier otro líquido hacia corrientes de agua superficiales o del subsuelo, desagües comunitarios y sistemas de aguas pluviales.
4. Residuos sólidos no peligrosos: Se ha de priorizar su reducción eliminando productos defectuosos y reciclando.
5. Reducción de desperdicios de envase y embalaje : Muchos países precisan la medición y reducción de todos los materiales domésticos e industriales de envase y embalaje. Las paletas, las cajas de cartón, los sacos y las películas de plástico, los contenedores de metal y de plástico, ya usados, deberían guardarse separadamente y reutilizarse o reciclarse. Se ha de mantener registro de cada flujo de desperdicio para medir los esfuerzos de reducción en origen. Existe una creciente tendencia legislativa hacia la extensión de responsabilidades en la eliminación y reciclado de envases y embalajes hacia los suministradores.
6. Gestión de energía: Conservar la energía en todas las áreas: equipos, procesos, iluminación, calefacción, refrigeración.
7. Lugar de trabajo : se ha de cumplir con las normativas de sanidad y seguridad. El ruido es un tema cada vez más importante.
8. Normativas y Permisos: Asegurar el cumplimiento de toda la legislación correspondiente. Algunas localidades pueden precisar un permiso especial para utilizar ciertos tipos de equipos; para utilizar algunos productos químicos; y para guardar, utilizar y eliminar productos clasificados como de riesgo y/o peligrosos.
9. Vecindad : Es mejor que haya quejas que vengan de uno mismo en lugar de que hayan de venir de las autoridades locales. Mantener un registro público de quejas y tener en cuenta el viento y otros factores que pueden contribuir a problemas de transmisión de ruido, de olores y de emisión.

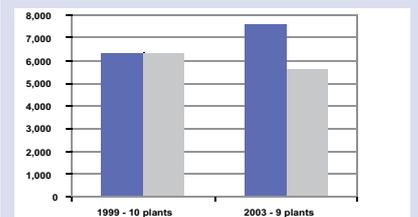
La mayoría de estos temas están sujetos a normativas medioambientales, de sanidad o de seguridad. El hecho de entender las normativas y cada uno de los procesos puede ayudar a identificar todas aquellas acciones convenientes para minimizar desperdicios, ahorrar dinero y cumplir con la legislación medioambiental. El cumplimiento medioambiental no necesariamente asegura un comportamiento medioambiental excelente. Es preciso ir más allá.

Política medioambiental Una política medioambiental efectiva establece el compromiso de la empresa hacia el respeto a sus obligaciones legales y a unas buenas prácticas medioambientales. Una buena política debería ser clara, simple y corta (explicando los objetivos y compromisos de la empresa; responsabilidades; disponibilidad de recursos; objetivos; control y revisión). Debería referirse a todas las operaciones y se tendría que comunicar a empleados, clientes y suministradores. La política ha de ser seguida ya que, de lo contrario, no tendría sentido y sería contraproducente.

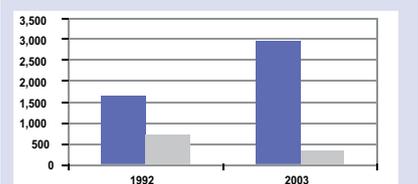
Factores clave en el éxito de la gestión medioambiental

- Motivación clara de la dirección con una política que integre temas medioambientales en las estrategias de producción y de compra global.
- Nombrar a una persona responsable de los temas medioambientales. Aquellas empresas que utilizan el sistema Kaizen de mejora continua participan en forma más proactiva en los temas medioambientales porque son algo esencial en la eficiencia en la producción: en cambio, un método del tipo "salud, seguridad y medioambiente" tiende a tener una cobertura más estrecha.
- Crear equipos de proyecto multicompetenciales (producción, calidad, sanidad, seguridad, medio ambiente, finanzas, compras, suministradores) para identificar acciones e implantar cambios.
- Considerar los temas uno a uno. Establecer objetivos cuantitativos en el tiempo, que sean ambiciosos pero obtenibles.
- Aportar recursos y tiempo adecuados para obtener los objetivos medibles.
- Utilizar sistemáticamente herramientas apropiadas para identificar, analizar y registrar los temas y los problemas.
- Comunicar el programa de desperdicios y sus resultados de forma que motive el interés y la participación del personal, de los accionistas, de los clientes y de los suministradores.
- Motivar y formar al personal para desarrollar una actitud más eficiente y sensible a las cuestiones del medio ambiente. Conferir un papel activo en el rediseño de sistemas y una responsabilidad que asegure que los objetivos de la política se cumplen.
- Si es necesario, establecer colaboraciones con expertos de diferentes campos para resolver el problema medioambiental.

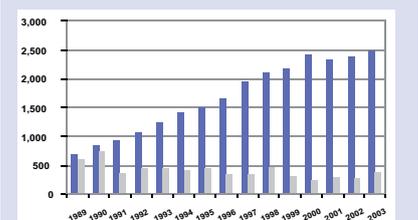
Estas tablas muestran los resultados obtenidos como consecuencia de un método medioambiental proactivo realizado por Quad/Graphics, uno de los mayores impresores de Norte América. Actualmente reciclan el 98% de todos los materiales sólidos que entran en sus plantas de impresión.



Utilización de energía (unidades térmicas)
100 millones netos de páginas
 A pesar de haber aumentado un 20% la producción, la utilización de energía se ha reducido en un 10% (de 6337 unidades térmicas por 100 millones netos de páginas a 5642). Fuente Quad/Graphics.



Emisiones de aire en offset (libras)
5 millones de impresiones en bruto
 Las emisiones de aire en offset provienen principalmente de máquinas de bobina con incineradores no integrados. Estas emisiones se han reducido en un 53% (de 328 kg / 722 lbs por cada 5 millones de impresiones brutas a 160 kg / 352 lbs).



Desperdicios peligrosos (libras)
10 millones de impresiones brutas
 Los residuos peligrosos se han reducido en un 37% (de 275 kg / 605 lbs por cada 10 millones de impresiones brutas a 172 kg / 378 lbs). Fuente Quad/Graphics.

Consideraciones medioambientales

Consideraciones para compradores de impresos y diseñadores	Reducir	Reutilizar	Reciclar	Impacto
Elección del papel (gramaje, superficie, calidad, tamaño)	✓		✓	✓✓✓
Responsabilidad medioambiental del suministrador del papel				✓✓✓
Uso de tintas de colores especiales	✓			
Elección de barnices			✓	✓
Diseño para minimizar la cobertura de tintas	✓			✓
Mejora de la eficiencia de distribución	✓			✓✓
Promover acciones para el reciclado de lectores			✓	✓✓✓
Select an environmentally responsible printer				✓✓✓

Print buyers & designers

Las decisiones que toman los compradores de impresos y los diseñadores tienen influencia, no solamente en la calidad y el coste de los productos impresos, sino también en su impacto sobre el medio ambiente. El volumen y los materiales utilizados tienen implicaciones en la calidad del aire y del agua, en la eliminación de desperdicios y en la utilización de energía. Se pueden tomar decisiones para ayudar a reducir el impacto medioambiental de la industria gráfica y de la edición. Un ejemplo es el "US cross-business Blue Ribbon Task Force on Print Buyer Guidelines", que ayuda a identificar las opciones preferibles de impresos desde el punto de vista medioambiental. El factor más importante es realizar consultas desde el primer momento y frecuentes después con impresores y suministradores de papel para evaluar las consecuencias del proceso, los materiales y los criterios de diseño. Es importante tener en cuenta las variaciones regionales que pueden cambiar una preferencia específica.

Algunas preguntas para compradores de impresos y diseñadores sobre temas medioambientales;

- Existen posibilidades de utilizar papel reciclado? Esto puede depender mucho del emplazamiento de la planta de fabricación de papel y de sus fuentes de suministro de fibras (ver página 7). Anteriormente, los papeles reciclados no siempre daban una respuesta parecida a los papeles que se preparan a partir de fibras forestales frescas. No obstante, las fábricas de papel que han mejorado sus técnicas de producción, pueden ahora preparar papel con contenido reciclado que resuelve esos problemas. En algunos casos, se puede reducir la luminosidad en proporción con la cantidad de contaminantes presentes y la blancura puede ser inferior y menos constante que la que se obtiene con papeles que se fabrican tan solo con fibras forestales frescas. El papel reciclado no siempre se comporta de la misma manera que el papel que se prepara solamente con fibras vírgenes. El contraste de impresión, la nitidez, la gama de colores, el brillo, la luminosidad, la constancia y el volumen del papel pueden ser diferentes. La luminosidad se reduce en proporción con la cantidad de contaminantes que hay presentes y la blancura puede ser inferior y menos constante que cuando los papeles se preparan únicamente con fibras vírgenes. Es posible obtener resultados impresos excelentes utilizando papel con contenido reciclado si se introducen pequeñas adaptaciones en el proceso de impresión, si bien pueden existir tendencias hacia una mayor absorción de tinta, un brillo inferior de la tinta y un aumento de la ganancia de punto.
- ¿Se puede utilizar papel con gramaje inferior para poder obtener más copias por tonelada? Ha habido una constante reducción en el gramaje del papel para la impresión de periódicos. Algunas revistas semanales han reducido el gramaje en países en los que los costes postales son altos, como Estados Unidos. No obstante, estos papeles tienden a ser más caros de compra y más sensibles a las condiciones de producción y a roturas de la banda (Ver Guía 3 "Cómo evitar sorpresas cuando se cambia el tipo de papel").
- ¿Se recibe el papel seleccionado de una empresa que tiene un claro compromiso frente al medio ambiente, un mínimo impacto ecológico y una producción sostenible a largo plazo?
- ¿Hasta qué punto es fácil reciclar el producto impreso cuando su utilización ha terminado?
- ¿Se evita la utilización de tintas que contienen componentes metálicos pesados que pueden provocar riesgos de salud al trabajador y al medio ambiente? ¿Se utilizan sustitutos que son mejores para el medio ambiente?
- ¿Barnizado y laminación? Los barnices y las lacas, sean base agua o UV, pueden tratarse mediante plantas de reciclado modernas por el método de flotación, siempre y cuando no se encuentren en cantidades excesivas. Un peso de barniz superior a 2,5 g/m2 puede dificultar el reciclado. Los barnices UV no contienen componentes orgánicos volátiles. La laminación mediante solvente utiliza grandes cantidades de COV y adhesivos que pueden presentar problemas de reciclado.
- ¿Puede el diseño minimizar la cobertura de tinta para reducir los recursos utilizados (tintas y energía)?

Algunas cuestiones que los compradores de impresos pueden preguntar a sus suministradores

1. ¿Se dispone de una política medioambiental documentada (pedir una copia)?
2. ¿Qué se está haciendo para reducir las emisiones al aire?
3. ¿Qué se hace para reducir el contenido de alcohol isopropílico en las soluciones de mojado?
4. ¿Se utilizan los solventes más seguros (para empleados y para el medio ambiente)?
5. ¿Cómo se minimiza el consumo de energía?
6. ¿Cómo se reducen los desperdicios de papel y de otros sólidos?
7. ¿Cómo se minimiza la descarga y utilización de productos químicos?
8. ¿Cómo se trata el agua procedente de los procesos?
9. ¿Existe una política de compras que da preferencia a los productos "verdes"?
10. ¿Es el impresor medioambientalmente proactivo? Pedir una copia de su política y sus resultados. ¿Es miembro de un programa reconocido del sector?

- ¿Se ha optimizado el pedido en cuanto a longitud del tiraje de impresión? ¿Se van actualizando regularmente las listas de correo? Conviene eliminar repeticiones y utilizar listas más dirigidas a mercados específicos para minimizar las cantidades de impresión y envío por correo y reducir con ello el costo y el impacto medioambiental. Minimizar la devolución de copias de publicaciones. Alrededor del 30 y 40% de la mayoría de publicaciones acaban no vendiéndose y se reciclan.
- ¿Se puede sensibilizar a los lectores a que reciclen correctamente los productos impresos cuando ya no los van a utilizar más?

Consideraciones en la cadena de suministro del impresor

 Se van añadiendo constantemente nuevos productos a la lista de bienes alternativos reciclados. Conviene presionar a los suministradores para sugerir nuevos productos o formas de utilizarlos que puedan disminuir su impacto medioambiental. Antes de tomar una decisión de compra los impresores deberían preguntar a sus suministradores:

1. ¿Ofrecerá el producto mejoras medioambientales sin tener que afectar al rendimiento o al costo? ¿Dura más que el producto actual? Es decir, ¿cuál es el coste total de su utilización?
2. ¿Contiene el producto sustancias peligrosas o con riesgo, componentes orgánicos volátiles o sustancias con presencia de cloro?
3. ¿Cuáles son los costes económicos y medioambientales asociados al producto, a su envase, a su transporte y a su eliminación?
4. ¿Qué opciones de envasado se tienen? ¿Pueden las tintas y los productos químicos ser entregados en grandes volúmenes o en forma concentrada para reducir los envases y el transporte? ¿Se pueden reutilizar los contenedores de productos químicos? ¿Se pueden reciclar o devolver al suministrador para su nueva utilización? ¿Tiene el suministrador un programa de recogida de envases?
5. ¿Qué subproductos se generan, en forma de desperdicio, al utilizar el producto y cómo se pueden eliminar adecuadamente? ¿Cómo se puede disminuir o evitar el desperdicio?
6. ¿Es reciclable? ¿A qué se puede reciclar y existe entonces mercado para este nuevo producto? ¿Tiene el suministrador un programa para su reciclado?
7. ¿Se puede preparar el producto a partir de material reciclado? ¿Existe alguna diferencia en coste y calidad? ¿En qué proporción se recicla?
8. ¿Cuál es la eficiencia energética del producto? ¿Existe una alternativa más eficiente energéticamente en el mercado?
9. ¿Qué se está haciendo para mejorar la eficiencia de la gestión de la cadena de suministro?
10. Para decisiones en nuevos equipos, cuantificar el rendimiento comparativo que reduce los desperdicios de materiales; que elimina fases en el proceso; que reduce los desperdicios del proceso (aire, agua, energía); que reduce el mantenimiento y el ruido. Escoger equipos en base a sus impactos medioambientales y a los costos de funcionamiento durante toda su vida útil en lugar de considerar tan solo el costo de adquisición.

Responsabilidad Social Corporativa

Los informes a accionistas se iniciaron en la década de 1970 y han ido evolucionando con el tiempo para convertirse en una actividad mucho más seria. Desde 1990, las empresas van adoptando cada vez más la creación de informes sobre Responsabilidad Social Corporativa, que después se certifica por entidades independientes. La entidad "International Social & Environmental Accreditation & Labelling" (ISEAL) es un grupo de instituciones internacionales de estándares y de certificación. La información social y medioambiental abarca los diferentes intereses de los empleados, las comunidades, los clientes, los suministradores y los inversores. Las auditorías "sociales" incorporan seriedad a los compradores corporativos sobre su propio rendimiento y su forma de trabajar con suministradores certificados. "Para algunos impresores, el hecho de no estar certificado puede suponer la pérdida de negocio".

Programas medioambientales del sector gráfico

Se debe ser precavido en lo que una etiqueta medioambiental significa en la realidad. Algunos programas son elitistas significando, por ejemplo, que tan solo el 20% de los impresores se pueden asociar (aunque muchos otros cumplen con los condicionantes) o que precisan un pago determinado. La certificación en ISO 14001 significa solamente eficiencia en la gestión de un sistema medioambiental, pero no indica la efectividad de las acciones medioambientales de la empresa. Una etiqueta Eco se basa en un conjunto de criterios que abarcan muchos temas medioambientales que ayudan a que los clientes y los consumidores puedan escoger entre una serie de productos. Entre los ejemplos de este tema están "Die Blaue Engel" en Alemania y el "Nordic Swan" en Escandinavia. Algunos editores e impresores utilizan estos símbolos para promover su responsabilidad medioambiental y para reforzar sus imágenes de marca. Existen también otras iniciativas en forma de programas abiertos del sector a nivel de empresa.

Los siguientes dos ejemplos de programas de una empresa y del sector abierto demuestran diferentes formas de mejorar el cumplimiento medioambiental. Ambas organizaciones han sido unos colaboradores importantes en el contenido de esta guía.



Be a Gruff...Recycle Stuff!®

El programa interno a nivel de toda la empresa de Quad/Graphics (el impresor de propiedad privada mayor del hemisferio occidental) ha obtenido un nivel de reciclado del 98% y ahorros importantes en energía, materiales y emisiones al aire. La excelente política medioambiental de la empresa es parte de su amplio sistema de considerar su actividad y ha ganado numerosos premios por sus iniciativas. La cabra Gruff es la mascota medioambiental de la empresa, que se emplea para ayudar a la educación de los empleados en temas medioambientales.



EcoConseil/FICG "Imprim'vert" (Impresor Verde) es una iniciativa de voluntarios del sector que lanzó la Federación Francesa de Impresores (FICG) en colaboración con las cámaras de artesanía y comercio. Los impresores que participan ayudan a definir sus prioridades medioambientales. Se ha creado una red de más de 60 ingenieros para visitar a esos impresores y ayudarles a implantar sus políticas. Al mismo tiempo, la FICG ayuda a promover a las empresas que han obtenido la certificación "Imprim'vert" utilizando ese nombre como valor añadido a la marca frente a los compradores de impresos, administradores y compañías aseguradoras.

El papel y el medio ambiente



Las fábricas de papel cercanas a las regiones con bosques ofrecen el suministro esencial de fibra forestal fresca a la cadena de fabricación del papel. Una gestión forestal certificada asegura una producción sostenible de madera, a la vez que cumple con los criterios medioambientales más importantes. Foto SCA.

El papel tiene buenas características para un ciclo sostenible del producto. Está hecho de fibras de madera producidas por los bosques, que utilizan energía solar, agua y nutrientes del suelo. La fibra de madera no es tóxica, es biodegradable y puede ser reutilizada varias veces. Se puede hacer papel a partir de fibras forestales frescas o reciclada y se precisan ambos tipos de materias primas para la producción de diferentes tipos de papel que deberían fabricarse en la forma más conveniente posible para el medio ambiente. Cuando se descomponen o incineran para la producción de energía, los residuos son los mismos componentes utilizados por los árboles para iniciar el proceso: dióxido de carbono, agua y nutrientes minerales. Para minimizar los impactos medioambientales en las diferentes fases del ciclo del papel, los grupos medioambientales hacen énfasis en:

- Una mejor gestión de los recursos a través de un menor consumo y una mayor recuperación y reciclado.
- Una gestión forestal sostenible con certificación independiente.
- Un mejor control del comercio internacional de la madera para eliminar actividades ilegales.
- Eliminación de los compuestos de cloro en el blanqueado.
- Reducción de la energía utilizada para la fabricación y el transporte.
- Más participación local en las decisiones sobre la utilización del suelo, incluyendo los pueblos indígenas y el comercio local.

Bosques y entornos forestales

La mayoría de los bosques que aportan materias primas para el papel están situados en las regiones boreales y templadas del mundo, predominantemente los bosques naturales controlados en Norte América y en el Norte de Europa. Las materias primas de los bosques de áreas tropicales no se utilizan en la industria del papel. Las demandas medioambientales fundamentales en la gestión forestal son la producción sostenible de madera (con la sustitución de los árboles utilizados por otros nuevos) sin que haya daño a largo plazo en el agua, el aire, el suelo o los procesos naturales de los bosques; y en la biodiversidad preservada de plantas y animales.

Certificación forestal

La certificación asegura que la gestión de los bosques es sostenible y cumple con las exigencias medioambientales importantes. La gestión forestal se audita normalmente en forma independiente con respecto a un estándar de comportamiento. Los dos principales sistemas globales son:

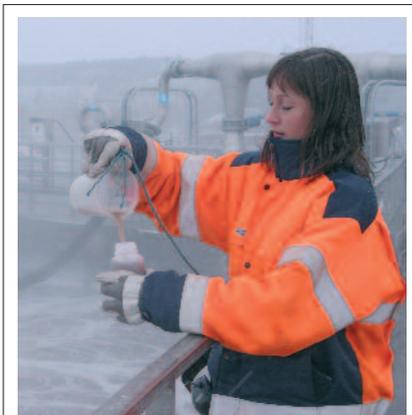
FSC (Forest Stewardship Council). Organización global con multiaccionariado que promueve una gestión responsable de los bosques hacia el equilibrio de ventajas medioambientales, sociales y económicas. Estos principios se desarrollan con los accionistas locales en forma de estándares nacionales o regionales de comportamiento. La madera procedente de bosques certificados en FSC se puede utilizar en la producción de productos de madera y de fibras certificados en FSC, según un estándar certificado de "cadena de custodia". El FSC recibe el apoyo de organizaciones como WWF y Greenpeace.

PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes). Organización que apoya los esquemas nacionales diseñados por dueños de pequeños bosques. Los PEFC tienen un sistema de certificación de producto. Hay esquemas similares como son el CSA (Canadian Standards Association), que es un proceso de apoyo a PEFC; y el US SFI (Sustainable Forest Initiative).

La Declaración Medioambiental de Producto da información de las cualidades medioambientales de un producto, principalmente para compradores profesionales que pueden analizar y evaluar la información que se da, ya que no se hace ninguna clasificación específica.

Recuperación / Reciclado del papel

Tanto la fibra virgen como el papel recuperado se utilizan para la producción del papel. La fibra de madera puede reciclarse varias veces hasta que queda desgastada e inútil para su procesado. Si bien la calidad de la fibra se puede mantener durante la recuperación repetida de la fibra de madera, el consumo de materias primas y los residuos del proceso aumentan. Los sistemas de recuperación del papel varían regionalmente y los índices de recuperación están aumentando (57% en Europa en el 2003). Se coordinan normalmente los sistemas dentro del sistema de gestión de residuos del país para minimizar el papel en los vertederos y en otros tipos de sistemas de eliminación. El papel recuperado ya es ahora un material internacional que se importa y exporta a todas las regiones del mundo y que sirve para controlar precios. La demanda mundial de fibra reciclada en el 2003 fue de 168 millones de toneladas y se considera que crecerá a 220 millones hacia el 2010.



Las fábricas de papel aplican un control estricto en la medición de los residuos líquidos. Foto SCA.

El agua puede ser una preocupación medioambiental variable dependiendo de las condiciones locales. Una fábrica de papel utiliza grandes cantidades de agua que salen como flujo de residuo líquido. Los efectos son limitados si se limpian esos residuos suficientemente, excepto en aquellas áreas donde la disponibilidad de agua es baja o donde la emisión de agua caliente puede precisar un enfriamiento previo. Otros efectos medioambientales de la fabricación del papel se refieren principalmente a la producción de vapor y electricidad.

Producción de pasta

La pasta kraft (o pasta de sulfato) se utiliza para producir papeles de calidad y como refuerzo para algunos papeles de publicaciones. La pasta kraft se prepara a partir de astillas de madera que se cuecen con productos químicos que disuelven todas las sustancias excepto la celulosa, lo cual representa aproximadamente la mitad de la cantidad total. El blanqueado continúa el proceso de disolución utilizando productos químicos para obtener celulosa pura. El blanqueado mediante gas de cloro ha causado algunos problemas serios a nivel medioambiental, pero las fábricas modernas de papel utilizan actualmente dióxido de cloro, que es menos perjudicial y produce emisiones más bajas (si bien algunas fábricas antiguas pueden emitir todavía cantidades relativamente altas de compuestos clorados). Las fábricas con una producción totalmente libre de cloro (Totally Chlorine-Free, TCF) utilizan oxígeno, peróxido y ozono, mientras que el sistema ECF (Elemental Chlorine Free) tiene un nivel de cloro muy bajo. Las sustancias y los productos químicos disueltos se recogen por incineración en una caldera de recuperación de sosa que produce también vapor para el secado de la pasta o el papel y, a menudo, electricidad. Principales efectos medioambientales: compuestos de cloro, emisiones de sustancias que absorben oxígeno y emisiones al aire de óxidos de azufre y de nitrógeno.

Pasta mecánica: La madera se muele y la mayoría de sus componentes permanecen en la pasta. La pasta mecánica puede blanquearse para obtener ciertas propiedades visuales. Principales efectos medioambientales: cantidad de electricidad que se precisa y emisiones de sustancias que absorben oxígeno.

El papel de periódico está formado casi enteramente de pasta mecánica y/o pasta destintada. La fibra de madera se suspende en agua con una proporción de menos de un 1% de fibra. La pasta se forma en una hoja en la cual se elimina el agua mediante calor y presión.

El papel Super-Calandrado (SC) es una mezcla de pasta mecánica y/o pasta destintada, pasta kraft y materiales de relleno, principalmente caolín fino combinado con pequeñas cantidades de otras sustancias para disponer de ciertas propiedades del papel. La producción es similar a la del papel de periódico pero el calandrado utiliza altas temperaturas y presiones para obtener el acabado del papel.

LWC (Light-Weight Coated, estucado ligero) es un papel base hecho de pasta mecánica que se refuerza con una parte de pasta kraft. Se aplica después un revestimiento y se acaba en una calandria. La capa o revestimiento combina caolín y mármol molido con algunos aditivos para disponer de las propiedades deseadas.

El papel fino, o papel de alta calidad, utiliza pasta kraft combinada a menudo con diferentes tipos de rellenos (caolín, yeso y almidón). Se puede estucar en la misma forma que los papeles LWC.

Pasta destintada: Unos productos químicos en base a jabón separan la tinta de los papeles procedentes de revistas y periódicos y la filtración elimina los elementos plásticos y metálicos. La fibra limpia puede entonces ser usada para la producción de papel utilizando menos energía que la producción de pasta mecánica y menos productos químicos que la pasta kraft (todas las fibras han sido sometidas a uno de los procesos durante su fabricación inicial). Efectos medioambientales principales: emisiones de sustancias que absorben oxígeno y manejo de los desperdicios que se obtienen en el proceso en forma de barros.

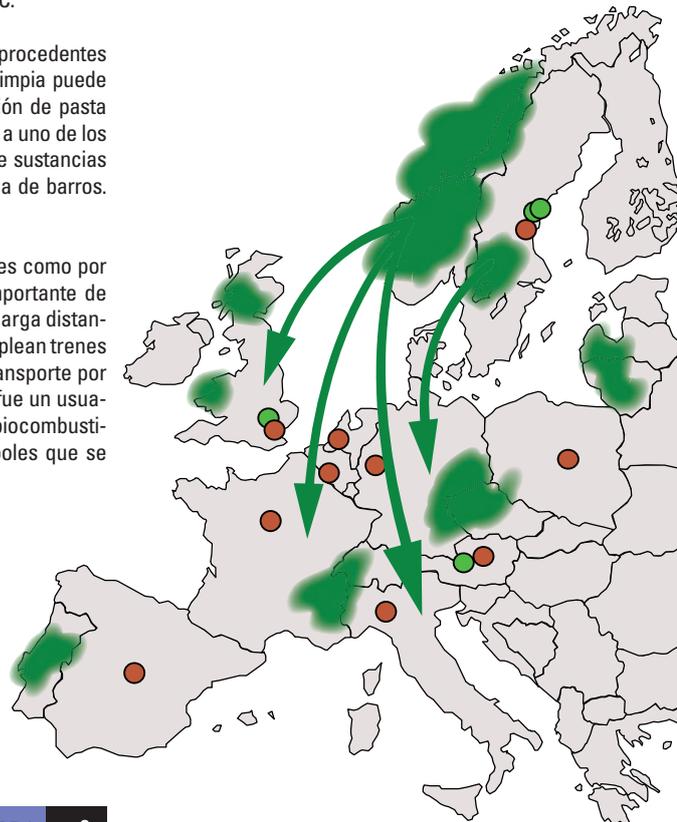
Transporte y generación de energía

El transporte es una preocupación medioambiental para la sociedad, tanto por las emisiones como por la congestión de tráfico. La producción y distribución del papel precisa un transporte importante de materias primas hacia y desde las fábricas de papel. Se utilizan barcos para el transporte a larga distancia, lo cual provoca emisiones al aire de los motores correspondientes. En otros casos se emplean trenes y sus efectos medioambientales dependen de la energía utilizada y de su producción. El transporte por carretera crea emisiones hacia el aire y congestiona las carreteras. La industria del papel fue un usuario importante de combustibles fósiles pero, actualmente, se van utilizando cada vez más biocombustibles, que no emiten dióxido de carbono en mayor cantidad que las propias plantas y árboles que se consumen para empezar el proceso.

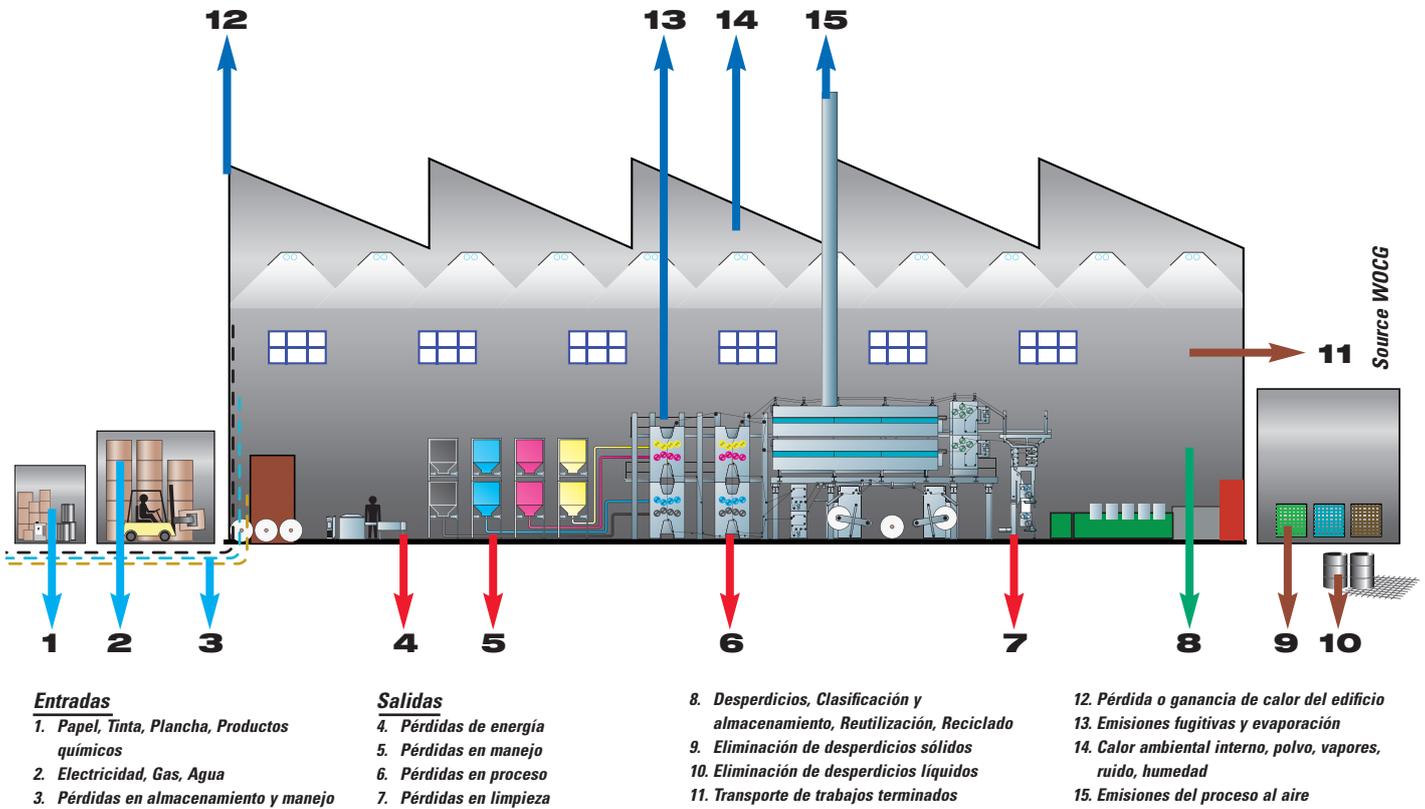
La geografía del suministro de papel indica los centros más eficientes económica y medioambientalmente para pastas vírgenes y recicladas y producción de papel. Las fábricas cercanas a las regiones con bosques ofrecen el suministro esencial de fibras vírgenes hacia la cadena de producción del papel. La mayoría de papel se consume y recoge en centros con alta densidad de población donde se puede reciclar eficientemente hacia papel de periódico (contenido < 100% reciclado) y algunos papeles SC y estucados ligeros (con un contenido reciclado superior al 20%).



Las modernas plantas de reciclado por flotación pueden separar y procesar con eficiencia la mayoría de desperdicios del papel después de su consumo, incluyendo contaminantes tales como colas, barnices y residuos de impresión UV, siempre y cuando estos elementos no estén en cantidades excesivas. Foto de Aylesford Newsprint.



El medio ambiente en el offset de bobina



Entradas y salidas

Para mejorar la eficiencia, la empresa gráfica ha de identificar qué desperdicios genera y dónde los genera. Los materiales se entregan a la planta de impresión y después salen en forma de trabajo terminado o en forma de desperdicios, menos aquellos componentes que se reciclan, reutilizan, consumen o pierden en el procesado. Si se analiza este proceso sistemáticamente se podrán identificar oportunidades de reducir, reutilizar, reciclar, cambiar (a alternativas) y, como último recurso, oportunidades de seleccionar el método de eliminación más apropiado. Estos flujos se refieren tanto a procesos individuales como a la planta como conjunto. Existen dos sistemas complementarios:

Proceso: Definir cada fase del proceso en un diagrama de flujo para identificar entradas y salidas en cada paso. Aplicar a cada uno de ellos las preguntas de los cuatro pasos, Rediseñar, Reducir, Reutilizar o Reciclar, para identificar mejoras potenciales.

Planta: Representar gráficamente en un plano del centro de producción el proceso de los flujos de materiales incluyendo transporte, almacenamiento, producción y otras áreas. En cada área identificar impactos económicos y medioambientales y dónde se pueden obtener mejoras.

Acciones

1. Entradas y salidas: Definir cada una de las actividades del proceso en un diagrama de flujo.
2. Aspecto medioambiental: Cada parte de una actividad, producto o servicio que tiene impacto en el medio ambiente. Identificar y priorizar las acciones que pueden introducirse en los aspectos más importantes (aquellos que están controlados por la legislación vigente tienen el potencial de generar daños demostrables o pueden suponer ventajas importantes para la empresa).
3. Impacto: El efecto de cualquier cambio de un aspecto (mejor o peor). Los impactos directos son aquellos sobre los que existe control dentro del centro de producción. Los impactos indirectos son aquellos que pueden estar influenciados por actividades anteriores o posteriores a las de la planta (elección de materiales, energía, utilidades del agua, eliminación de desperdicios). Identificar impacto de la mejora.
4. Acción medioambiental: Reducir, reutilizar o reciclar para tener un impacto negativo inferior. Para cada acción se ha de calcular la ventaja económica y medioambiental. Después, cómo, quién y cuándo para la implantación de la acción y cómo se medirá.



La optimización del entorno físico de producción tiene un impacto positivo en la productividad del personal y de las máquinas y es apreciada por clientes y vecinos.

- Minimizar niveles de ruido y de emisión al aire
- Entorno con iluminación óptima
- Temperatura y humedad confortables, adecuadas a personas y procesos
- Orden y limpieza.

Entradas	Operación	Salidas	Acciones			Impactos	
			Reducir	Reutilizar	Reciclar	Ambientales	Económicos
Ideas, textos e ilustraciones	Premedia						
Cartuchos de tinta		Cartuchos de tinta usados			✓		▽
Papel en blanco		Papel usado			✓		▽
	Diseño digital y escaneados						
	Preimpresión						
Datos	Pruebas digitales sobre papel	Pruebas sobre papel	✓		✓		
Datos	Pruebas digitales en pantalla	Sin desperdicios	✓				▽
Almacenamiento de productos químicos	Imposición & RIP	Almacenamiento y eliminación de químicos	✓				
Planchas	Exposición CTP	Almacenamiento y eliminación de planchas estropeadas			✓		▽
Productos químicos y agua	Procesado	Químicos y agua contaminados	✓				▽
Energía	Termoendurecido de planchas	Calor y otras emisiones al aire	✓				
Contenedores de productos consumibles	Emisiones fugitivas	Almacenamiento y eliminación	✓	✓	✓		▽
	Planchas y pruebas						
	Puesta a punto e impresión en máquina						
Agua entrante	Emisiones fugitivas, ruido y polvo	Agua contaminada	✓	✓			▽
Aditivos en la solución de mojado		Químicos y agua contaminados	✓	✓	✓		▽
Tinta		Emisiones al aire de heatset	✓		✓		▽
		Residuos de tinta	✓	✓	✓		▽
Bobinas de papel envueltas		Desperdicios marrones de papel		✓	✓		▽
Papel		Desperdicio blanco	✓	✓	✓		▽
Papel		Desperdicio impreso	✓	✓	✓		▽
Etiquetas y cintas de empalme		Desperdicios de empalme y papel	✓	✓	✓		▽
Planchas		Almacenamiento y eliminación de planchas usadas			✓		▽
Mantillas		Eliminación	✓				▽
Rodillos		Eliminación	✓				▽
Silicona			✓				▽
Adhesivos del encolado en línea		Eliminación de residuos de cola	✓				▽
Aire comprimido		Emisión de calor y condensaciones	✓		✓		▽
Agua fría			✓				▽
Electricidad y gas (heatset)			✓		✓		▽
Cintas de sujeción		Residuos de cintas			✓		▽
Envoltorios y paletas		Residuos de envoltorios y paletas	✓	✓	✓		▽
Energía de transporte	Copias impresas buenas	Humos, ruido y polvo	✓				
Soluciones y solventes múltiples de limpieza		Residuos y agua sucios de limpieza	✓				▽
Paños de limpieza		Paños contaminados	✓	✓			▽
Contenedores de productos consumibles		Almacenamiento y eliminación	✓	✓	✓		▽
	Postimpresión						
Cintas de sujeción eliminadas	Emisiones fugitivas, ruido y polvo	Eliminación de residuos de cintas			✓		▽
Adhesivos de encuadernación		Eliminación de residuos y contenedores	✓				▽
Alambre de cosido		Eliminación de envases vacíos		✓	✓		▽
Aire comprimido		Pérdidas de calor y condensaciones			✓		▽
Electricidad			✓				▽
Puesta a punto y copias estropeadas		Separación del flujo de residuos	✓		✓		▽
Corte		Desperdicios de papel y polvo	✓		✓		▽
Contenedores de productos consumibles		Almacenamiento y eliminación	✓	✓	✓		▽
Cinta de sujeción		Residuos de cintas			✓		▽
Envases y paletas		Residuos de envases y paletas	✓	✓	✓		▽
Energía de transporte	Copias impresas vendibles	Humos, ruido y polvo	✓				▽
	Infraestructura						
	Emisiones fugitivas, ruido y polvo						
Contenedores de productos consumibles	Almacén	Almacenamiento y eliminación	✓	✓	✓		▽
Aceites y grasas	Almacén	Eliminación de residuos de aceite	✓		✓		▽
Filtros de aire y de líquidos	Almacén	Eliminación de filtros usados			✓		
Recambios	Almacén	Eliminación de recambios usados	✓		✓		
Equipos y accesorios		Eliminación		✓	✓		▽
Iluminación	Edificios	Accesorios de iluminación usados	✓				▽
Energía y agua	Calefacción y enfriamiento de edificios		✓				
	Agua caliente para empleados	Aguas residuales					
	Calentamiento y enfriamiento de procesos	Residuos de agua y químicos	✓	✓	✓		▽
	Instalaciones para empleados	Residuos de agua y de consumos	✓				

Entradas y salidas del sistema de proceso de impresión en bobina (flujo de trabajo digital)

Se pueden descargar ejemplos de todo esto y otras hojas de trabajo (previamente identificadas) en la sede web del Champion Group www.wocg.com

Medir los desperdicios para controlarlos



Medir los desperdicios para controlarlos. Este impresor está comprobando una muestra de las primeras vueltas de una bobina de papel para saber el peso del desperdicio.
Foto Quad/graphics.

5 pasos para una minimización efectiva de los desperdicios:

1. Recoger la información disponible
2. Identificar oportunidades y priorizar
3. Obtener ahorros iniciales
4. Medir los ahorros
5. Revisar para identificar más ahorros.

7 elementos que generan desperdicios:

1. Tirajes excesivos
2. Esperas
3. Transporte
4. Procesado inapropiado
5. Inventario innecesario
6. Movimientos innecesarios
7. Defectos.



Se han de mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas. El polvo de papel contamina las tintas y las planchas si no se controla adecuadamente. Minimizar la limpieza reduciendo las salpicaduras de tinta.

El nivel de desperdicios es una buena medida de la eficiencia de la planta. Algunos impresores tienen una idea pobre de su propia eficiencia en cuanto a saber convertir el papel en un producto final y muchos únicamente tienen en cuenta aquellos desperdicios que paga el cliente. Un estudio Australiano concluyó que el 93% de los impresores medían sus desperdicios de papel en base a los generados durante la puesta a punto y la impresión y tan solo el 46% los medían a nivel general (normalmente considerando el volumen de desperdicio de papel que salía del recinto de la empresa). Los desperdicios de papel en sí mismos no son una buena manera de medir la eficiencia general de la planta porque existen muchos otros materiales que se pierden a parte del papel. También es esencial tener en cuenta los desperdicios no planificados, que son consecuencia de los errores de producción, para poder emprender la acción necesaria que ayude a minimizarlos y a eliminarlos.

- Medir el peso de desperdicios (no el volumen), porque la mayoría de desperdicios se valoran por peso.
- Pedir a la empresa que recoge los desperdicios que dé informes sobre el peso de los materiales recogidos por tipo.
- Instalar una báscula de bajo coste (no necesita ser muy exacta).
- Priorizar lo que se ha de medir empezando por aquellos elementos cuyo desperdicio resulta más caro.
- Utilizar el benchmarking para evaluar la eficiencia comparativa de los niveles de desperdicios.



Minimizar los desperdicios en origen - Rediseñar o Reducir

La prioridad de prevención más importante es siempre la reducción en origen. Esto significa seleccionar el diseño óptimo, los mejores materiales, los procesos más adecuados, las prácticas mejores, el mantenimiento y el orden general de acuerdo con las características de calidad que se precisan en el producto terminado. La base fundamental para una estrategia rentable de producción es un proceso de diseño y fabricación que "lo haga todo bien desde el primer momento" para minimizar desperdicios en todos los orígenes, incluyendo las repeticiones de trabajos. Veamos algunas áreas.

1. ¿Se ha optimizado la longitud del tiraje?
 - Se han de evitar los tirajes excesivos "por si acaso" utilizando unos contadores más exactos (un contador láser a la salida de la plegadora y de la apiladora para contar cantidades inferiores a 1.000 copias que se quedan en el transportador) y optimizar las copias desperdiciadas en postimpresión. Conviene crear grupos de trabajo sobre reducción de desperdicios de papel para revisar todo el proceso de producción; a menudo, se pueden obtener ahorros en materiales del orden del 2 - 3% en forma rápida.
 - Sistemas exactos de medición de desperdicios en los cambios de bobina y en los sistemas de lavado de la mantilla que vayan conectados con el contador de copias desperdiciadas. Algunos impresores utilizan compuertas para la recogida múltiple de desperdicios separando el papel blanco y el papel impreso.
2. Eliminar las causas de paros de máquina que contribuyen notablemente al aumento de desperdicios. Ver la guía BPG 4 "Mantenimiento de la Productividad".
3. ¿Se ha optimizado el flujo de trabajo para poder tirar a la velocidad óptima con un mínimo de desperdicios en el papel especificado? Ver la guía BPG 5 "Cómo obtener un ajuste rápido del color"
4. Evaluar nuevas tecnologías que ayuden a optimizar el consumo de papel.
5. "Hacerlo bien desde el primer momento" Mejorar la planificación y la profesionalidad de los operarios y utilizar procedimientos operativos estándares.
6. Mantener una lista de los 20 errores más importantes en la producción de desperdicios para ayudar a que no se repitan.
7. Mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas. El polvo de papel contamina las tintas y las planchas si no se controla adecuadamente. Como métodos de supresión del polvo están la ventilación y la presencia de partículas de agua en el aire (que también controla la humedad y reduce los problemas electrostáticos). Minimizar la limpieza reduciendo las nubes o salpicaduras de tinta.

Optimizar los consumibles

El offset es un proceso químicamente intenso con muchas posibilidades de mejorar el comportamiento frente al medio ambiente. Una mezcla óptima de consumibles es algo importante para asegurar la productividad y reducir los costes totales de producción. La relación entre tinta, papel, agua, solución de mojado, mantillas, rodillos y soluciones de limpieza es siempre crítica.

Como ejemplo de todo ello podemos citar a un periódico que tenía un problema importante de nubes de tinta que provocaban depósitos sobre las bancadas laterales, las protecciones, los itinerarios de los rodillos y penetración de partículas de tinta en los sistemas motrices. Al cambiar a una tinta diferente, se redujo sustancialmente esa acumulación en la máquina y en el entorno cercano y, en consecuencia, se redujeron el tiempo, los solventes y los paños que se tenían que utilizar para la limpieza. Además, la vida de los filtros de salida de aire se extendió de 12 a 20 semanas generando también un ahorro complementario en la compra de filtros y en el tiempo que se precisa para su sustitución. Algunos consumibles pueden ser ligeramente más caros de compra, pero quedan totalmente justificados si reducen el total de los costes de funcionamiento.



El verdadero coste de los desperdicios es como la punta de un iceberg, que esconde otra proporción mucho mayor.



Los contenedores codificados mediante colores pueden resultar efectivos para separar los desperdicios si se prepara al personal y se motiva para su utilización. Fuente EcoConseil/FICG.

Reducir envases y embalajes

Muchos países tienen legislación que especifica el principio de las 3R para reducir el peso y el volumen de envases y embalajes, minimizar las sustancias peligrosas y reducir el impacto medioambiental de la eliminación (por ejemplo, la normativa europea sobre envases, embalajes y su eliminación). Una tendencia futura probable será la transferencia de la responsabilidad de la eliminación de envases y embalajes industriales a los suministradores. Entre las acciones para minimizar los desperdicios están:

- Una mejor estrategia práctica que consiste en empezar con una auditoría de los desperdicios de envases y embalajes.
- Tratar sobre envases y embalajes con los suministradores para negociar mejores formas de entregar productos y de tratar los envases o contenedores y su reciclado correspondiente. Puede tener sentido reducir el número de suministradores de productos similares para mejorar la eficiencia en los envases y embalajes.
- ¿Se pueden entregar materiales con menos envases y embalajes utilizando contenedores diferentes o un sistema de devolución de los mismos? ¿Aumentando el tamaño del contenedor para reducir el volumen relativo de los envases? ¿Recogida de los envases vacíos por parte de los suministradores?
- ¿Existen alternativas de entrega en envases de mucho mayor volumen? Con ello se puede reducir, también, el costo de compra y simplificar la gestión de residuos.
- ¿Se pueden comprar los fluidos en grandes cantidades con un sistema propio de relleno de envases más pequeños y devolver los contenedores para su reutilización?
- ¿Se pueden reutilizar los materiales de envase y embalaje de los suministradores en la propia planta o utilizándolos para distribuir material impreso?
- Establecer una preferencia para aquellos materiales de envase y embalaje que se pueden reciclar y para los cuales existe una cierta demanda en el mercado.

Cada empresa debería analizar cuál es la mejor solución, ya que la legislación local y las prácticas empresariales varían de un sitio a otro. Algunas veces, no resulta conveniente utilizar tamaños mayores de contenedores si se aumenta con ello la presencia de mayores volúmenes de productos peligrosos; si el impacto de un mayor almacenamiento y manejo es demasiado alto; y si ello va en contra de políticas "Just-in-Time".

Separar y almacenar los desperdicios

Conviene separar los desperdicios para medir su volumen; optimizar su valor reciclado; minimizar el volumen real de desperdicios; y, también, el coste de cualquier eliminación residual mediante incineración o vertido.

- Puede resultar efectiva la utilización de contenedores codificados mediante colores si se prepara adecuadamente al personal y se motiva para su utilización.
- Existen muchas calidades y precios diferentes de papeles reciclados. Conviene separarlos por tipo y por residuos impresos y no impresos. Algunos impresores utilizan sistemas de recogida múltiple en sus áreas de impresión para desperdicios blancos e impresos y para diferentes tipos de papel (ver página 16).
- Eliminar materiales contaminados de envase y embalaje siguiendo las normas correspondientes a aquel producto que ha introducido la polución.
- Hablar con empresas de reciclado, agencias gubernamentales y otras entidades para identificar las mejores opciones de reciclado.
- Compartir con regularidad los resultados de las mejoras del reciclado con el personal.
- Solventes (ver página 12) y desperdicios peligrosos y con riesgo (ver página 14).

Los requisitos medioambientales para cualquier forma de desperdicio pueden cambiar durante la vida de un centro de producción.



Utilizar siempre que se pueda contenedores de gran volumen para minimizar la limpieza, el transporte y los costes de compra. Foto: Sun Chemical.



El transporte de planchas precisa un empaquetado especializado para protegerlas durante el transporte y frente a la humedad. La protección de la superficie sensible de la plancha se obtiene mediante la intercalación de papel. Los dispositivos CTP con sistemas automáticos descarga de planchas han incrementado la demanda de planchas empaquetadas en grandes cantidades, lo cual supone utilizar menos materiales y, por tanto, la reducción de desperdicios. El menor manejo manual de cada paquete hace descender también el riesgo de daños durante el transporte. Foto: Kodak GCG

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)



Seleccionar el producto de limpieza correcto para el trabajo correcto. Fuente: EcoConseil/FICG.

Volatilidad	Clase	Punto de inflamación	Comentarios
Alta	A I	< 21°C	"Fácilmente inflamable". Evitar su utilización o limitarla al mínimo estricto.
Moderada	A II	21-55°C	"Inflamable". (Clase OSHA por debajo de 39°C/100°F como inflamable).
Baja	A III	> 55°C	"Baja inflamabilidad" (OSHA 92°C/200°F como combustible). Utilizarlos siempre que sea posible porque casi no emiten COV.

El punto de inflamación / chispa es la temperatura a la que la mezcla de aire y vapor entra en ignición en presencia de una llama.

Muchos talleres de impresión tienen un olor típico, resultado de la evaporación y de las salpicaduras de productos que contienen COV, cuyos vapores se distribuyen por el área. Los COV se utilizan normalmente en las tintas (ver página 19), en las soluciones de mojado en forma de alcohol isopropílico (ver página 20), en productos de limpieza y en algunos adhesivos. Los COV son una gran familia de compuestos que contienen carbono y que tienen diferentes tipos de riesgo medioambiental, de seguridad, de incendio y de salud. La mayoría presentan cierto grado de toxicidad. La legislación vigente controla cada vez más su utilización y muchos (aunque no todos) son clasificados como peligrosos. Los solventes que son altamente volátiles a temperatura ambiente tienden a presentar los riesgos más altos y no se deberían utilizar normalmente en offset de bobina, sino que se tendrían que abandonar o minimizar ya que todos están clasificados como tóxicos.

Muchos impresores han utilizado simples medidas de buenas prácticas para reducir o eliminar los COV. Como ventajas se tienen: reducción de costes, consumo minimizado de solvente y menores emisiones de COV; mejor eficiencia y un mejor ambiente de trabajo.

⚠️ Productos de limpieza

Uno de los temas medioambientales más importantes para los impresores es el alto volumen de productos de limpieza que se utilizan. Muchos productos comúnmente utilizados para la limpieza de mantillas, rodillos y sistemas de tinta contienen COV altamente volátiles, que son una fuente importante de emisiones y tienden a generar desperdicios de hasta el 50% del solvente al evaporarse antes incluso de empezar el trabajo de limpieza.

Todas las actividades de limpieza generan desperdicios en forma de solventes, agua contaminada, trapos de limpieza sucios y elementos de embalaje manchados que se han de tratar, almacenar y eliminar correctamente. Algunos son también fuentes de contaminación del aire y de riesgo en la salud, en el medio ambiente y tienen posibilidades de incendio. La mejor eficiencia en la limpieza reduce estos impactos y disminuye los costes.

1. Utilizar soluciones de limpieza que sean específicas para la tarea que se lleva a cabo y evaluar su impacto en la seguridad, la salud y el medio ambiente.
2. Almacenar correctamente los productos de limpieza.
3. Minimizar el consumo utilizando procedimientos de buenas prácticas.
4. Reducir el volumen de solvente que queda en los paños de limpieza.

🚫 Selección del producto de limpieza

• Comprobar las etiquetas y los MSDS de los productos utilizados en la planta para ver qué solventes se están empleando. Hacer una lista de productos que llevan solventes e identificar alternativas contactando con los suministradores.

• Siempre que sea posible, sustituir los solventes por productos menos peligrosos. Los agentes vegetales de limpieza (Vegetable Cleaning Agents, VCA) se preparan a partir de ésteres de aceites naturales tales como el de coco y el de soja y no contienen COV. Utilizan recursos renovables; tienen bajo nivel de toxicidad y de volatilidad (punto de inflamación superior a 55°C). No obstante, estos agentes son más grasosos que los solventes clásicos y se evaporan con mayor lentitud, lo cual precisa un frotado cuidadoso al final de la limpieza. (Atención: No se recomiendan los solventes que contienen terpenos de base vegetal porque pueden provocar efectos de irritación y alergia).

• Emplear sólo solventes para la limpieza de tintas y aceites; para otras tareas emplear soluciones detergentes o de jabón. (Algunos detergentes pueden tener efectos cáusticos o irritantes y algunos productos concentrados pueden provocar alergias.)

• Si no se pueden sustituir los solventes, emplear entonces un solvente con la menor volatilidad posible.

• Utilizar solamente solventes agresivos a nivel muy limitado, como por ejemplo para eliminar la tinta seca.

• Los productos con baja volatilidad (A III) son ideales para la limpieza de mantillas y rodillos y funcionan bien con los sistemas de limpieza de rotativa.

• Limpiar las partes metálicas con un solvente de baja evaporación.

• Los rodillos entintadores precisan un solvente de baja evaporación que no se debe evaporar antes de pasar a través de todos los rodillos ya que, de otra forma, la limpieza sería inadecuada.



Eliminar la máxima cantidad de tinta con una espátula de plástico para evitar afectar a la superficie de los rodillos de acero. Foto: Sun Chemical.

Un recogedor de fibras absorbe una pequeña cantidad de solvente y lo suelta durante la limpieza para eliminar efectivamente las acumulaciones de fibras y los depósitos de tinta que pueda haber sobre los rodillos. Foto: Sun Chemical.



Almacenamiento y manejo

- Leer y seguir las instrucciones sobre seguridad, salud, almacenamiento y utilización. Cumplir con las normativas.
- Tener contenedores de solvente en mayor cantidad reduce los costes.
- Utilizar siempre conexiones a tierra al transferir solventes entre contenedores. Evitar el trasvase por gravedad y utilizar una bomba para transferir solvente entre contenedores.
- Mantener los solventes alejados de las fuentes de calor y corrientes de aire. La volatilidad y el riesgo de incendio aumentan con la temperatura. Los solventes son más pesados que el aire, siguen corrientes de aire y se distribuyen en grandes áreas.
- Mantener siempre los envases cerrados para minimizar la evaporación. Utilizar envases o dispensadores con autocierre.
- Almacenar separadamente la tinta que contiene solventes sucios, cerrar los envases o contenedores y llenarlos correctamente

Procedimientos de limpieza

- Formar y supervisar al personal para que haya métodos de limpieza con buenas prácticas. Los procedimientos de trabajo inadecuados son una de las causas más importantes del exceso de utilización de solvente.
- Todos los solventes deberían ser tratados como potencialmente peligrosos y ser utilizados con las precauciones correctas para evitar el contacto con la piel o la inhalación. No exponer la piel a productos de limpieza porque eliminan los aceites superficiales de la piel, haciéndola más sensible y pudiendo provocar infecciones. Utilizar siempre una buena crema con función barrera, jabón y crema hidratante como parte de las buenas prácticas de limpieza.
- Seguir las instrucciones de utilización: trabajar en áreas bien ventiladas; llevar prendas protectoras (gafas para evitar salpicaduras, delantales que no dejen pasar el solvente, guantes apropiados y máscaras si hace falta).
- Programar el tiempo adecuado para una limpieza periódica. Ir limpiando a medida que se va trabajando para evitar acumulación de tinta seca, de grasa y de polvo de papel.
- Limpiar el sistema entintador cuando haga falta para evitar la acumulación de residuos de tinta seca. Eliminar el satinado de rodillos y mantillas de forma periódica. La eficiencia de los sistemas de limpieza automáticos de rodillos y mantillas depende de su mantenimiento correcto.
- Eliminar la cantidad máxima de tinta con una espátula de plástico antes de limpiar con solvente.
- Utilizar un recogedor de fibras de papel (estropajos con esponja interior) para una limpieza manual más efectiva de rodillos y mantillas. Se elimina con ello el tener que utilizar muchos paños de limpieza y no afecta a la superficie de la mantilla.
- Utilizar solvente sucio para los lavados iniciales y solvente limpio únicamente para el lavado final.
- Disponer de solventes lo más cercanos posible a la rotativa para evitar tener que trasladarlos grandes distancias.
- Determinar la proporción óptima de solvente / detergente con respecto al agua, de manera que la mezcla sea efectiva para la limpieza con un mínimo de volumen de solvente. Mezclar previamente estas proporciones utilizando un mezclador mecánico.
- Minimizar la aplicación excesiva de solvente utilizando paños de tamaño más pequeño, botellas provistas de boquilla rociadora o recipientes con émbolo.

 No permitir que se utilicen solventes recogidos de un envase abierto dentro del cual se empañan los paños.

No poner agentes de limpieza en botellas o latas vacías de bebida (con ello se tiene un alto riesgo de envenenamiento accidental).

No utilizar agua del grifo en forma continua o solvente en cantidades no controladas para limpiar piezas.

Paños de limpieza

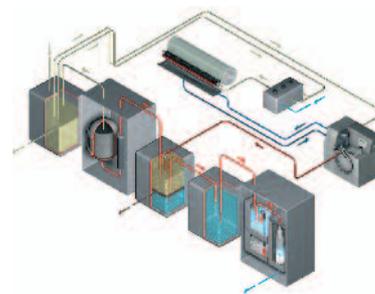
- Los paños de limpieza reutilizables son la solución más ecológica y más económica porque reducen los altos costes de la eliminación de desperdicios peligrosos. Existen servicios especializados de lavandería en muchos países.
- Utilizar el tamaño estándar de paño de limpieza en lugar de tamaños o trapos sin clasificar.
- Los paños de limpieza que contienen solventes deben guardarse en recipientes metálicos tapados para evitar emisiones de COV. Escurrir el exceso de solvente antes de ponerlos en el contenedor. Allí donde esté permitido, utilizar un centrifugador para recuperar el solvente y reutilizarlo.

Reutilizar, reciclar, eliminar

- Segregar diferentes solventes. Ayudar a la reutilización / reciclado evitando grandes cantidades de agua en los solventes.
- Reciclar los solventes sucios en lugar de tratarlos como desperdicio líquido peligroso (su toxicidad los hace no adecuados para su eliminación hacia el alcantarillado, hacia corrientes de agua o en vertederos). Un sistema de recuperación de solventes recicla los solventes para su reutilización en operaciones de limpieza, reduciéndose con ello el coste y la eliminación de materias primas.
- Se pueden utilizar pequeñas cantidades de mezcla de tinta y solvente para la recuperación de energía.

Recuperación de solventes

El líquido de limpieza usado (solvente mezclado con partículas, aceite, tinta y agua) se considera normalmente un desperdicio peligroso y se elimina por parte de empresas especializadas con el cargo correspondiente. El reciclaje por destilación ha sido complejo y a menudo no económico para los impresores, pero empiezan a haber sistemas más eficientes para recuperar solventes que permitirán reducir los costes de compra y los gastos de eliminación. El agente de limpieza utilizado (incluyendo los agentes miscibles en agua) se recicla a través de la separación y filtración para disponer de agente de limpieza reutilizable y agua residual clarificada, que puede descargarse hacia el sistema de alcantarillado. Se considera que los costes de eliminación de los desperdicios peligrosos pueden reducirse en un porcentaje de hasta el 90% y la compra de solvente limpio puede también disminuirse en hasta un 80%.



Sistema de recuperación de solvente para la limpieza de la mantilla mediante cepillo. Los sistemas pueden enlazarse con las unidades de lavado de rodillos y mantillas de la rotativa. Ilustración: Technotrans Ecoclean.

Materiales consumibles



Los pequeños envases pueden ayudar a reducir la utilización excesiva de productos químicos. Fuente: EcoConseil/FICG.

Condiciones de almacenamiento de materiales	Mantener en	Posición de	Sensible a	Sensible a	Almacenamiento máximo tiempo/meses
	su envase	almacenamiento	UV y calor	ozono	
Papel	4	Sobre un extremo	4		6
Etiquetas y cintas de empalme	4	Sobre lateral	4		6
Mantillas	Desenrolladas	Plano < 14-alto	4	4	6
Rodillos	4	Vertical	4	4	12
Planchas	4	Planas	4	4	12
Tintas	4		4		3
Solventes	4		4		3-6
Reveladores de planchas y películas	4		4		3-6
Productos químicos	4	Vertical	4	4	3-6
Aerosoles	4		4	4	
Almacenamiento óptimo y entorno operativo	Temperatura 20-25°C (68-77°F) Humedad 50-55% RH				

Las hojas técnicas de seguridad de materiales de los suministradores indican las condiciones correctas de almacenamiento para evitar riesgos, deterioración y desperdicios. Almacenar todos los materiales sin que les incida la luz solar directa para evitar su deterioración. Muchos consumibles son sensibles al ozono y deberían guardarse lejos de aparatos eléctricos. Utilizar una política "primero en entrar, primero en salir", para asegurar que los materiales más antiguos son los primeros en ser utilizados.

⚠ Sustancias peligrosas y con riesgo

Estos productos son potencialmente peligrosos para la salud, la seguridad y el medio ambiente. Están definidos por la legislación vigente y normalmente incluyen solventes, residuos de tinta, contenedores sucios de solución de mojado y productos químicos, aerosoles, aceites usados, tubos fluorescentes, etc. No es suficiente con leer simplemente los símbolos de peligro; es esencial leer toda la etiqueta y cualquier hoja técnica de seguridad del material, junto con los requisitos normativos que definen las condiciones de utilización, almacenamiento, transporte y eliminación. Una buena práctica es abandonar todos aquellos productos que se reconocen como carcinógenos; y porque sustitutos adecuados ya se encuentran disponibles para la impresión offset. Veamos algunos aspectos a considerar:

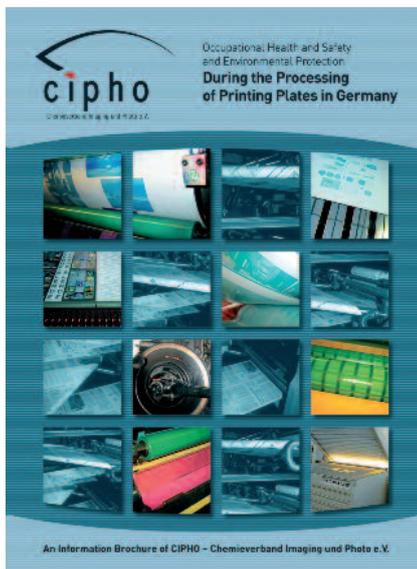
🚫 Información sobre el producto y manejo seguro

- El suministrador debe aportar las etiquetas de aviso de riesgo que convenga en los envases de productos químicos. Todos los envases de productos deberían ir etiquetados claramente con la clasificación oficial de la sustancia.
- Mostrar en forma prominente los símbolos de peligro y prohibir fumar en ese entorno.
- Entrenar al personal sobre cómo manipular, utilizar y almacenar productos peligrosos y asegurar que entienden los riesgos y los peligros para la salud (inhalación, contacto con la piel y ojos) que se describen en las hojas técnicas de sanidad y seguridad. Estas hojas deberían estar expuestas en el área de utilización y se han de mantener actualizadas. Atención por si existen empleados que tienen problemas de interpretación.
- Asegurar que se dispone de las protecciones personales correctas para el manejo de estos materiales.
- Implantar las medidas de prevención contra accidentes y los procedimientos de seguridad frente a eventuales accidentes y salpicaduras.
- En caso de salpicaduras, limpiar con material absorbente y mantener los desperdicios resultantes separados para su eliminación.
- Mantener cerrados los contenedores y envases cuando no se estén utilizando para evitar emanaciones o pérdidas de productos químicos y solventes a través de la evaporación o el secado. Esto reduce los riesgos medioambientales y de salud y evita la contaminación de los materiales.
- Para operaciones de procesado manual, utilizar técnicas de medición precisas en lugar de cantidades supuestas a añadir. La disponibilidad de envases pequeños ayuda a reducir la utilización excesiva de productos químicos.
- Utilizar los elementos de protección especificados (guantes y gafas) cuando se estén manejando productos peligrosos.
- Mantener los materiales lejos de las fuentes de calor.

🚫 Almacenamiento

- Asegurar el cumplimiento de las normativas locales y nacionales en cuanto a almacenamiento de materiales peligrosos.

El manual "Seguridad y salud ocupacional y protección medioambiental durante el procesado de planchas de impresión en Alemania" es una referencia excelente y una guía de buenas prácticas en otras áreas y se encuentra disponible en Inglés y Alemán. www.cipho.de.



- Utilizar el método “Justo a tiempo” (“Just-in-time”) para minimizar los stocks. Mantener en stock tan solo aquellas cantidades que se precisan para un día de trabajo y guardar los contenedores en una paleta con retención para posibles derrames.
- Guardar en un área separada y segura reservada exclusivamente para este uso. Debe estar correctamente ventilada y protegida del calor; disponer de una capacidad de retención suficiente para los líquidos almacenados; cumplir con las normativas específicas contra incendios; y disponer de instalaciones eléctricas seguras. El acceso debería restringirse al personal autorizado para la utilización de las sustancias en cuestión.
- Mantener un registro de la naturaleza, la cantidad y el emplazamiento de las sustancias.
- Guardar los productos en sus envases originales con áreas separadas para productos incompatibles.
- Los paños de limpieza utilizados son peligrosos. Los paños reutilizables son peligrosos únicamente si no se separan adecuadamente.
- No mezclar nunca desperdicios peligrosos y no peligrosos ya que esto cambia el perfil del desperdicio.
- Los desperdicios de productos peligrosos deben recogerse y devolverse para asegurar su almacenamiento en contenedores que van claramente marcados con el tipo de contenido.

Eliminación y reciclado

- Seguir las normativas de eliminación locales y nacionales y las recomendaciones del suministrador.
- Los desperdicios peligrosos únicamente pueden transportarse y eliminarse por empresas autorizadas. Se ha de guardar un registro de todas las entregas.

Agua

El agua se ha considerado a menudo como un recurso de bajo coste con poco incentivo económico para mejorar la eficiencia de su uso. No obstante, se está convirtiendo en un elemento cada vez más caro de comprar, tratar y eliminar y, por tanto, la reducción de su consumo se ha convertido en una prioridad de la producción.

Calidad del agua

El agua es un fluido complejo que contiene un poco de casi todo aquello con lo que entra en contacto: aire mientras cae en forma de lluvia, tierra cuando se filtra en el suelo, material de los conductos cuando se transporta y todo tipo de materias orgánicas e inorgánicas. La calidad del agua que se recibe puede ser una fuente de problemas de producción. Una dureza del agua por encima de los 200 ppm de calcio puede contribuir a la formación de jabones de calcio que evitan la transferencia de la tinta y provocan la desensibilización de los rodillos de la tinta. Una fluctuación severa en la conductividad del agua del grifo puede causar variaciones en la solución de mojado e interacciones con la tinta. Los minerales disueltos (calcio, magnesio, hierro y manganeso) aumentan la dureza del agua, que ha de ser entonces tratada mediante intercambio de cationes. Se dispone de muchos procesos para el tratamiento del agua tales como la destilación, el ablandamiento, el carbón activado, la microfiltración, la ultrafiltración, la desionización, la ósmosis inversa, etc.

Residuos acuosos de producción

Incluye todas aquellas cantidades de agua que se utilizan directamente en la producción de planchas de impresión y productos impresos. Las restricciones con respecto a la descarga directa de estos residuos líquidos están aumentando en lo que se refiere al procesado de planchas, a la solución de mojado usada y a otros tipos de agua contaminada. Los sistemas de procesado de película y de algunas planchas CTP que utilizan haluros de plata están sujetas a condiciones de eliminación estrictas. No se pueden descargar residuos acuosos en fosas sépticas, porque no son adecuadas para el tratamiento de residuos industriales. Las normativas para el control de la descarga de aguas residuales hacia los sistemas de alcantarillado o de aguas pluviales son muy variables y, por tanto, cada instalación industrial debería comprobar las condiciones para esa descarga y disponer de un plan con los límites de carga y concentración (riesgos económicos y medioambientales).

Preparación de planchas: En Europa, las aguas residuales del revelado de las planchas se clasifican como residuo peligroso que precisa un tratamiento importante antes de su descarga. Esto se hace normalmente por parte de una empresa especializada. Los residuos de revelador con solvente precisan una licencia para su eliminación.

Limpiadores de mantillas y rodillos: La mayoría contienen solventes orgánicos y residuos de tinta que no pueden verterse al alcantarillado. No se permite su eliminación en vertederos y únicamente se pueden tratar por parte de empresas con licencia específica.

Soluciones de mojado: Las soluciones que contienen alcohol isopropílico no se pueden verter normalmente en el alcantarillado. Los barros procedentes de la limpieza pueden tratarse por incineración.

Enfriamiento: El agua procedente de las torres de enfriamiento puede contener biocidas o inhibidores de la corrosión y no se deberían descargar al alcantarillado. Otras aguas procedentes de sistemas de enfriamiento pueden descargarse en el alcantarillado si lo permiten las normativas locales.



La calidad y la constancia del agua entrante pueden tener un impacto importante en la producción. Foto: Quad/Graphics. Gestión del agua

- Establecer el volumen y el coste de la entrada de agua y de su eliminación posterior.
- Auditar la utilización del agua e iniciar un programa de minimización.
- Mejorar la regulación (cantidad) y el control (calidad).
- Iniciar un programa de detección de fugas.
- Mejorar la conciencia del personal y los métodos internos para reducir los residuos líquidos de los procesos. Reducir el agua de enjuague al mínimo; no permitir la limpieza bajo grifos abiertos.
- Mejorar las torres y los sistemas de enfriamiento; reutilizar el agua de enfriamiento; instalar enfriadores de aire.

Otros residuos líquidos

Condensación de compresores: Contiene aceite o grasa y no se puede verter directamente en el alcantarillado. Los líquidos de condensación deberían ser recogidos por una empresa autorizada o eliminados hacia el sistema de alcantarillado después de eliminar cualquier contenido de aceite y grasa, si lo permiten las normativas locales.

Adhesivos: Los adhesivos más solubles no se pueden descargar hacia el alcantarillado, sino que se han de recoger por parte de una empresa autorizada y eliminar en instalaciones adecuadas para ello. Las colas de tipo acuoso pueden descargarse hacia el sistema de alcantarillado dependiendo de las normativas locales.

Papel

Separar y hacer balas de los desperdicios de papel para optimizar su valor. Foto: Hunkeler.



Reducción de peso: Ha habido una reducción progresiva del gramaje del papel para periódico. Algunas revistas semanales han reducido el gramaje del papel en países como Estados Unidos, debido a los costes postales. No obstante, estos papeles pueden ser más caros de compra y más sensibles a las condiciones de producción (ver la Guía 3 “Cómo evitar sorpresas cuando se cambia de tipo de papel”).

Reducción de daños: El almacenamiento, el manejo y la preparación de las bobinas pueden ser fuentes importantes de desperdicios de papel. Ver Guía 1 “De la bobina a la banda de papel”.

Los envoltorios marrones de las bobinas pueden reutilizarse para separar capas de productos impresos. Foto: Quad/graphics.



Separar los desperdicios impresos de los desperdicios blancos (sin tinta, sin barniz y sin cola). Foto: Quad/graphics.

 **Reciclado:** Los papeles deberían clasificarse en el mayor número posible de tipos para conseguir su mejor valor de recuperación en la cadena de reciclado. Esa clasificación precisa una buena cooperación interna de los departamentos que generan los desperdicios y, entre los factores que pueden ayudar, están la separación efectiva de materiales diferentes y el control de la contaminación.

- **Bobinas de papel con daños** (que no se devuelven a las fábricas de papel). Se pueden convertir en bobinas utilizables más pequeñas o en papel para envolver.
- **Envoltorios marrones de bobinas.** Este tipo de envoltorios pueden reutilizarse para separar capas de productos impresos; las tapas laterales se pueden reutilizar para proteger paletas de las entregas; cualquier exceso se puede cortar en tiras y enviar a la fábrica de papel para su reciclado.
- **Núcleos:** Se pueden cortar y reciclar o incinerar para obtener energía.
- Los desperdicios blancos (sin tinta, barniz o cola) procedentes de los principios y finales de bobinas en la preparación de empalmes y en la introducción de la banda tienen un valor claramente superior que el de los desperdicios impresos.
- **Los desperdicios impresos** se han de separar y formar balas por tipo de papel para optimizar su valor. Mantener separados los desperdicios estucados y los barnizados y los de los trabajos con una cobertura muy alta de tinta (por ejemplo, en el caso de directorios).
- **El papel de oficina** tiene un valor relativamente alto al poderse reciclar hacia otros productos. Tratar el papel usado de oficina como un tipo separado para su reciclado.
- **Las cajas de cartón** de los proveedores pueden ser reutilizadas para empaquetar material impreso o reciclado en una forma similar a la que se hace con el reciclado del papel. Conviene guardar este tipo de desperdicios como algo separado.

¿Por qué utilizar cintas de empalme reciclables?

Las cintas y los forros de tipo reciclable son una buena práctica medioambiental cada vez más importante porque los adhesivos convencionales sensibles a la presión (Pressure Sensitive Adhesives, PSA) y los forros o soportes recubiertos de silicona pueden contaminar el flujo de desperdicios de papel. Las colas convencionales PSA son también una fuente importante de contaminación de los desperdicios de papel de oficina. Los fabricantes de PSA pueden ofrecer cintas con una reciclabilidad mejor que la del adhesivo utilizando técnicas para productos de alta resistencia y solubles en agua que pueden eliminarse de la pasta de papel. Se han desarrollado muchas cintas para satisfacer las necesidades de la calidad del empalme, los niveles de producción y el reciclado para los cuales existen tres aspectos críticos en la relación calidad - rendimiento: (1) selección de la cinta apropiada para cada tarea; (2) procedimientos correctos del manejo, almacenamiento y aplicación para asegurar que se obtienen todas las ventajas de rendimiento que se pretenden; (3) fabricante de la cinta que asegura una calidad constante. Consultar con el suministrador para asegurar que su cinta PSA es “reciclable” de acuerdo con el método de ensayo de TAPPI (UM213A).

Otros residuos sólidos

Plásticos: La disponibilidad y las condiciones para el reciclado de plásticos son muy variables y deben recibir consejo externo. Separar los plásticos en diferentes clases para poder realizar un reciclado de mayor valor.

- **Bandas de PETE:** Formar balas de bandas usadas (de la misma forma que las de papel recuperado) o reducirlas a granos (cortarlas en pequeños pedazos) para su venta al fabricante o a un reciclador certificado.
- **Carretes de plástico de ABS y PS:** Principalmente procedentes de las operaciones de cosido en postimpresión. Clasificar los carretes por tipo y venderlos a un reciclador de residuos de plástico.
- **Película de plástico LDPE para retractilado:** Este tipo de película puede recogerse y preparar balas para ser enviadas a un reciclador o comerciante.
- **Contenedores limpios de plástico que no sean reciclables:** Se han de guardar como parte de los desperdicios industriales generales.

Contenedores vacíos de tinta y de productos químicos: Se pueden clasificar como residuos peligrosos (dependiendo de su contenido original) y existen diferentes requisitos legales para su eliminación. Deben tratarse como si tuvieran los mismos riesgos que los productos químicos que originalmente contenían. Guardar 4stos contenedores en un área segura antes de devolverlos al suministrador para reutilización o de enviarlos a un reciclador. Considerar la posibilidad de cambiar a contenedores reusables de mayor capacidad para reducir la cantidad de contenedores que precisan eliminación.

Madera: Las paletas deberían ser reutilizadas o devueltas al suministrador siempre que sea posible. Las paletas de madera con defectos pueden enviarse a los recicladores de paletas para repararlas o desmontar en componentes para construir nuevas paletas y destruir los residuos restantes para su vertido, quemado, etc. Los residuos de madera, embalajes y paletas de maquinaria pueden ser ofrecidos a los empleados para un posible uso personal. Los residuos restantes deben eliminarse enviándolos a un reciclador de madera.

Baterías de plomo ácido: Todas las baterías deberían ser recogidas y guardadas separadamente para su reciclado.

Reciclado electrónico: La EPA considera que se eliminan cada año en Estados Unidos más de 2 millones de toneladas de equipos electrónicos utilizados. Todos los elementos electrónicos usados (teléfonos, televisores, impresoras, ordenadores) contienen metales pesados que pueden causar serios daños al medio ambiente. Muchas comunidades prohíben la deposición de equipos electrónicos en vertederos, ya que estos metales se pueden disolver y filtrar contaminando el suelo y el agua. Antes de reciclar equipos electrónicos viejos, comprobar primero si alguien más los puede utilizar, especialmente las organizaciones sin ánimo de lucro. En caso contrario, eliminarlos a través de un programa o actividad de reciclado electrónico en el que puedan ser reconstruidos o descompuestos de forma que se puedan reutilizar o reciclar sus componentes.

Productos que contienen mercurio: Los tubos fluorescentes, los termostatos, etc. deben ser recogidos para su reciclado.

Residuos sólidos a eliminar

El análisis de cada actividad que genera residuos sólidos puede sugerir cambios en el proceso, reducción, nuevos programas de reciclado y una gestión mejor de los residuos.

- Seguir y registrar las actividades de eliminación en una base de datos electrónica (emplazamiento, fecha, tipo de contenedor, peso y coste de eliminación). Analizar tendencias para identificar si se precisan cambios en el programa de recogida o intensificación en el programa de reutilización / reciclado.
- Revisar si se está utilizando eficientemente la capacidad disponible en volumen o peso de contenedores. Idealmente, se deberían sacar los contenedores cuando estén llenos y no en base a una fecha predeterminada, porque se paga el mismo precio para que se lleven un contenedor completamente lleno que uno parcialmente lleno.
- Adaptar las fechas de recogida para asegurar que el espacio de los contenedores se utiliza aprovechando su máxima capacidad posible.
- Los compactadores permiten una mayor utilización de volumen / peso y se pueden utilizar sensores electrónicos para controlar las presiones y avisar automáticamente para la recogida de los contenedores. La eliminación final de los residuos sólidos se hace por incineración o vertido. La gestión de contratos para el transporte y eliminación de residuos debería asegurar que se identifican sistemáticamente los emplazamientos, las descripciones del lugar, la vida del lugar, la cobertura de la póliza de seguros y cualquier otra información para cumplir con la legislación vigente.

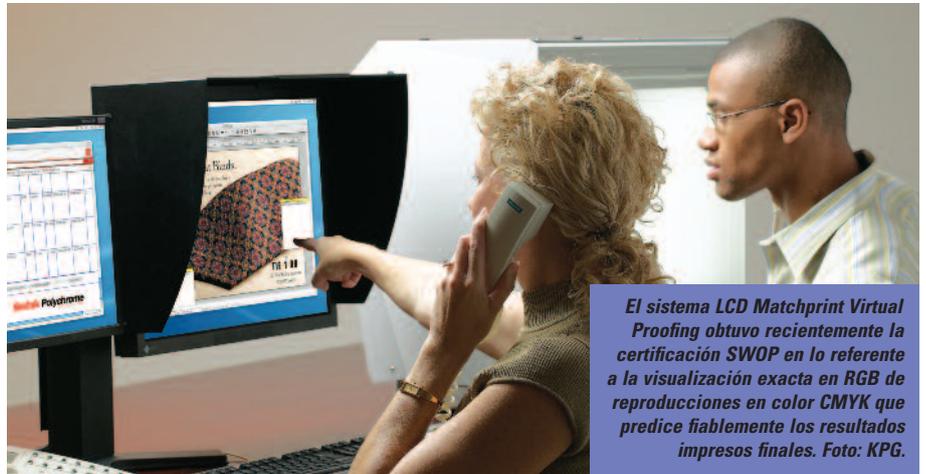


*Revisar si la capacidad de contenedores disponible está siendo utilizada con eficiencia.
Fuente: EcoConseil/FICG.*

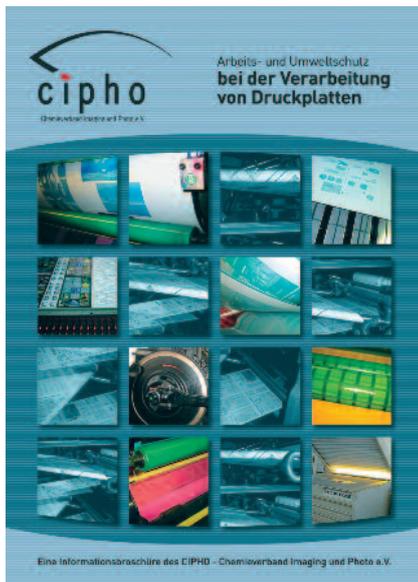
*Asegurar que se hace una elección y un uso correctos de los sistemas que extraen, compactan y emban el papel para prepararlo para el transporte hacia centro de reciclado.
Foto: Hunkeler.*



Proceso de producción Preimpresión



El sistema LCD Matchprint Virtual Proofing obtuvo recientemente la certificación SWOP en lo referente a la visualización exacta en RGB de reproducciones en color CMYK que predice fiablemente los resultados impresos finales. Foto: KPG.



El manual "Seguridad y salud ocupacional y protección medioambiental durante el procesado de planchas de impresión en Alemania" de Cipro. Es una referencia excelente y una guía de buenas prácticas en otras áreas y está disponible en inglés y en alemán. www.cipoh.de.



Sistema de limpieza del procesador de planchas utilizando un nuevo procedimiento de limpieza sin filtro que emplea fuerzas centrífugas dentro de un tambor rotatorio. Foto: Spinclean CTP de Tecnotrans.

Pruebas

Reducción: Los sistemas de pruebas en pantalla (soft) certificados para color crítico pueden eliminar las pruebas físicas y sus correspondientes dificultades de entrega, tiempo, consumibles y eliminación de residuos. Son particularmente adecuadas para la impresión de publicaciones cuando se combinan con sistemas de control de color de ciclo cerrado para poder "imprimir en base a números". Los sistemas de pruebas "soft" con pantallas LCD estándares aprobadas permiten obtener pruebas a través de Internet sea cual sea el momento o el emplazamiento.

Planchas y su procesado

Los diferentes sistemas de planchas y productos químicos a menudo utilizan formulaciones muy diferentes de productos químicos y, por tanto, tienen distintos impactos medioambientales. Por tanto, es esencial seguir las recomendaciones de manejo, almacenamiento y eliminación de los productos químicos que dé el suministrador y cumplir con las normativas locales (ver la Guía Cipro).

Reducción: Las nuevas tecnologías han reducido notablemente el impacto medioambiental de la preimpresión. El procesado de planchas negativas convencionales pasó de tipo solvente a base acuosa ya en la década de los años 80. Después, el CTP ha eliminado el paso de la película generando una importante reducción en la utilización de productos químicos de preimpresión. No obstante, las distintas tecnologías CTP tienen diferentes impactos medioambientales y otras características:

- **CTP de haluro de plata:** Esta fue la primera tecnología CTP y continúa utilizando productos químicos parecidos a los del procesado de la película y, por tanto, genera residuos líquidos de plata. Es el sistema CTP menos respetuoso con el medio ambiente porque precisa grandes volúmenes de revelador y las aguas residuales precisan una eliminación controlada con neutralización y recuperación de la plata.
- **CTP con plancha de fotopolímero (violeta) y plancha térmica:** Estos dos sistemas son mucho más respetuosos con el medio ambiente pero aún precisan, en general, la eliminación controlada de productos químicos y, en algunos casos, esto supone también el tratamiento de aguas residuales (el alto pH y el contenido en sólidos precisa neutralización y/o filtración). Los sistemas por ablación precisan el filtrado del aire.
- **CTP térmico con revelado "en máquina":** Nueva generación de planchas que prácticamente no precisan procesado. En este sistema, el área no imagen se elimina en la propia máquina de imprimir cuando entra en contacto con los rodillos de entintado y mojado. Esta nueva tecnología elimina los productos químicos de la plancha y la correspondiente agua residual, pero todavía no resulta adecuada para todas las aplicaciones en las que actualmente se emplea la tecnología CTP.

Reutilizar: Se dispone de sistemas de limpieza y filtrado para procesadores de planchas que extienden notablemente la vida del revelador. Los ahorros obtenibles están relacionados con el volumen de planchas que se utilizan y con la menor necesidad de rellenado con nuevo revelador. No obstante, no todos los sistemas de combinaciones de plancha y revelador son adecuados para este proceso; y algunos de ellos solamente funcionan con efectividad cuando se trata de una producción continua de 24 horas al día, 7 días a la semana. Se recomienda consultar a los suministradores correspondientes para asegurar la compatibilidad y para calcular la recuperación de la inversión en base a las características operativas específicas de la propia planta.

Reciclado: La base de aluminio utilizada para las planchas offset es reciclable.

Tintas

Heatset: Las tintas heatset están basadas en solvente pero se emiten pocos componentes orgánicos volátiles desde los envases de tinta abiertos o los conductos correspondientes a temperatura ambiente. Alrededor del 80% de los solventes de la tinta se evaporan durante el secado y el resto se absorbe en el papel. La energía generada por los solventes de la tinta heatset se reutilizan en el proceso de secado / oxidación, lo que también controla las emisiones atmosféricas.

Tintas coldset: Las tintas coldset en base a solvente emiten alrededor del 5% de componentes orgánicos volátiles hacia la atmósfera durante la impresión y se deberían utilizar en áreas bien ventiladas. Las tintas coldset en base a aceites vegetales preparadas a partir de recursos renovables (soja en los estados Unidos y rabeña en Europa) contienen niveles más bajos de COV y se utilizan en cantidades que oscilan entre el 20 - 30% del contenido de las tintas de color en las que el pigmento es lo que tiene el mayor impacto en el coste. No obstante, estas formulaciones son menos económicas en el caso del negro porque el coste de la tinta se ve mucho más influido por el coste de los solventes. La presión realizada en Estados Unidos por parte de los entornos agrícolas ha propiciado un amplio uso de la soja para los colores coldset. El "sello soja" indica tintas con el 30% o más de contenido en soja. En Europa no existe un claro requisito de contenido y la mayoría de tintas son ahora un híbrido de aceites minerales y vegetales que combinan las mejores propiedades de ambos. Las tintas totalmente vegetales son ligeramente más caras y no ofrecen casi ninguna ventaja técnica; y su comportamiento medioambiental en cuanto a producción de CO2 durante el proceso es dudoso.

Offset sin agua: La eliminación de algunos ingredientes de tinta y la ausencia de solución de mojado aporta ventajas teóricas en cuanto a la impresión y el medio ambiente; por otra parte, contienen más COV que las tintas convencionales y tienden a precisar unos lavados más frecuentes de la mantilla. Después de casi 30 años, estas tintas solamente han tenido un éxito limitado en offset de bobina.

Ultravioleta (UV): Estas tintas y estos barnices no contienen solventes tradicionales. No obstante, existe solamente una utilización limitada de UV en offset de bobina, principalmente debido a su mayor coste comparativo. La principal utilización de UV en offset de bobina es el barnizado.

Buenas prácticas

- Almacenar la tinta correctamente para evitar la degradación y los desperdicios (contenedores cerrados y sin incidencia de luz solar).
- Utilizar un densitómetro de un sistema de control de color de ciclo cerrado para eliminar el exceso de entintado. Esto reduce normalmente el consumo de tinta en alrededor de un 15%, asegura un resultado impreso óptimo y reduce la necesidad de limpieza de la máquina.
- Utilizar sistemas de volteado para evitar desperdicios y salpicaduras de tinta. Con ello se reduce también el riesgo de accidentes.
- Utilizar contenedores de gran volumen siempre que sea posible para minimizar los costes de limpieza, transporte y compra.
- Las tintas vegetales para los colores coldset reducen el consumo de solventes.
- Mantener las tintas viejas en un estado que permita el bombeado y segregación de otros desperdicios (pañños; productos químicos incompatibles; agua de la limpieza de la mantilla; solventes en base alcohol solubles en agua; exceso de agua).
- Las tintas no necesarias y en cantidad pueden mezclarse para formar otros colores sino están contaminadas.
- La mayoría de tintas se pueden reciclar. Se pueden mezclar residuos de diferentes tintas de color para obtener tinta negra.
- Se pueden reciclar los filtros de tinta y sus bolsas de polipropileno para obtener energía en plantas eléctricas de cogeneración.

Eliminación

La mayoría de tintas offset contienen alrededor del 20% de pigmentos orgánicos que son insolubles y no fácilmente biodegradables. Las tintas offset no están generalmente clasificadas como peligrosas, ya que los fabricantes han eliminado ingredientes peligrosos y polucionantes (Hazardous And Polluting, HAP) como los metales pesados (Los fabricantes europeos de tintas se han puesto de acuerdo para excluir ciertos componentes peligrosos que son tóxicos o contienen metales pesados y ciertos colorantes orgánicos). No obstante, las tintas no secas se consideran como desperdicio peligroso en muchos países y únicamente se pueden eliminar bajo condiciones controladas. La incineración (con mezcla de combustible) es el método más adecuado de eliminación porque la tinta tiene un valor calorífico superior al del carbón.

Los barnices de dispersión con base solvente y los revestimientos deberían ser recogidos por una empresa autorizada y eliminados en unas instalaciones especiales de tratamiento. Los barnices de dispersión base agua pueden descargarse en la red de alcantarillado dependiendo de las normativas locales. Los barnices residuales base solvente son altamente inflamables y necesitan ser tratados de acuerdo con ello.

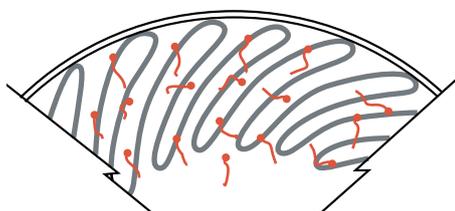


Conviene utilizar los mayores contenedores posibles de tinta para minimizar la limpieza, el transporte y los costes de compra. Entre los sistemas de entrega disponibles están los bidones, los depósitos, las bolsas de fluido y los depósitos sobre el suelo o bajo el suelo para su relleno. En algunos casos, se pueden precisar contenedores secundarios para limitar el riesgo de pérdidas y salpicaduras. Foto: Sun Chemical.

Mojado



Las soluciones de mojado son un cóctel variable de agua y múltiples aditivos que contiene restos de solventes de limpieza, tintas, cauchos, planchas y papel. Fuente WOCG.



Un filtro patentado de geometría multicapa optimiza la capacidad de retención de partículas del filtro en hasta tres veces la de un elemento de filtro con estructura de poros uniforme. La estructura gradual de poros dispone de varias capas externas de prefiltrado que van siendo progresivamente más finas cuando se acercan hacia la capa de control. Fuente: Pall Lithopure™.



Un nuevo diseño de filtro con una mayor área superficial parece que ofrece una vida de tres a seis veces más larga en el filtrado y de dos a cuatro veces de mayor duración de la solución de mojado. Foto: Technotrans softflow.

La reducción del alcohol precisa un control exacto. La medición sin contacto por infrarrojos del gas que existe por encima de la solución no se ve afectada por la contaminación de la solución de mojado y es fiable para mediciones de $0 - 15\% \pm 0,5\%$ (la medición de volumen tiene un error inaceptable de $\pm 20\%$). Foto: Technotrans AZR.

La mayoría de soluciones de mojado son un cóctel variable de agua (tratada o no) y aditivos (ácido, goma arábica, ablandadores, desensibilizantes, biocidas, tensoactivos y alcohol isopropílico o un sustituto); esta solución también lleva restos de solventes de limpieza, de tintas, de cauchos, de planchas y de papel. Estas sustancias no son biodegradables tan fácilmente y algunas son potencialmente peligrosas para el medio ambiente si se descargan en el alcantarillado y son, por tanto, un tema que cada vez está más regulado. (Un análisis preliminar de 20 soluciones de mojado para offset de hojas y offset heatset en Francia muestra que existen altos niveles de toxicidad y demasiados compuestos orgánicos para que se puedan eliminar estas soluciones hacia el alcantarillado sin tener consecuencias en las plantas de tratamiento y en el medio ambiente). Algunos aditivos pueden contener productos tóxicos que no se deberían utilizar normalmente en la industria gráfica porque se dispone de sustitutos adecuados.



Se recomienda un sistema de varias fases para mejorar el comportamiento en la impresión y con respecto al medio ambiente en los sistemas de mojado

1. Asegurar que el agua entrante tiene una calidad adecuada y constante.
2. Reducir o eliminar el alcohol isopropílico (si se utiliza).
3. Extender la vida útil de la solución de mojado.

1. Calidad del agua

La calidad y la constancia del agua entrante pueden ser una fuente de problemas en el mojado. La fluctuación severa de la conductividad en el suministro de agua puede causar variaciones en la solución de mojado y en las interacciones con la tinta; la dureza del agua por encima de 200 ppm de calcio puede contribuir a la formación de jabones de calcio que evitan la transferencia de la tinta y producen la desensibilización de los rodillos de tinta. La ósmosis inversa es una solución frecuente para el ablandamiento de aguas duras o de calidad variable. Filtra el 29% de sales, microorganismos y cloro y resulta especialmente útil cuando se reduce el alcohol isopropílico en las soluciones de mojado.

2. Reducir, o eliminar, el alcohol isopropílico

El alcohol aún se utiliza con frecuencia para mejorar el mojado de la solución humectadora pero es una importante fuente de emisiones de COV, lo que supone un riesgo para la salud, el medio ambiente y aumentar el de incendio. También es caro, especialmente por el hecho de que hasta un 50% del alcohol se evapora en las cubetas de agua de mojado no cubiertas. Las soluciones de mojado en base a alcohol isopropílico no se pueden descargar en el alcantarillado. La reducción de alcohol isopropílico o su eliminación constituye una ventaja medioambiental y económica intermedia, porque se trata de un derivado del petróleo de alto coste. Los resultados de dos empresas con offset de bobina demuestran las ventajas económicas de la eliminación de alcohol isopropílico pasando de 8% a 0%. El impresor A trabaja con siete máquinas heatset, ahora ahorra anualmente 405.000 euros y sus emisiones de COV se redujeron en 385 toneladas / año, eliminando 488.000 litros / año de alcohol isopropílico; el impresor B, con seis máquinas de bobina, ahorra 86.000 euros, con un descenso de 142 toneladas de emisiones y una eliminación de 180.000 litros/año. "Reducir el uso de alcohol isopropílico: ejemplos del sector" Environwise UK.

Las fuertes normativas en Estados Unidos ayudaron a eliminar el alcohol isopropílico en las instalaciones heatset y la mayoría de impresores en Inglaterra, Francia y Escandinavia han tenido éxito pasando a una impresión sin alcohol isopropílico o con muy poco. Las claves para la eliminación del alcohol isopropílico son la estrecha colaboración con los impresores que necesitan adaptarse a unos ajustes



de máquina más controlados; la recepción de ayuda de los suministradores; y la elección del aditivo correcto (y no peligroso) como sustituto del alcohol isopropílico. La sustitución del alcohol no acostumbra a precisar ninguna inversión y utiliza pequeños volúmenes de glicoles o éteres de glicoles junto con otros aditivos como tensoactivos.



Reducir niveles de alcohol y sustitutos sin alcohol

- Sistema de refrigeración del agua de mojado para mantener la solución por debajo de 12°C para limitar la evaporación.
- Sistema de dosificación automático muy exacto.
- Suministro de agua entrante de calidad constante para el agua de mojado.
- Corregir los ajustes de rodillos y del sistema de mojado.
- Buena gestión del proceso.



Cambio a sistema sin alcohol

- Se dispone de sustitutos y los suministradores pueden ayudar en los ajustes que se pueden precisar para su utilización efectiva y evitar la creación de otros problemas.
- Generalmente, el rango de condiciones operativas de los sustitutos es más pequeña y la viscosidad puede variar con las diferentes temperaturas, lo que puede generar un mojado no constante.
- El pretratamiento del agua puede ayudar a la reducción de alcohol y a su sustitución (ósmosis inversa, intercambio de iones).
- Para controlar el sistema de mojado sin alcohol se pueden precisar rodillos de caucho con diferentes durezas y diferentes resistencias a los solventes.



Si una piscina se tratara como un sistema de mojado se tendría que vaciar cada semana y toda el agua y sus componentes químicos se deberían tirar. Después, se tendría que limpiar bien todo antes de volver a llenarla con agua fresca y nuevos productos químicos.
Fuente WOCG



Controlar y ajustar diariamente la conductividad para optimizar la vida de la solución de mojado. Foto: Sun Chemical.

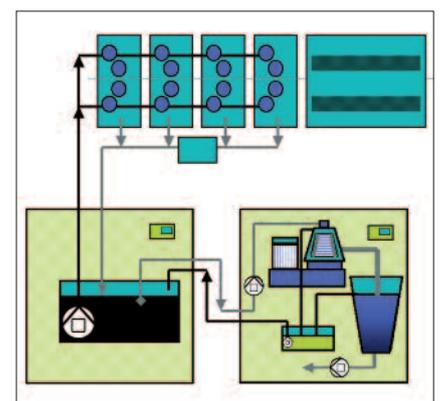
3. Extensión de la vida útil de la solución de mojado

Un entorno estable de impresión precisa que el sistema de mojado esté adecuadamente limpio y sin contaminantes. Las altas velocidades de impresión, el menor contenido de alcohol y la baja calidad del papel pueden causar una contaminación masiva en los sistemas de circulación del agua de mojado. Esto puede incrementar los costes de funcionamiento al precisarse una sustitución más frecuente de la solución de mojado, una mayor limpieza y unos tiempos de paro superiores en la máquina. La reducción de la frecuencia del cambio de la solución de mojado y de la limpieza del sistema presenta un alto potencial de ahorros económicos y medioambientales siempre y cuando se minimice la aparición de velo en las planchas, de toma de tinta en las áreas no imagen, la aparición de partículas en fondos impresos y se mantenga la conductividad.

- La contaminación biológica es un problema importante, especialmente en soluciones de mojado sin alcohol. La solución de mojado incorpora algas en condiciones perfectas de proliferación al existir agua templada y oxigenada que contiene fibras de papel nutritivas. Actualmente, existen controles más estrictos en los tipos de biocida que se pueden utilizar y los tipos actuales son más adecuados al medio ambiente, pero también más débiles. La utilización alternativa de diferentes biocidas ayudan a que las algas no se adapten a su presencia.
- Se recomienda controlar y ajustar diariamente la conductividad para optimizar la vida de la solución de mojado.
- Los nuevos filtros de larga duración y los sistemas de limpieza sin filtros pueden aumentar notablemente la vida de la solución de mojado reduciendo así los costes, aumentando la eficiencia y mejorando la acción medioambiental. Debería compararse el coste total de métodos alternativos de limpieza con las prácticas que se tienen actualmente, incluyendo los costes asociados (aditivos, eliminación de desperdicios, filtros, paros por mantenimiento, frecuencia de cambios).

Los nuevos diseños de filtros no solamente dan una duración mucho mayor (que los productos estándares), sino también una vida notablemente más larga de la solución de mojado. Los filtros pueden colocarse ya sea dentro del sistema de recirculación o como elementos separados (que se pueden instalar después). (NOTA: Para asegurar que el flujo de la solución de mojado no se interrumpe y que el filtro y la máquina de imprimir quedan protegidos frente a una presión excesiva, se debe instalar una válvula junto con el elemento filtrante para evitar riesgos en el caso de que el filtro quede bloqueado).

También se puede utilizar un sistema centrífugo sin filtro para extender la vida de las soluciones de mojado, método mediante el cual se separan continuamente las diferentes densidades de agua y contaminantes (aceites y sólidos). Los residuos generados se van descargando continuamente en un depósito, mientras que el material sólido separado queda dentro de un depósito tipo bandeja que se va sacando manualmente a intervalos en forma de una placa sólida. La circulación continua de todo el volumen de solución de mojado y la conexión by-pass aseguran una limpieza eficiente. El sistema by-pass funciona sin afectar al circuito existente de la solución de mojado.



Un sistema centrífugo puede separar las diferentes densidades de agua y contaminantes sin tener que utilizar ningún filtro. Va conectado en forma de by-pass con el depósito de recirculación y la solución contaminada se bombea hacia un separador. Después de la limpieza la solución de mojado vuelve (vía un depósito intermedio) al recirculador. Foto: Technotrans Spinclean.

Mantillas y sistemas de limpieza



Solución de limpieza: Utilizar preferiblemente productos de baja volatilidad para la limpieza de la mantilla.



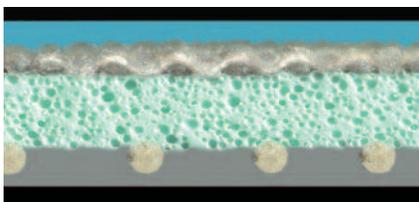
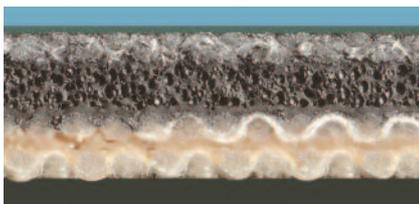
Seguridad: Las mediciones de seguridad en los hornos heatset se basan en tipos de solventes con bajo riesgo de explosión que han reducido notablemente este tipo de riesgo. Existe riesgo solamente si un operario interfiere: el rociado manual de solventes sobre las mantillas queda totalmente prohibido porque puede generar una explosión en el horno.



Lavado automático de mantillas: La selección del programa óptimo ayuda a minimizar los materiales de limpieza y los desperdicios. Por ejemplo:

1. Premojado de mantillas antes de “entrar en impresión”.
2. Limpieza inicial después de un paro de máquina cuando existe un bajo nivel de residuos en las mantillas.
3. Limpieza rápida por arrastre a la velocidad de la banda.
4. Limpieza de producción con “impresión conectada” a velocidad reducida o máxima.
5. Limpieza de producción “fuera de impresión” antes de “entrar en impresión” a velocidad reducida de la máquina.
6. Limpieza de salida durante paros de la máquina, teniendo los rodillos de entintado y mojado y el cilindro de impresión sin contacto.
7. Limpieza final sin la banda después de haber completado el tiraje.
8. Lavado rápido de puesta en marcha programado dentro de la secuencia de puesta a punto.

La construcción tradicional de la mantilla (arriba) influye en el medio ambiente. La nueva tecnología de mantillas, como por ejemplo la Stabil-X (abajo) reduce los solventes utilizados en la fabricación y puede durar dos veces más en la máquina. Fotos: Trelleborg Printing Solutions.



Características de la limpieza automática	Sistema con paño	Sistema con cepillo
Aplicación de solvente	Aplicación uniforme de solvente a la anchura del cilindro	Se puede ajustar la cantidad de solvente
Control de la cantidad de solvente	Disponible en algunos modelos	Sí, para controlar la calidad de la limpieza
Consumo relativo de solvente	Puede ser inferior al caso de cepillo	Aproximadamente el mismo, pero se puede reciclar
Coste de otros consumibles	Paño de limpieza	Ninguno
Nubes de solvente - General	Ninguna	Riesgo de contaminación del impreso si no está bien ajustado
Nubes de solvente - Anchuras parciales de la banda	Ninguna	Riesgo de contaminación del impreso
Tratamiento de desperdicios	Eliminación de paños	Tratamiento del solvente
Mantenimiento	Tiempo de cambio de paño	Limpieza de la bandeja de recogida
Resultado comparativo de limpieza	Bueno	Bueno - Alta absorción de partículas por parte de los cepillos

Limpieza de mantillas

La limpieza de mantillas supone un gran consumo de solventes. Los sistemas automáticos de limpieza ofrecen ventajas económicas y medioambientales: limpieza más rápida, menor consumo de solución de lavado / paños en cada ciclo de limpieza, menor evaporación de solvente y mejores condiciones de trabajo. Los dos sistemas de contacto utilizan un tejido o un cepillo para la limpieza y el impacto medioambiental es diferente. El solvente de limpieza utilizado en el cepillo se puede reciclar. Los sistemas con paño utilizan menos solvente, pero la eliminación del paño usado genera un impacto medioambiental. Los tiempos de limpieza son similares en ambos sistemas y su duración depende del nivel de contaminación. Los tiempos más cortos de limpieza reducen los desperdicios de material impreso. El ciclo recomendado de lavado en producción heatset es de 8 - 10 segundos en cada cambio de bobina y de 30 - 40 segundos en el cuarto cambio de bobina para volver a disponer de equilibrio en el horno. Algunos impresores que trabajan con papeles de bajo nivel de estucado con alta obertura de tinta consideran que se pueden reducir las roturas de banda limpiando las unidades en orden inverso (por ejemplo, empezando por el amarillo y yendo hacia atrás hasta el negro).

Se pueden instalar sistemas de limpieza de la banda entre el desbobinador y la unidad de impresión para eliminar polvo y partículas antes de que la banda entre en la unidad de impresión. Algunos impresores de periódicos informan de haber obtenido una reducción de los intervalos de limpieza de la mantilla, pero las mantillas aún precisan ser limpiadas cuando se cambia de trabajo. Algunos impresores están instalando sistemas de limpieza combinados de banda y de mantilla para minimizar la frecuencia de las operaciones de lavado de la mantilla.

Mantillas

La limpieza de la mantilla añade un residuo de tinta, solventes y COV que se van acumulando en la mantilla durante su vida útil. El resultado es que las mantillas usadas no son adecuadas para el reciclado y únicamente se pueden eliminar por incineración o deposición en un vertedero. Las mantillas tradicionales son ecológicamente malas debido al proceso de fabricación y a los materiales. Durante 40 años, todas las mantillas han tenido una estructura similar constituida por una lona de algodón laminada con elastómeros, una capa compresible y una superficie de elastómero.

Estos aspectos negativos han llevado al desarrollo de una construcción completamente nueva de mantilla que responde mejor a los requisitos medioambientales, a la vez que da una eficiencia igual o mejor durante la impresión. Uno de los ejemplos utiliza fibras sintéticas y polímeros formulados para sustituir la lona de algodón y el caucho. La carcasa de polímero y la superficie de impresión reducen el consumo de solventes durante la fabricación en un 70% y sus polímeros pueden ser reciclados. La experiencia en producción impresa en máquinas offset de hojas, de bobina coldset y de bobina heatset muestra que esta tecnología iguala o mejora la más alta calidad de impresión obtenible con mantillas tradicionales y presenta una mejor transferencia de tinta, a la vez que reduce los niveles necesarios de tinta y de solución de mojado. Además, la estructura de polímero no absorbe solventes de lavado y tampoco penetra en la carcasa a través de los bordes. Su mayor vida útil reduce el número de mantillas que se han de comprar y eliminar. Son también más fáciles de limpiar porque la superficie es más receptiva al agua, aumenta la eficiencia en la transferencia y reduce la acumulación de partículas de forma que se tiene una reducción de un 25% en los ciclos de limpieza y esto reduce, a su vez, el consumo de soluciones de lavado de mantilla y desperdicios de papel.

Emisiones al aire

Antes, las emisiones del proceso heatset se emitían directamente a la atmósfera con los consiguientes humos y olores. Estas emisiones generaron problemas de salud pública, incluyendo la formación del ozono a nivel del suelo que, juntamente con NOx, era un precursor de la formación de las nieblas fotoquímicas. Incluso las bajas concentraciones de ozono a nivel de suelo pueden causar serios daños a plantas, animales, edificios y plásticos y es un irritante del sistema respiratorio. Como resultado, los gobiernos han emitido leyes para proteger la salud pública y el medio ambiente. Estas leyes empezaron en Estados Unidos en la década de 1970 con la creación de la Environmental Protection Agency (EPA) y la Clean Air Act, que se han ido consolidando progresivamente y se han ido imitando por todo el mundo.

Hoy en día, los flujos que salen del proceso deben cumplir con normas estrictas para reducir las emisiones químicas. Los compuestos químicos controlados por la ley incluyen los solventes evaporados (COV), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), partículas y óxidos de azufre. Estos gases nocivos se originan en la combustión a alta temperatura y en la combustión incompleta de vehículos de motor, centrales eléctricas y emisiones industriales. Los COV comunes encontrados hoy en día en la industria normalmente se inician como fracciones de petróleo crudo o productos sintetizados procedentes de la industria petroquímica.

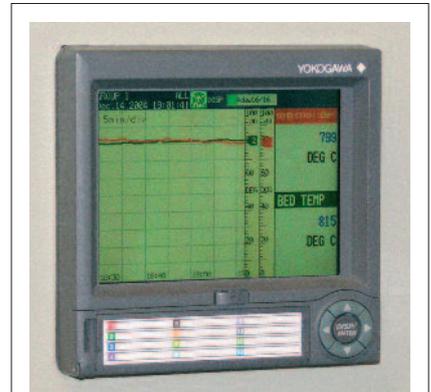
COV + NOx + UV = Ozono

El ozono procedente de industrias y de otras emisiones es la misma sustancia de la que tanto se habla sobre la destrucción de la capa de ozono, la única diferencia es que esta última se encuentra a 25 ó 50 kilómetros por encima.

El ozono a nivel del suelo es un gas tóxico que puede afectar a la respiración. El ozono en la estratosfera es beneficioso porque absorbe y bloquea la radiación ultravioleta procedente del sol, que podría causar cáncer. Si bien estas sustancias son la misma, son el resultado de dos procesos químicos diferentes teniendo distintas consecuencias cada uno de ellos.

El ozono a nivel del suelo se produce en un ciclo diario:

1. En la atmósfera existen siempre algunos niveles de COV y NOx procedentes de la industria y de otras fuentes. La concentración de COV y NOx aumenta notablemente cuando se utilizan más intensamente los vehículos de motor.
2. Cuando sale el sol y hasta su puesta, la luz ultravioleta empieza a convertir estos productos químicos en ozono.
3. La producción de ozono se detiene durante el atardecer y el ozono se va descomponiendo lentamente hasta que el ciclo empieza de nuevo al día siguiente.

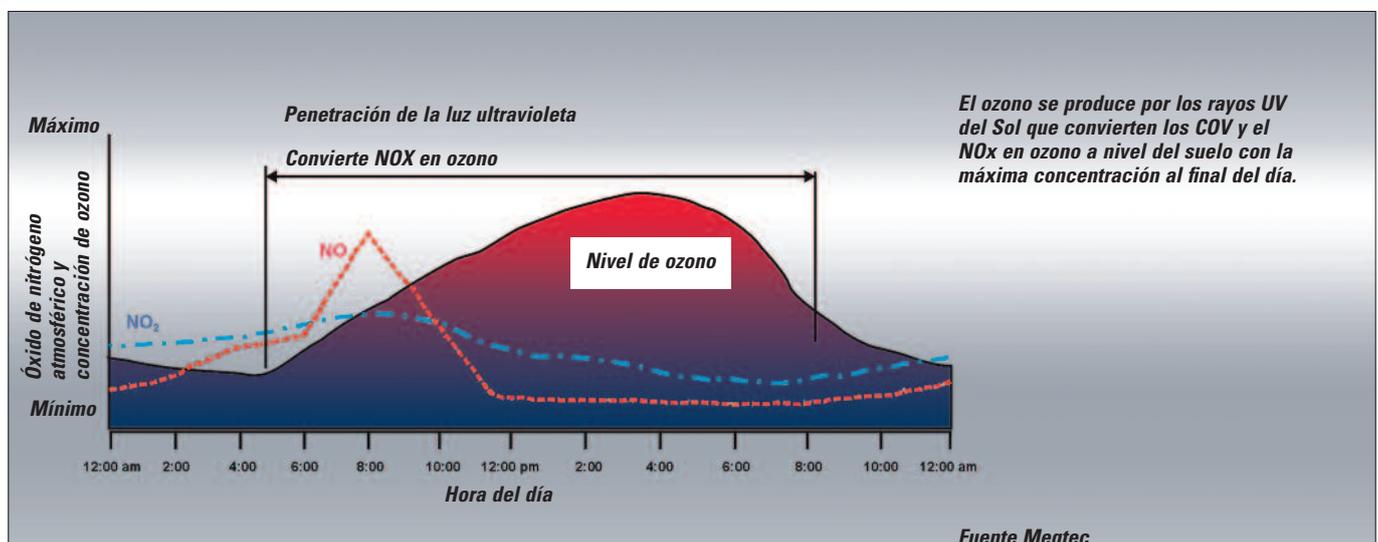


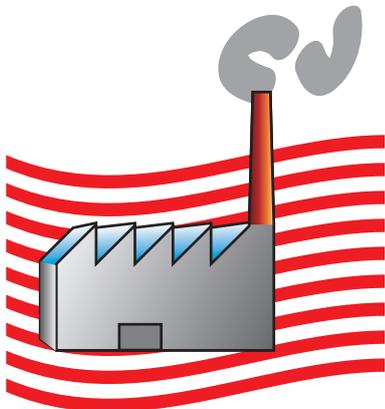
Los aparatos de registro controlan la temperatura de la cámara de combustión del incinerador para indicar la destrucción de CO y COV. Foto MEGTEC.

Medición en el incinerador

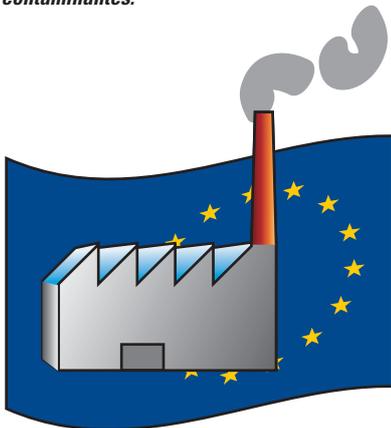
Test de acumulación: Este test mide la eficiencia de la captación y destrucción de la instalación a través del control del flujo de trabajo y la presencia de COV en los humos de salida.

Registro gráfico: Se utiliza comúnmente en el Reino Unido para controlar la operación de incineración. En Estados Unidos, el registro de temperatura es obligatorio para comprobar si se está cumpliendo con las condiciones del permiso obtenido. Se trata del indicador inicial de destrucción de COV. Es un método relativamente simple que registra la temperatura de la cámara de combustión en el incinerador cuando está funcionando la rotativa. Existe una estrecha relación entre la temperatura de la cámara de combustión y la destrucción de CO. Los dispositivos de registro gráfico de tipo electrónico están popularizándose cada vez más para reducir el uso del papel y mejorar la memorización de los registros.





El principio de Estados Unidos para el control de la polución del aire es el % de destrucción de contaminantes.



El principio de la Unión Europea para el control de la polución del aire es una cantidad residual permitida de contaminantes.

Principios sobre el cumplimiento de las leyes sobre la emisión al aire

La calidad del aire afecta directamente a la calidad de vida y la mayoría de países tienen leyes y normas para controlar la polución y proteger así la salud pública y el medio ambiente. No obstante, los niveles de control y las mediciones de la polución del aire son variables, no solamente entre países, sino también entre diferentes áreas del mismo país. Los niveles de cumplimiento pueden ser específicos y obligatorios, ya sea a nivel nacional o a nivel local. En algunas regiones, la legislación sobre "mejor tecnología disponible" puede reducir los niveles mínimos de cumplimiento por debajo de aquellos que están vigentes como tecnologías más eficientes que se encuentran disponibles. Debido a la tan variable legislación, es esencial que los impresores comprueben cuidadosamente las normativas de control existentes en sus áreas.

EPA US Clean Air Act: Los estándares National Ambient Air Quality Standards establecen los niveles de seis importantes elementos polucionantes del aire: ozono (O3), materia en forma de partículas (PM), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOx), y plomo (Pb).

La mayoría de estos estándares se han desarrollado para resolver los problemas de esas fuentes que contribuyen a los niveles más altos y que no se aplicarían directamente a los impresores de offset de bobina heatset. Las nuevas designaciones de ozono (O3) pueden afectar a las nuevas instalaciones que emiten COV. Las normativas en Estados Unidos definen que los componentes destilados de las tintas heatset se considerarán como posibles fuentes de COV haciendo una prueba de la tinta. Los niveles de COV se basan en niveles de ozono regionales o locales y se determinan por parte del estado o de otras autoridades designadas para ello.

Europa: La normativa europea VOC 99/13/EC 1999 limita las emisiones de solventes hacia la atmósfera y precisa para este caso un plan de empresa, incluyendo las emisiones fugitivas (a través de puertas y ventanas) que no son captadas y tratadas. Los niveles de COV en heatset se establecen a 15-20 g/Nm (aunque varía según país), ...Se establecen los niveles para heatset de hidrocarburos CnHm 15-20 g/Nm (varía según país), monóxido de carbono CO 50 g/Nm, óxidos de nitrógeno NOx 50 g/Nm a la salida del incinerador y emisiones fugitivas en forma de porcentaje del consumo anual de solvente. Las tintas heatset están clasificadas como COV en Europa cuando se encuentran en el horno (pero no cuando se encuentran a temperatura ambiente); el control de emisión se basa en el comportamiento de los incineradores y las normativas varían dependiendo del tamaño, el emplazamiento, los productos y las normas locales donde se encuentran las instalaciones. Para el caso de las tintas coldset, se consideran normalmente permisibles las emisiones fugitivas del 20%.

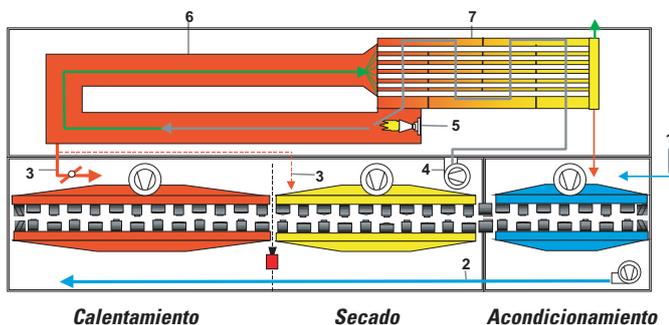
Tecnologías de control de la emisión

Las tecnologías de control de la polución en offset de bobina eran originalmente unidades complementarias, tales como incineradores que limpiaban las emisiones con la necesidad de invertir en consumo adicional de energía y en el propio equipo. Durante los últimos 10 años ha habido una clara tendencia a integrar la incineración térmica en el proceso de secado para reducir los costes energéticos generales, mejorar el rendimiento de la limpieza y minimizar las inversiones y los costes de instalación. Los dos procesos principales de incineración utilizados en offset de bobina son el térmico recuperativo y la oxidación térmica regenerativa (Regenerative Thermal Oxidation, RTO).

Los incineradores térmicos se utilizan típicamente para convertir los hidrocarburos en dióxido de carbono (CO2) y agua (H2O) a través del proceso de oxidación. Este sistema eleva la temperatura de los vapores del proceso para romper los enlaces entre el carbón y el hidrógeno y crear así nuevos enlaces para que se generen CO2 y H2O. Cuando se forman estos nuevos enlaces se genera calor (reacción exotérmica). La destrucción eficiente de los COV viene determinada por tres factores interdependientes, el tiempo, la temperatura y la turbulencia, que deben tenerse en cuenta cuando se diseña un incinerador térmico con alta eficiencia destructiva.

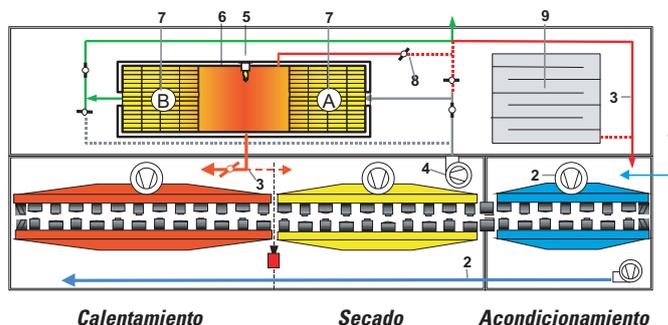
• **Temperatura:** Los enlaces entre carbón, hidrógeno y oxígeno se rompen más fácilmente a altas temperaturas. Los hidrocarburos se oxidan típicamente a 600-650°C (1100-1200°F). No obstante, la producción de carbono (CO) es relativamente alta a estas temperaturas. La conversión de CO en CO2 precisa temperaturas de 760°C (1400°F) o superiores. El flujo de aire puede no contener suficiente concentración de COV para mantener la combustión de esa oxidación. En este caso, se ha de añadir combustible adicional (gas natural o propano) para mantener la temperatura de oxidación destructiva.

• **Turbulencia:** La mezcla eficiente del flujo de aire evita temperaturas innecesariamente altas y/o durante más tiempo para obtener la oxidación completa. La turbulencia se crea empleando flujos de aire a alta velocidad y cambiando su dirección o mediante obstrucciones que inducen a turbulencia en el itinerario del aire. Una caída de presión acostumbra a producir una buena mezcla a través de pantallas en una cámara larga.



Horno integrado con incinerador recuperativo:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 Preparación del aire, | 5 Quemador, |
| 2 Transferencia, | 6 Cámara de combustión, |
| 3 suministro de aire caliente, | 7 Intercambiador de calor 65%. |
| 4 Ventilador de extracción, | |



Horno integrado con incinerador regenerativo:

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1 Preparación del aire, | 6 Cámara de combustión, |
| 2 Transferencia, | 7 Intercambiador de calor cerámico 94%, |
| 3 Suministro de aire caliente, | 8 By-pass del lado caliente, |
| 4 Ventilador de extracción, | 9 Limpiador de aire residual |
| 5 Quemador, | |

Fuente MEGTEC.

• **Tiempo:** La cantidad de tiempo durante el cual el flujo de aire se mantiene a la temperatura de oxidación afecta a la oxidación térmica. Los hidrocarburos generalmente se oxidan en 0,1 a 0,3 segundos a una temperatura de 760-815°C (1400-1500°F), pero la conversión de CO a CO₂ precisa un mínimo de 0,4 segundos. Los incineradores se diseñan normalmente con un tiempo de residencia total de 0,5 segundos (o superior).

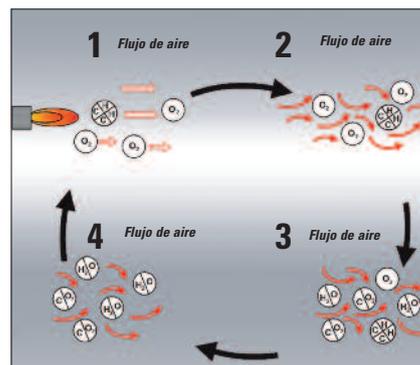
La relación entre el tiempo, la temperatura y la turbulencia es algo crítico en el rendimiento del sistema de oxidación. Muchos diseños quedan limitados en lo que se refiere al tiempo de permanencia y mezcla y, por tanto, precisan entonces mayores temperaturas para asegurar una alta eficiencia de destrucción. El óxido de nitrógeno (NO_x) es producto de la combustión y aumenta a medida que las temperaturas y el consumo de combustible aumentan. La regulación de las emisiones de NO_x están siendo cada vez más estrictas porque es un componente primario de la producción de ozono. Estas normativas pueden exigir la utilización de controles adicionales o de quemadores con baja producción de NO_x. Con frecuencia, se utilizan intercambiadores integrales de calor para reducir los costes operativos del mantenimiento de las temperaturas de oxidación. Sirven para precalentar el aire que sale del proceso antes de que entre en la cámara de combustión del incinerador (ver también Energía, página 34).

Incineradores térmicos recuperativos

El término "recuperativo" describe un intercambiador de calor (estructura metálica y tubos o plancha metálica) que recupera el 60-70% de energía del proceso de oxidación. El aire que sale del horno se hace pasar mediante un ventilador a través del lado de entrada frío del intercambiador de calor para precalentar el aire en el momento que pasa a la cámara de combustión, donde se calienta a la temperatura de incineración. La mayoría de diseños incluyen mezcladores estáticos o cambios direccionales en la cámara de combustión para asegurar un flujo de aire completamente mezclado. El tiempo de permanencia en la cámara de combustión es normalmente de 0,5 segundos para asegurar una combustión completa de los COV.

Incineradores térmicos regenerativos

Los sistemas regenerativos de recuperación de calor utilizan en general paneles múltiples de soporte cerámico para recoger y almacenar energía entre ciclos de oxidación. El soporte cerámico va contenido en múltiples torres que están interconectadas por una cámara de combustión en la parte superior y un sistema de válvulas en la parte inferior. El sistema de válvulas dirige el flujo entrante de humos entre las diferentes torres. Al pasar de una torre a otra, una placa cerámica da la energía adquirida, mientras que se va generando otra energía cerámica de la torre. La energía recuperada se utiliza para precalentar el aire que procede del proceso de producción al ir entrando en el sistema de oxidación. Los incineradores térmicos regenerativos pueden recuperar hasta el 97% de la energía que se precisa para el proceso de oxidación. Estos incineradores trabajan a temperaturas de 815-980°C (1500-1800°F) y el medio cerámico de recuperación de calor y el aislamiento que se emplea en estos sistemas son normalmente capaces de tener un funcionamiento continuo a 980-1.030°C (1800-1885°F). La posibilidad de aplicar alta temperatura y gas caliente permite a estos sistemas funcionar en una amplia gama de flujos de trabajo con concentraciones de COV de cerca del 0% y hasta el 25% del límite bajo de inflamabilidad para los COV.

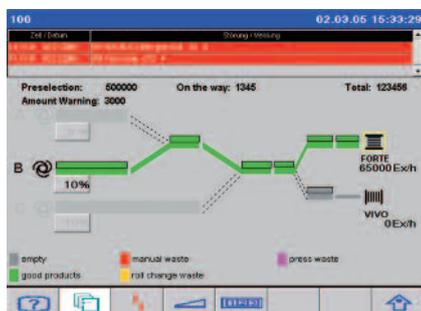


- 1 - Se calientan moléculas de hidrocarburo hasta aproximadamente 800°C/1400°F en el incinerador.
- 2 - Las moléculas de hidrocarburo calentadas se mezclan a alta velocidad con turbulencia inducida.
- 3 - Tiene lugar una reacción química (oxidación) entre el hidrocarburo y el oxígeno, formando dióxido de carbono y vapor de agua.
- 4 - El dióxido de carbono y el vapor de agua se envían hacia la atmósfera o se utilizan como fuente de calor en un intercambiador de calor y después se envían a la atmósfera.

La relación tiempo - temperatura - turbulencia es crítica en el rendimiento del sistema de oxidación. Fuente: "Clean Air Compliance Handbook" MEGTEC Systems

Postimpresión

Las operaciones de postimpresión pueden generar importantes desperdicios de papel. La mejor productividad empieza en la salida de la plegadora.



Los sistemas de control más nuevos muestran al impresor, en la consola de control de la rotativa, la cantidad de signaturas buenas que ya se han producido en el apilador de compensación, más todas las signaturas en tránsito existentes en el transportador.
Foto: Müller Martini.



La buena calidad de los bloques apilados mejora la productividad en el manejo de la postimpresión. Foto: Müller Martini.

Seguimiento y conteo del producto: Un aspecto importante de la reducción de desperdicios es imprimir exactamente el número predeterminado de signaturas. Esto precisa una solución exacta que siga la producción en el sistema de salida de la rotativa. La mayoría de transportadores tienen alrededor de 1.000 signaturas en tránsito desde la salida de la plegadora que, si se cuentan incorrectamente, es una fuente repetitiva de desperdicios evitables. Los sistemas de recuento de copias deberían tener en cuenta las que están en el transportador y han de incluir codificadores para seguir el flujo existente con la mayor exactitud posible. Con ello, se pueden también separar los desperdicios producidos en los empalmes y en los lavados de la mantilla en forma más exacta para reducir aún más el desperdicio total. Una solución con salida de apoyo en el sistema de salida de la rotativa puede ayudar también a reducir los tiempos de paro de la rotativa. Por ejemplo, si una línea de corte rotativo tiene un atasco, el flujo de impresos se desvía automáticamente hacia un sistema de apoyo (segundo apilador o recogedor de impresos). Estas signaturas complementarias se pueden volver a poner en la línea de corte al final del tiraje.

Calidad de los bloques de signaturas: La calidad de los bloques de signaturas apiladas tiene un impacto importante en la productividad de la postimpresión. Los bloques de mala calidad obligan a reducir la velocidad, generan frecuentes paros y dan un nivel superior de desperdicios.



Un buen bloque de signaturas que llega al departamento de acabados presentará todas las signaturas bien alineadas



Las signaturas que sobresalen al principio o al final de una pila de bloques (separación inadecuada en el apilador) se estropearán al ser presionadas por la faja, con lo que se perderán de 6 a 10 signaturas por bloque.



Un bloque irregularmente alineado genera superposiciones que pueden quedar expuestas a daños y generan frecuentes atascos y paros en la línea de encuadernación, con lo que se aumentará el nivel de desperdicios y se reducirá la producción válida.

Extracción de desperdicios de polvo y recortes de papel

Un sistema eficiente de extracción de desperdicios y polvo de papel precisa un buen diseño. Esto empieza con las especificaciones para los puntos de transferencia de la máquina hacia el sistema de extracción y con los datos precisos del diseño (tipo de máquina, función de recogida, diámetros de los conductos, vacío mínimo, velocidad del flujo, volumen). La capacidad de extracción debe ser adecuada para evitar contaminación, que en casos extremos puede causar bloqueos o incluso incendios. Los valores medidos en un sistema de extracción pueden cambiar durante su vida de servicio si aumenta la resistencia del sistema al flujo al haber filtros bloqueados o depósitos en el sistema de conductos y, entonces, se han de tomar acciones adecuadas. Se tienen que realizar mediciones cuando las máquinas están en tiempos de producción y tiempos de paro y siempre en la misma línea de extracción en base a condiciones de carga máxima (todas las máquinas produciendo, sistema de extracción activado y todas las válvulas abiertas). Las dos formas de comprobar el sistema de extracción consisten en medir (1) el vacío mediante un conducto en "U"; (2) la velocidad del flujo de aire. El primer método es el más simple y práctico. Si existen grandes diferencias entre los datos medidos y los valores especificados significará que existen defectos en el diseño del sistema de extracción.

Sistemas que extraen solamente polvo: Los extractores con separadores o con bolsa / contenedor se utilizan cuando se trata puramente de un sistema de extracción de polvo procedente de la sierra de corte, de la fresadora de encuadernación y de las estaciones de preparación del lomo. Se debería conectar un separador de polvo si el polvo no se sopla hacia una bolsa o contenedor o hacia un habitáculo específico para polvo. Lo ideal es disponer de dos extractores y dos separadores de polvo para la extracción del polvo procedente de las estaciones de fresado y de tratamiento del lomo. Los sistemas de alto rendimiento que extraen tan solo el polvo deben disponer de una capacidad adecuada para la línea existente de encuadernación (con el procesado de sierra de nivelación, fresadora, acanaladora, desbastadora de fibras, cepillos). Se debería colocar un dispositivo con limpieza de filtro para limpiar el separador. Nota: No se puede utilizar un cabezal de fresado de tiras con estas combinaciones porque este tipo de sistema de extracción no es adecuado para la extracción de recortes.

Sistema de eliminación de recortes: La eliminación de recortes y polvo cuando se tiene encuadernación encolada y guillotinas trilaterales debe tener un sistema con diseño específico. Normalmente, existe un extractor por máquina. Los conductos deberían tener las mínimas curvas posibles (con radio superior a 500 mm) y un mínimo de 180 mm de diámetro. El filtro debe tener un área superficial suficiente para mantener la capacidad del flujo de extracción.

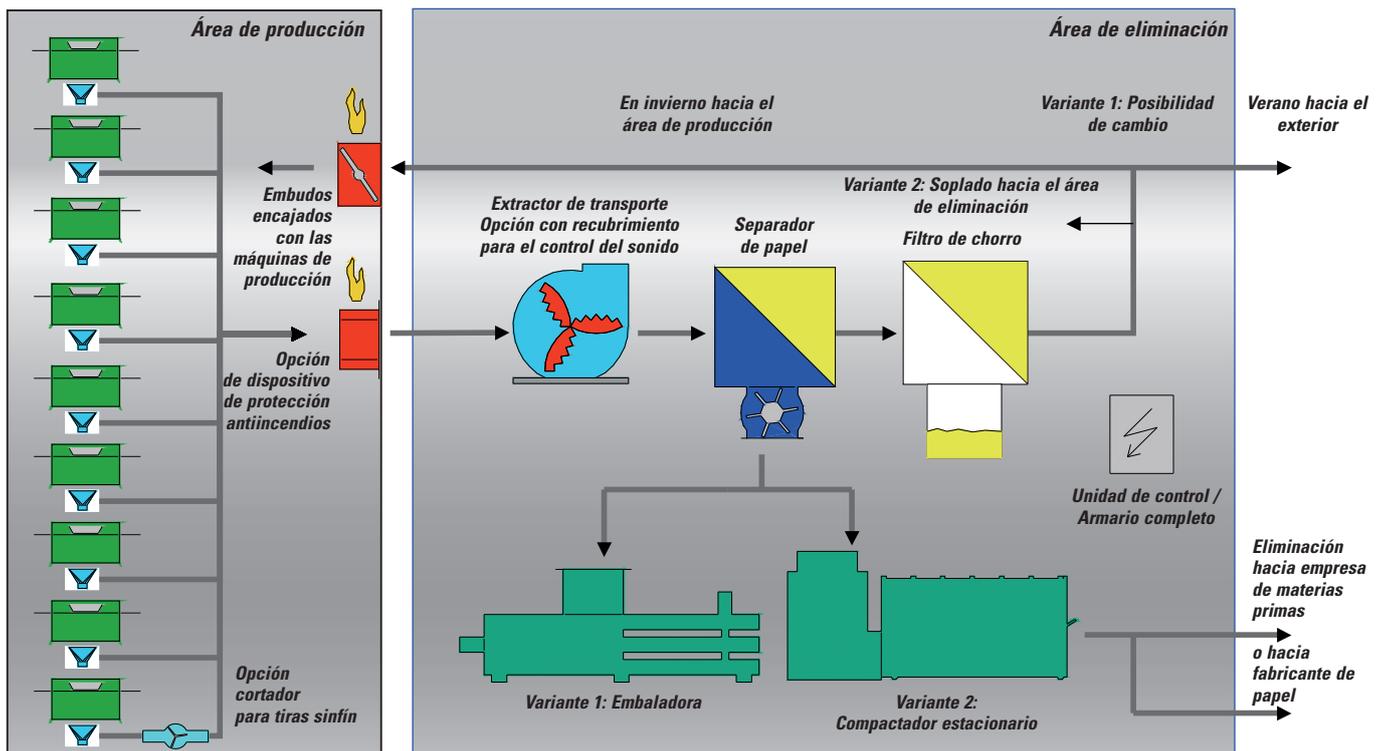
4 Recomendaciones de buenas prácticas

- La separación de los desperdicios y el polvo de corte es conveniente para la eliminación y el reciclado.
 - La combinación de diferentes conductos debería hacerse idealmente a nivel horizontal, especialmente en el caso de los desperdicios de corte, para evitar que caiga cualquier material de nuevo en una estación. La conexión de los diferentes conductos debe hacerse en forma angular y optimizada para facilitar el flujo.
 - El diseño del sistema de extracción debería tener el número más bajo posible de coberturas, ya que la experiencia demuestra que se pueden hacer hasta tres curvas en los conductos sin que aparezcan problemas. El radio de la curva del conducto (radio central) debería tener al menos tres veces el diámetro del propio conducto. Los conductos deben instalarse de forma que el polvo no se pueda acumular en ningún punto de su interior ya que, de lo contrario, existe riesgo de explosión. Las juntas de los conductos, las derivaciones y las curvas deben formarse de manera que el material transportado no pueda quedar atrapado en tornillos, protuberancias, etc.
 - No se recomiendan las conexiones de conductos de plástico debido a la carga estática que generan y a los riesgos de incendio. De hecho, son ilegales en muchos países. (En Europa, se han de utilizar conductos que conduzcan la electricidad en el área del polvo de papel y cumplir con el estándar EN 1010.) El peso de los conductos verticales con longitud superior a 2,5 m precisa soportes adicionales en el suelo o en el techo.
 - Deberían evitarse las velocidades del flujo de más de 35 m/s porque pueden causar ruido y pérdida de presión.
 - El vacío que se cita en los planos se basa en la pérdida de presión del conjunto hasta llegar al punto de conexión. Se puede instalar directamente sobre la válvula una pieza de tubo de plexiglás para poder controlar visualmente la extracción de los desperdicios de recortes. Se han de observar los estándares y las normativas de tipo local para los entornos con polvo de papel.
- Los mismos principios se aplican a los dispositivos de recorte del borde de la banda cuando están en línea con las rotativas y, también, en el caso de cortadoras rotativas.



Foto Müller Martini

Los desperdicios y el polvo de papel han de eliminarse eficientemente de las áreas de producción, se han de separar, se han de comprimir y se han de preparar para el transporte. El tipo de sistema requerido se determinará según sean los volúmenes y la logística de producción. Los sistemas pueden ser de vacío o de presión (ver ilustración). Fuente: Hunkeler



Adhesivos de encuadernación

La encuadernación con adhesivo está utilizando cada vez más adhesivos hot melt PUR por sus altos valores de resistencia al estiramiento de las páginas, temperatura más alta, mejor resistencia a los solventes y mejores características de duración. Foto: Müller Martini.



En la industria gráfica se utilizan dos grupos principales de adhesivos, cada uno de ellos teniendo diferentes características y ventajas. Los criterios para la selección del adhesivo se basan en su adecuabilidad para la aplicación del producto final, método de producción, coste total e impacto medioambiental.

- **Cold melt acuoso (PVA, PVOH):** Estas colas tienen una excelente duración, resistencia a tintas y a temperatura, permiten la abertura en plano del material encuadernado y disponen de una característica estable en el redondeado del lomo. No obstante, su largo tiempo de secado afecta al coste total de producción.

- **Hot melt (PUR, EVA):** Los adhesivos en base a EVA se utilizan normalmente para la encuadernación de libros porque son económicos y tienen calidad. Los adhesivos de PUR (poliuretano) se utilizan cada vez más en la encuadernación de libros por la alta resistencia al arranque de las páginas, mayor resistencia a la temperatura y a los solventes y mejor aguante en el tiempo. Permiten la encuadernación del papel con una cantidad menor de grano o encuadernar hojas laminadas, hojas con barniz UV o firmas de plástico.

Reciclado: Las modernas plantas de reciclado de papel utilizan un proceso de flotación que trata con efectividad el papel contaminado con colas (a diferencia de los sistemas más antiguos). Los adhesivos de encuadernación en frío, utilizados comúnmente, quedan intactos y se pueden separar mediante filtrado durante el reciclado. Los adhesivos solubles en frío se disuelven en la pasta de papel sin crear problemas, siempre y cuando su volumen no sea excesivo. Los adhesivos hot melt deberían tener un alto punto de fusión para facilitar el reciclado, evitando que se ablanden y pasen a través de los filtros.

Utilización: Los adhesivos deberían guardarse en contenedores sellados para evitar olores y la deshidratación del producto. Se deberían colocar también bandejas de recogida bajo todos los depósitos para evitar que llegue al suelo cualquier derrame. Las emisiones de hot melt pueden ser dañinas para los operarios y se deberían instalar sistemas para extraer los humos.

Eliminación: Los adhesivos no solubles deberían eliminarse hacia una instalación autorizada (no se pueden descargar en el alcantarillado). Las colas con base agua se pueden eliminar hacia el sistema de alcantarillado, dependiendo de las normativas locales.

Medidas protectoras en la encuadernación con adhesivo PUR

Los adhesivos de PUR (poliuretano) contienen del 0,5 al 8% de biisocianatodifenilmetano (isocianatos) libre, que pueden ser un riesgo para la salud, causando reacciones alérgicas cuando entran en contacto con la piel o se inhalan. Se precisan dispositivos apropiados de protección y procedimientos de buenas prácticas para evitar riesgos en la salud. Las prendas contaminadas por el adhesivo deben cambiarse inmediatamente. Se prohíbe comer, beber, masticar chicle y fumar en las áreas vecinas a la utilización de los adhesivos de PUR. Las operaciones con riesgo son: calentamiento del bote de cola; limpieza del bidón y del dispositivo de fusión; cambio del recipiente de fusión; enjuague y secado del dispositivo de fusión.

Los isocianatos de la cola son únicamente peligrosos para el operario cuando el PUR está cerca de los 80°C. Se recomienda disponer de un sistema de extracción cuando se calienta y se enfría el bote de cola. Si la campana de extracción correspondiente está cerrada no hay emisiones peligrosas alrededor de la máquina durante la producción. El sistema de extracción de humos no se debería instalar directamente sobre la máquina de encuadernar, sino entre uno y dos metros por encima con un elemento intermedio. Con ello, las partículas de los humos se depositarán sobre ese elemento intermedio y no en el ventilador. Alternativamente, se puede instalar un filtro de partículas sólidas antes del ventilador. Los humos extraídos deben dirigirse hacia el aire exterior de acuerdo con las normativas locales.



Dispositivos de fusión: Hay tres tipos de dispositivos de fusión: de depósito, de tambor o de bolsa. Se debería utilizar siempre el equipo protector específico y las normas operativas que se siguen cuando se rellena el sistema.

- No se deberían escapar humos durante el funcionamiento y el sellado de la cubierta debería estar en buenas condiciones. El sistema de extracción de humos debe funcionar continuamente y nunca se debería desconectar el extractor; periódicamente sustituir los filtros. Cuando sea posible, se han de reparar los funcionamientos defectuosos de la estación de cola con el sistema de extracción funcionando.
- Se debe utilizar un sistema eficiente de extracción cuando se rellena el dispositivo de fusión con adhesivo. Si no es posible, se debería entonces llevar una máscara para respirar.
- Evitar el contacto directo de la piel con el adhesivo y utilizar guantes de protección.
- Se debe evitar que haya salpicaduras o derrames de adhesivo caliente y únicamente se puede rellenar después de que aparezca el mensaje correspondiente en el sistema de fusión.
- Se ha de evitar que se sobrecaliente el adhesivo y no se debería sobrepasar nunca el control de temperatura.



Sistemas de limpieza de cola de PUR: Seguir siempre las instrucciones del fabricante. Es preferible la limpieza en frío porque, de esta manera, no se emitirán isocianatos libres hacia el aire ambiente (el adhesivo de PUR ya ha reaccionado con la humedad del aire y es completamente inofensivo); no se deberían utilizar detergentes ni solventes si los botes y los rodillos presentan una superficie no pegajosa.

Procedimiento general para la limpieza en frío:

- Verter la cola restante que haya en el bote hacia un envase lleno con agua. Después colocar el bote bajo la campana de extracción de humos para enfriarlo y que acabe de reaccionar su contenido (de 6 a 20 horas). Se saca después la piel de PUR que hay en su superficie y el bote queda listo para la siguiente operación.
- Desmontar otras partes que se hayan de limpiar (rodillos y placas de separación) y ponerlas en un recipiente lleno con agua.
- Poner la estación de encolado bajo la campana de extracción durante el proceso de enfriamiento para asegurar que no se emiten isocianatos al aire.

Limpieza en caliente:

 Seguimiento general, utilizando agentes de limpieza especificados:

- Usar siempre gafas y guantes de seguridad (caucho de nitrilo o caucho de butilo con puños largos).
- Vaciar la cola restante en el bote hacia un recipiente lleno con agua.
- El bote caliente se calienta aún más en una estación de limpieza con sistema de extracción. El bote caliente se limpia después mediante agentes de limpieza especificados (que se pueden reutilizar después del filtrado del adhesivo PUR ya endurecido).



La Berufsgenossenschaft alemana exige a los fabricantes el suministro de equipos de protección para el personal que haya de utilizar las unidades con cola de PUR:

1. Protección ocular;
2. Guantes de piel para el trabajo con elementos calientes;
3. Guantes de seguridad de caucho de nitrilo con puños largos para la limpieza;
4. Máscara con filtro para la respiración;
5. Filtro de recambio;
6. Instrucciones de utilización;
7. Protección de la piel y loción para su cuidado. Foto: Müller Martini.

Eficiencia energética



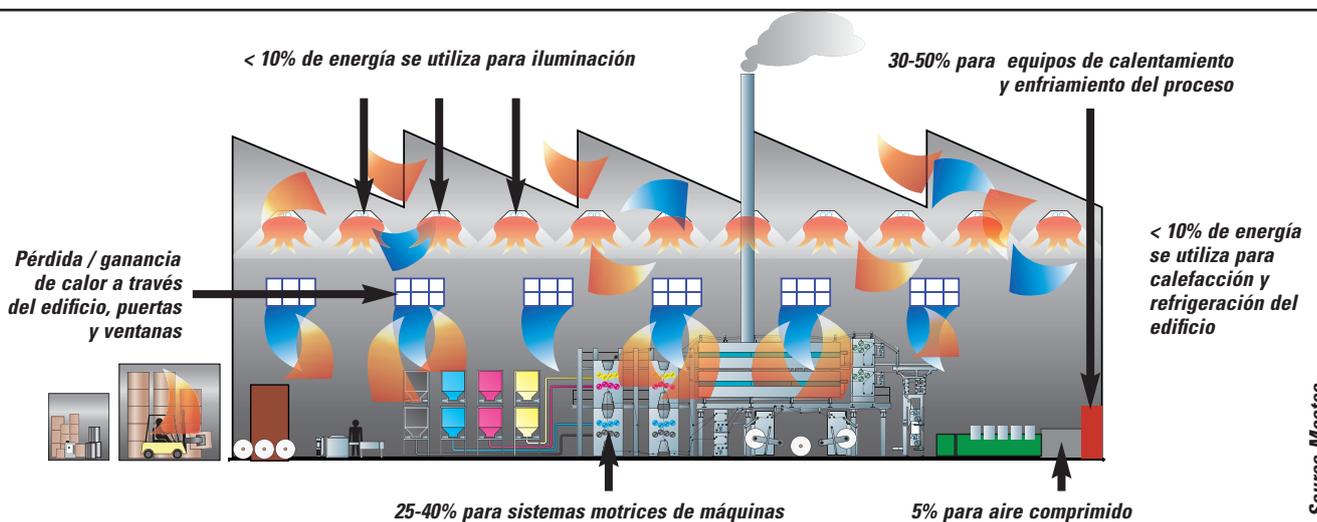
Source EcoConseil/FICG

Gasto de energía	Reducir	Reutilizar	Reciclar	Economía
Limpieza general	✓			▽
Motores de la máquina	✓	✓		▽
Mantenimiento y ajustes	✓			▽
Compresores	✓		✓	▽
Enfriamiento del proceso	✓		✓	▽
Calentamiento del proceso e incineración	✓		✓	▽
Transporte interno	✓			▽
Edificios	✓		✓	▽
Iluminación	✓			▽

La gestión efectiva de todo el consumo energético (electricidad, gas, propano, diesel y petróleo) ayudará a reducir los costes operativos, a mejorar las condiciones de trabajo y a proteger el medio ambiente. El gasto energético es un coste controlable que ofrece muchas posibilidades de reducción y de mejora de beneficios. La experiencia demuestra (estudios en Reino Unido y Francia) que si no se ha evaluado recientemente la utilización de energía, se puede reducir normalmente el consumo entre un 10 y un 20% utilizando simples acciones de sentido común.

El kilowatio de electricidad más limpio y más económico es aquel que no se utiliza. El aumento de producción de energía eléctrica es cada vez más difícil y el departamento de energía de Estados Unidos tiene por objetivo que el 66% de todas las ganancias energéticas procedan de un consumo menor de electricidad. Están promoviendo la eficiencia energética desde el "Demand Side Management" que incluye los programas "Green Lights" y "Climate-Wise". Los gases invernadero son un subproducto del consumo de energía y causan el calentamiento global. Una utilización más eficiente de la energía ayuda a reducir las emisiones de dióxido de carbono y, con ello, el nivel de cambio climático.

El consumo de energía es variable debido a cada una de las condiciones de funcionamiento de cada empresa y de aquello que se clasifica como energía (por ejemplo, la inclusión de los sistemas de transporte interno). En impresión heatset, la energía representa cerca del 1,5-2% del valor de las ventas (ADEME, Francia) y el consumo de energía por utilización es típicamente: calefacción del edificio 5-10%, sistema motriz de las máquinas 30-40%, enfriamiento y refrigeración 10-20 %, aire comprimido 5 % y hornos incineradores 25-50%. Todo esto es muy variable debido a las diferentes tecnologías y configuraciones que se emplean. En periódicos, el consumo máximo de energía cuando todos los equipos están funcionando puede dividirse aproximadamente en 70-80% para los equipos de producción, 5-10% para iluminación, 15-20% para el edificio y los demás usos.



Desarrollar una estrategia de gestión energética

- ¿Tiene la empresa un programa eficiente de energía con una persona responsable de ello?
- ¿Se tiene un consumo de energía conocido y revisado periódicamente?
- ¿Es la empresa tan eficiente energéticamente como es posible?

Crear un equipo que implante la gestión energética y utilice entidades expertas tales como instituciones gubernamentales, asociaciones del sector, etc. Los consultores pueden resultar de ayuda haciendo un diagnóstico energético inicial y aconsejando un programa a la dirección de la empresa.



Source EcoConseil/FICG



Buenas prácticas para la gestión energética

1. Indicadores clave de comportamiento energético (Key Energy Performance Indicator, KEPI):

¿Cuánta energía se utiliza, dónde y por qué? Analizar las facturas de los últimos 12 meses correspondientes a cada fuente de energía y establecer el coste energético total. Crear una unidad común de medición de energía convirtiendo cada tipo de energía en kilowatios hora (kWh). Comparar los datos mensuales y las tarifas. Evitar variaciones al leer contadores, porque raramente se leen el mismo día de cada mes. Calcular la carga base energética durante aquellos meses en los que no existe consumo para calefacción o aire acondicionado. El consumo para iluminación puede calcularse multiplicando la carga instalada de kilowatios por las horas de utilización. Calcular la carga por el número de equipos instalados y su potencia (la iluminación convencional fluorescente típicamente es de 10-20 W/m²). Puede resultar útil separar las áreas de producción y de oficina si utilizan diferentes tipos de iluminación.

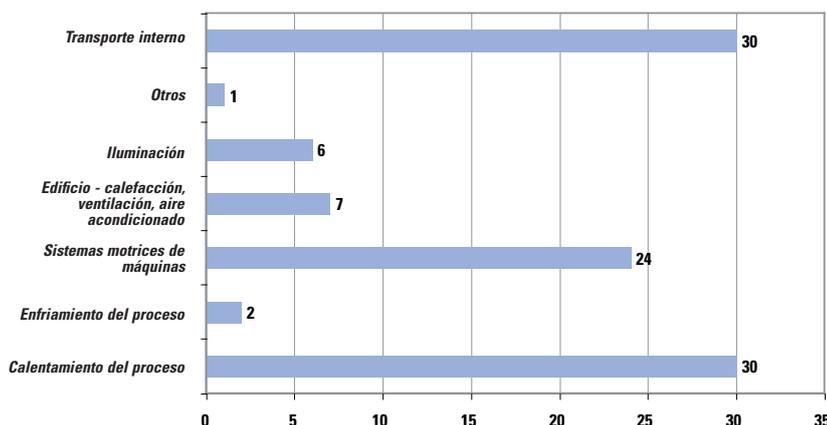
2. Comparar datos: Utilizar gráficos para presentar los datos en un formato que permita el análisis de la energía por m² / pie², energía por tonelada de producción, energía por tonelada de materias primas (papel y tinta), energía por unidad de facturación, energía por empleado.

3. ¿Cuáles son los ahorros potenciales? ¿A nivel de producción, a nivel de servicios generales / edificios, iluminación? Clasificar los ahorros potenciales más importantes y concentrar la acción en una de las áreas para demostrar el éxito antes de pasar a otra área.

4. ¿Cómo obtener los ahorros? Establecer objetivos, controlar resultados, informar, pedir ideas. La mayoría de gente está dispuesta a ayudar si entienden los problemas. Motivar al personal, de forma que se comparta la voluntad de realizar tareas y encontrar soluciones y reconocer el éxito cuando exista. Evaluar aquellas inversiones que puedan dar buen rendimiento en cuanto a ahorros de energía.

5. Aseo y orden: El coste acumulado de pequeñas incidencias de energía malgastada es importante. Formar y motivar al personal de forma que se utilicen mejores prácticas de trabajo. Desconectar ordenadores, impresoras, copiadoras y luces cuando no se estén utilizando; cerrar puertas; considerar la instalación de sensores de presencia para controlar automáticamente la iluminación y los equipos.

6. Costes de la compra de energía: ¿Se está disfrutando del mejor precio de la energía? Verificar los acuerdos con los suministradores.



Estudio del consumo energético en producción incluyendo todas las fuentes de energía (gas natural, electricidad y propano) en el 2002 y en 24 plantas de impresión de Quad Graphics (predominantemente impresión offset de bobina heatset y algo de huecograbado). El transporte se hace principalmente con carretillas elevadoras. La proporción de la iluminación era inicialmente de 8,5% y se redujo al 5,5% instalando un nuevo sistema de tecnología (ver página 39). Fuente: Quad/Graphics.

¿Dónde están los kWh desperdiciados?

Máquinas



Resolver las caras fugas de aire comprimido que pueda haber en conductos, juntas, mangueras, enlaces, reguladores.
Fuente: EcoConseil/FICG.

La eficiencia energética de una máquina la determina su fabricante y normalmente no se puede interferir en ella.

- Algunos gobiernos ofrecen incentivos en el caso de instalar sistemas motrices de frecuencia “aprobada” que reducen el consumo energético. Esto se debería realizar preferentemente en colaboración con el fabricante original de la máquina.
- Pedir a los suministradores que identifiquen procedimientos operativos que permitan minimizar el consumo de energía.
- Minimizar el consumo de energía optimizando la utilización de la máquina, reduciendo los tiempos de espera, utilizando procedimientos operativos correctos y reduciendo los tiempos de puesta a punto.
- Es importante el mantenimiento preventivo periódico para asegurar que los filtros de aire no quedan bloqueados; que se hace la lubricación correcta y que los ajustes son correctos. Cuanto mayor es la resistencia mecánica más potencia se precisa.
- Los equipos auxiliares (compresores, sistemas de enfriamiento y de secado) pueden ser fuentes de importantes ahorros energéticos.
- Comparar el consumo energético de nuevos equipos para asegurar los más bajos costes energéticos durante toda su vida de utilización.

Motores eléctricos: Actualmente, los motores de corriente alterna se acostumbran a preferir frente a los de corriente continua porque tienen poco mantenimiento, son fáciles de poner en marcha y aportan un par de fuerza máximo a bajas velocidades. Además, cuando los motores de corriente alterna se utilizan para frenar generan corriente eléctrica que puede ser utilizada por otros sistemas motrices de frecuencia controlada. La mayoría de nuevas máquinas van equipadas con más sistemas motrices eléctricos para sustituir funciones de tipo mecánico o neumático (alto coste del aire comprimido).

Compresores de aire: Se pueden obtener importantes ahorros energéticos. Normalmente, el 30% de energía se pierde por existencia de fugas de aire que son frecuentes y caras si se consideran en conjunto (1 mm² = 1 Euro por día). Las fugas de aire producen caídas de presión que se han de compensar aumentando la presión para mantener la funcionalidad operativa. Una presión adicional de 10 psi aumenta la necesidad energética en un 5-7%.

- ¿Tiene usted una fábrica que “silba”? Apagar todas las máquinas y escuchar si se oyen pequeños silbidos correspondientes a fugas de aire comprimido.
- Tapar estas fugas que puede haber en conductos, juntas, mangueras, enlaces, reguladores. Utilizar un dispositivo de ultrasonidos para identificar las fugas.
- Desconectar los compresores cuando no se estén utilizando.
- Los compresores se deberían dimensionar de forma que sean lo más adecuados posible para la carga que se precisa. Es antieconómico hacerlos trabajar durante largos períodos con cargas bajas como consecuencia de las ineficiencias del motor eléctrico.
- Utilizar entradas de aire externo, que generalmente tiene una temperatura inferior a la del aire interno (protegiendo las entradas de forma que no haya influencia de viento o lluvia).
- Asegurar que la presión se adapta a las necesidades de los diversos equipos. Idealmente, los compresores deberían llevar válvulas automáticas de desconexión y una válvula adicional de desconexión para aquellas unidades que utilizan presiones muy altas.

El consumo de energía puede reducirse alrededor de un 33% si se centraliza la producción de aire comprimido y el control de la secuencia según demanda ahorra del 5 al 20%. La centralización facilita el mantenimiento, el aislamiento del ruido y la recuperación del calor. Cerca del 70% del consumo de electricidad se convierte en calor. Si no es posible tener una centralización de toda la planta, instalar entonces un solo sistema en cada departamento con un cierre automático del sistema del aire cuando se desconecta.

Preimpresión: Los sistemas CTP eliminan el paso de producción de película y la correspondiente energía que se precisaría.

Máquinas de imprimir: Las máquinas de imprimir son, generalmente, los elementos que consumen más energía. No obstante, la sustitución de sistemas motrices de tipo mecánico con ejes por sistemas de corriente alterna con frecuencia controlada reducen el consumo energético alrededor del 50%. El hecho de disponer de más automatización permite reducir notablemente el consumo total de energía en producción y los desperdicios de materiales al facilitar una puesta a punto más rápida con menos paros de máquina.

Mantillas: Las máquinas de imprimir llevan muchos rodillos y zonas de contacto con comportamiento complejo de rodadura, incluyendo la respuesta viscoelástica de los elastómeros y la estructura compuesta de las mantillas. Los sistemas motrices directos permiten llevar a cabo un análisis individual del consumo de energía en cada unidad.

Recuperación de energía

Se puede utilizar la recuperación de energía para la calefacción de espacios o de agua y reducir así el consumo energético. Evaluar si se emite un exceso de calor en las máquinas de imprimir, en los compresores y en los sistemas de enfriamiento y si este exceso puede utilizarse para calentar otras áreas de la fábrica tales como el almacén de papel o las cortinas de aire de la zona de carga. Cerca del 70% de la electricidad utilizada por los compresores y las bombas se pierde en forma de calor. Considerar el emplazamiento de compresores cerca del punto donde exista la mayor demanda de aire, de forma que se minimice así el itinerario de los conductos y los costes operativos (en los meses de verano este calor necesita ser conducido hacia la atmósfera para evitar el sobrecalentamiento del edificio.)

Hay tres parámetros de la mantilla que tienen un impacto medible en el consumo de energía de la máquina de imprimir:

- El hecho de colocar un espesor mayor de revestimiento en el cilindro de la mantilla aumenta la carga mecánica en las zonas de contacto y, también, la energía que se convierte en calor y que puede también afectar a la estabilidad del proceso.
- Las mantillas se han de diseñar y escoger según sea la velocidad de la rotativa y la eficiencia de la energía (al igual que ocurre con los neumáticos de un automóvil).
- La falta de correspondencia de velocidad entre los cilindros de la mantilla y de la plancha o de la mantilla y el de impresión crea una rodadura incorrecta, con lo que se generan desequilibrios en el consumo de energía motriz y se desperdicia energía indirecta.

Sistema de enfriamiento de la máquina de imprimir

⚠ Práctica incorrecta

- La producción de agua fría mediante enfriadores con compresor que lleva enfriamiento por aire tiene un alto coste. Esto supone un mayor consumo de energía primaria que los tipos de enfriamiento por agua debido a los cambios de temperatura en el condensador.
- Si se utilizan sistemas divididos se tiene el riesgo de pérdidas al utilizar un alto volumen de líquido refrigerante.
- Las plantas enfriadoras de gran tamaño para varias máquinas de imprimir no trabajan eficientemente cuando existe una carga parcial.
- La conexión/desconexión frecuente de la máquina de refrigeración acorta la duración de sus componentes.
- Control impreciso de las temperaturas del circuito de agua.
- Sin equipo de apoyo cuando se tiene un solo generador de agua fría.

👍 Buenas prácticas

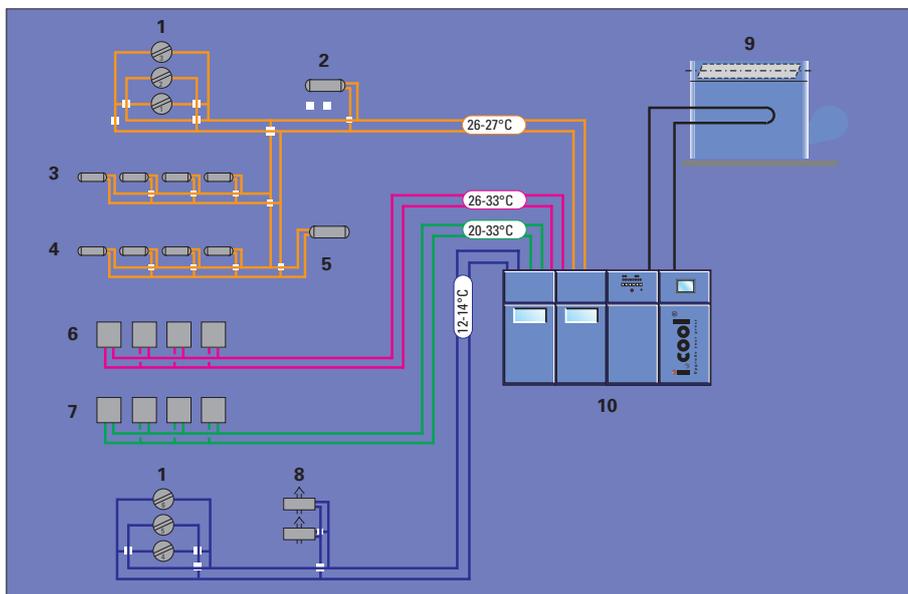
El enfriamiento por evaporación (torre de enfriamiento cerrada) combinado con una unidad de refrigeración por agua fría puede aportar ahorros de energía de hasta el 70% porque:

- En control mediante PLC mantiene temperaturas precisas en todos los circuitos con control automático de funciones.
- El depósito de almacenamiento de agua fría ofrece eficiencia constante y óptima.
- Los rodillos osciladores y reguladores se encuentran a temperaturas preestablecidas antes de que se ponga en marcha la rotativa y la temperatura se ajusta con respecto a la velocidad de la banda.
- Condiciones operativas fiables con una vida más larga de los componentes al reducir el número de conexiones/desconexiones, circuitos independientes de refrigeración; menor desgaste de partes móviles (condiciones de temperatura constantes en un circuito de refrigeración cerrado y sin suciedades); apoyo mediante generadores independientes de agua fría. Dimensiones compactas.

Algunos impresores envían automáticamente agua fría para los rodillos refrigeradores a través de una unidad externa de refrigeración cuando la temperatura externa desciende por debajo de los 18°C/65°F. Esto reduce considerablemente el consumo de energía con un retorno de la inversión de alrededor de dos años.



Photo Axima



Un sistema de enfriamiento de la rotativa completamente integrado con una torre de circuito cerrado de enfriamiento ofrece una eficiencia energética muy alta. Fuente: Axima.

- 1 Rodillos refrigeradores
- 2 Enfriador de aceite de motores de plegadoras
- 3 Enfriadores de aceite de motores de unidades de impresión
- 4 Enfriamiento de motores electrónicos AC
- 5 Condensador del dispositivo de agua de mojado
- 6 Rodillos reguladores
- 7 Tambores osciladores
- 8 Air blowing coolers
- 9 Enfriadores por aire
- 10 Unidad central

¿Dónde están los kWh desperdiciados?



Existen dos opciones de instalación para incineradores en líneas de offset heatset. Puede ser una unidad independiente o un incinerador integrado en el horno de la máquina. Existen dos opciones de proceso, cada uno de ellos con una eficiencia energética diferente.

Una evaluación energética (ADEME, Francia 2000) identificó que el consumo de energía en instalaciones con secado heatset podía reducirse en:

- Ahorro de energía del 50% sustituyendo incineradores recuperativos no integrados por hornos - incineradores recuperativos integrados.
- El 50-70% de ahorro de energía sustituyendo incineradores recuperativos fuera de línea por oxidación térmica regenerativa fuera de línea (RTO).
- Sustituyendo incineradores recuperativos integrados por horno - incineradores RTO integrados, con lo que se obtienen los más altos ahorros de energía posibles (en el momento de la evaluación el sistema era solamente un prototipo).

Eficiencia energética de los sistemas heatset

La eficiencia energética viene determinada por la elección de la instalación (en la máquina o fuera de ella) y el tipo de proceso de oxidación que se escoja. (Ver página 24 para conocer los criterios de selección del control de emisión del incinerador.)

Opciones de instalación: Existen dos opciones de instalación para incineradores en máquinas offset heatset. Incineradores independientes centralizados que normalmente dan servicio a varias máquinas, o un incinerador integrado en el horno que va montado en la rotativa. La mayoría de instalaciones van actualmente integradas en el horno (excepto en Estados Unidos) porque dan una mayor eficiencia energética, que queda relacionada directamente con el trabajo que se está imprimiendo y aporta una flexibilidad completa de producción. Los sistemas múltiples independientes que dan servicio a toda la planta precisan normalmente conductos largos para ir desde el horno hasta la unidad de incineración y una instalación normal puede costar del orden de 50 - 70% del coste del propio equipo. El incinerador integrado en el horno tiene un funcionamiento completamente en ciclo cerrado que va reciclando la energía contenida en los solventes de la tinta durante el proceso de secado y la transfiere al incinerador como energía para realizar la oxidación. El calor generado por la oxidación se transfiere entonces de nuevo al horno para reducir su consumo de gas.

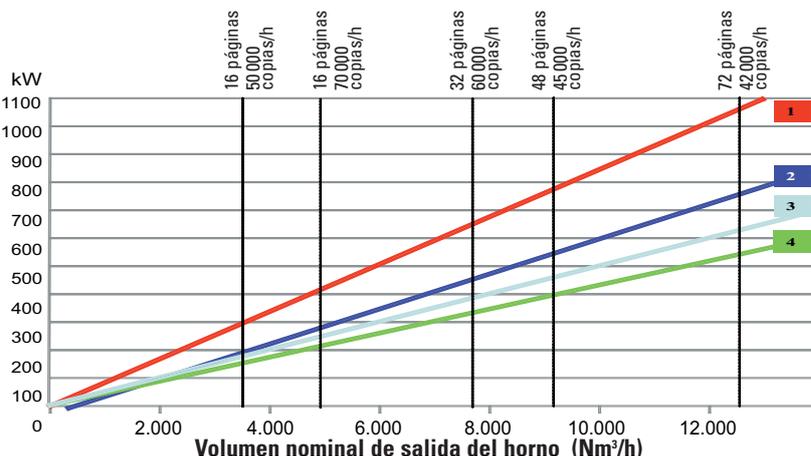
Eficiencia energética de la oxidación: Los dos principales procesos de offset de bobina son el sistema tradicional recuperativo y el sistema más reciente de oxidación térmica regenerativa (Regenerative Thermal Oxidation, RTO). Ambos utilizan intercambiadores integrales de calor para reducir el coste energético de mantener las temperaturas de oxidación. Precalientan el aire procedente del proceso antes de que entre en la cámara de combustión del incinerador. Aquellos procesos que tienen grandes variaciones en carga de solvente precisan variar la eficiencia del intercambiador de calor utilizando válvulas by-pass en el lado frío o en el lado caliente.

Incineradores térmicos recuperativos: "Recuperativos" significa que el intercambiador de calor existente en producción puede recuperar entre el 60% y el 70% de energía. Los intercambiadores de calor son de carcasa y tubo metálico o de placas metálicas. Su eficiencia se ve afectada por la temperatura de los humos que salen del proceso; por los requisitos operativos de temperatura; por la estratificación de temperatura dentro de la unidad (con respecto a caídas de flujo, tipo y concentración de los COV tratados); y el ciclo operativo del proceso. Estos factores combinados determinan la eficiencia y la vida operativa. Los límites de temperatura de los metales utilizados en los intercambiadores de calor y de las tensiones que se generan con las condiciones cambiantes del proceso pueden reducir seriamente la vida operativa. Por esta razón, los sistemas de alta calidad utilizan metalurgia de alto nivel que aumenta su coste de adquisición.

Oxidación térmica regenerativa (Regenerative Thermal Oxidation, RTO): La recuperación regenerativa de calor utiliza placas de soporte cerámico para recoger y almacenar la energía entre ciclos de oxidación. Se dispone de sistemas con una, dos o tres placas de soporte cerámico de intercambio de calor que tiene una larga vida operativa. La inversión regular de la dirección del flujo transfiere con eficiencia calor entre placas cerámicas y el aire de proceso que pasa a través del sistema. El RTO es el tipo de incinerador más eficiente energéticamente y lleva un intercambiador de calor con eficiencia ultra alta (95%). Cuanto mayor es la energía que se genera en la oxidación de los solventes procesados, menos cantidad de combustible auxiliar se precisa. En muchas condiciones de producción la unidad no precisa energía adicional porque se autoalimenta empleando tan solo la energía obtenida de los solventes del proceso.

Recuperación potencial comparativa de energía en kW de diferentes tipos de incineradores con una impresión de 1,5 g/m² de tinta en papel de 60 g/m².

1. Recuperativo independiente,
 2. Recuperativo integrado,
 3. RTO independiente,
 4. Recuperativo integrado + control LEL,
 5. RTO independiente.
- Fuente: MEGTEC.



Entre otras consideraciones sobre la energía cuando se escogen hornos - incineradores están la eficiencia térmica y el consumo eléctrico del sistema de barra de aire, la utilización de ventiladores de proceso controlados por frecuencia, sistema de reducción de salidas de humos y nivel bajo de flujo de salida cuando la máquina está en marcha pero sin producir. La mayoría de hornos - incineradores pueden llevar intercambiadores de calor secundarios para la recuperación de energía y producir con ello agua caliente.

Para una velocidad óptima de producción y un óptimo consumo energético:

 Mantenimiento preventivo periódico (ver Guía N° 4 "Mantenimiento de la productividad", páginas 26 - 27) y limpieza de todos los filtros y pirómetro interno.

 Ajustar cada zona del horno para adecuarla a cada tipo de papel (no solamente los puntos de ajuste de la temperatura de la banda) y ajustar los rodillos refrigeradores. Ajustar la temperatura al mínimo necesario para evitar los solventes.

 Las temperaturas demasiado altas desperdician energía y generan la posibilidad de que haya depósitos de tinta y condensación de solventes en el primer rodillo refrigerador bajando su eficiencia de transferencia de calor y provocando marcas.

 Los rodillos refrigeradores siempre se han de regular con el horno como parte del sistema integrado del proceso heatset. Su eficiencia térmica puede descender si existe acumulación superficial que tiene que ver con el tipo de papel y flotación de la banda sobre el rodillo enfriador (ver Guía N° 2 "Prevención y diagnóstico de roturas de la banda", página 24). La acumulación interna de los cilindros por parte de contaminantes del agua va reduciendo progresivamente la transferencia de la energía provocando, también, marcas y limitación de velocidad.

Transporte

Carretillas elevadoras

 Revisar los flujos de trabajo físico para minimizar las distancias de desplazamiento e introducir procedimientos de buenas prácticas:

- Apagar la unidad si no se está utilizando durante más de tres minutos o si el operario se encuentra a más de seis metros (25 pies) de ella.
- Los programas efectivos de mantenimiento para unidades LPG mejoran notablemente su rendimiento general: costes más bajos de funcionamiento, extensión al doble de la vida media de servicio (de 10-15 000 a 20-30 000 horas); consumo más bajo de combustible; y menos polución del aire. Los intervalos de servicio de mantenimiento se pueden casi doblar al utilizar productos consumibles de alta calidad (aceites, lubricantes, filtros, etc.). Esto significa también una cantidad inferior de desperdicio a eliminar. El ajuste periódico de las válvulas y de la temporización ayuda a reducir el consumo de combustible y la combustión hacia el aire. Utilizar el control de infrarrojos para comprobar las emisiones de los gases emitidos por las unidades LPG cada vez que se haga un servicio de mantenimiento.
- Registrar el mantenimiento preventivo, las averías y las reparaciones para poder decidir cuando el equipo debería ser trasladado a una aplicación de menor uso o a una situación de unidad completamente depreciada. Asignar las unidades nuevas a las aplicaciones más críticas para utilizar completamente la garantía.

Muchas de estas buenas prácticas se aplican también a unidades con motor diesel. El mantenimiento de la filtración de los tubos de escape en estado óptimo es especialmente importante si se utilizan dentro de edificios.

Vehículos de empresa

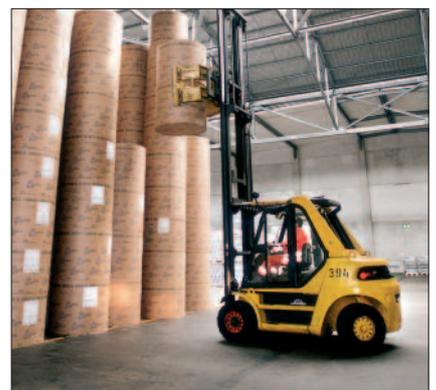
- Realizar un mantenimiento periódico para aumentar la eficiencia del combustible y reducir emisiones.
- Minimizar las distancias que se han de cubrir coordinando mejor las entregas y las recogidas.
- Entrenar a los conductores en técnicas de conducción que ayuden a la conservación del combustible.

Sistemas de información de datos geográficos (Geodata Information Systems, GIS)

La planificación de rutas en base a sistemas GIS puede reducir los costes de transporte hasta en un 20% si se compara con la planificación manual. Los GIS son una herramienta para mejorar la logística del transporte mediante el análisis de todas las rutas como red digital entre centros de producción, depósitos, puntos de descarga y suscriptores individuales. Puede incluso considerar las restricciones de acceso y de hora, las capacidades de carga en los vehículos y optimizar rutas de transporte en base a coste o tiempo. Los GIS pueden también mejorar las rutas de entrega, considerar microzonas y emplazamientos para operaciones de producción y se está convirtiendo en un factor competitivo importante a medida que los mercados importantes se van desintegrando progresivamente en segmentos más pequeños y más específicos. Los GIS relacionan perfiles individuales de lectores con las áreas de distribución de editores para optimizar la entrega de encartes solamente a microgrupos predefinidos de receptores.

 Para determinar qué sistema puede dar el mejor valor se han de considerar todos los costes. Una inversión de capital en equipos más alta, normalmente significa también una mayor efectividad del intercambiador de calor, un consumo menor de energía y una vida más larga del equipo. El coste total del ciclo de vida es el común denominador para comprar diferentes sistemas con diferentes tiempos de vida. Los factores esenciales a considerar son:

1. Consumo energético durante el funcionamiento (gas y electricidad)
2. Expectativas de vida y mantenimiento
3. Costes de activo fijo e instalación
4. Fiabilidad / disponibilidad
5. Posibilidad de recuperar y utilizar el calor desperdiciado en el incinerador



Los programas de mantenimiento efectivo para LPG y carretillas elevadoras de diesel mejoran notablemente el rendimiento general en cuanto a costes. Foto: SCA.



El rendimiento medioambiental y económico del transporte por carretera se puede mejorar. Mediante una unidad auxiliar de potencia diesel para calentar y enfriar la cabina del camión se evita el funcionamiento del motor durante los tiempos en que el camión está aparcado y se reducen el consumo de combustible alrededor del 80%, las emisiones de carbono y los niveles de ruido. Foto: Quad/Graphics.

¿Dónde están los kWh desperdiciados?

Edificios y servicios



Source EcoConseil/FICG.

Típicamente, el consumo energético de los edificios es alrededor de la mitad de lo que se utiliza para producción. No obstante, los ahorros potenciales son mucho más posibles en este caso mediante:

1. Eliminando el exceso de consumo por sobrecalentamiento, iluminación en áreas que no se utilizan, fugas de aire y corrientes de aire.
2. Manteniendo las condiciones deseadas (temperatura, humedad, luz) mediante seguimiento y control. Evaluar las ventajas de un control informático de la calefacción, la ventilación, el acondicionamiento de aire y otros sistemas.
3. Mejorando la eficiencia energética de los edificios. En el caso de nuevos edificios, incluir eficiencia solar y natural, orientación correcta respecto al sol y vientos más frecuentes y utilización de materiales con eficiencia energética. La eficiencia de los edificios ya existentes se puede mejorar para generar un buen rendimiento de la inversión. Los elementos clave que afectan a la eficiencia energética de los edificios son:
 - Materiales de construcción y sus propiedades aislantes; posición de puertas, ventanas y ventilación; cortinas en ventanas externas; calefacción / refrigeración de espacios; suministro de agua caliente; iluminación.
 - La eficiente ventilación en verano, incluso en países templados, puede ser más importante que la calefacción ambiental debido a la acumulación excesiva de calor procedente de los equipos utilizados.
 - El diseño y la distribución pueden tener un impacto importante en el uso energético, en el transporte de materiales y en el flujo de trabajo físico.
 - Las puertas de descarga son una fuente importante de fugas de aire y corrientes de aire, especialmente si existen también puertas en los extremos opuestos del edificio. Esto se puede reducir mediante: partición del área de carga; utilización de cortinas con tiras de plástico; cortinas de aire caliente y cierres en los muelles de carga. Las puertas con funcionamiento mediante pulsador incitan a que los empleados cierren las puertas. Colocar puertas con sistema de autocierre en las salidas externas y entre departamentos. En algunos casos, instalar protecciones contra el viento alrededor de las puertas externas.

Las soluciones solares ahorran dinero

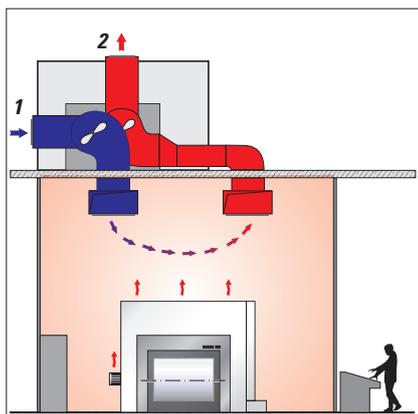
- Los centros de producción que sufren de altas temperaturas en verano pueden reducir las temperaturas internas de las paredes que quedan expuestas directamente a la luz solar en 6-8°C recubriéndolas con plantas trepadoras. Una planta trepadora con ramas colgantes sobre las ventanas es algo muy efectivo para reducir la temperatura interna y mucho más eficiente que las cortinas internas. Para aquellas empresas que tienen aire acondicionado esto les reducirá la demanda de energía y para aquellas que no lo tienen constituirá un método de bajo coste para disminuir la temperatura de la fábrica.
- Muchos edificios industriales tienen techos planos que están cubiertos a menudo con material que absorbe el calor (como tarmac) y que alcanza temperaturas excesivamente altas en verano. La cobertura del techo con algún tipo de vegetación aporta un buen aislamiento frente a la penetración del calor en verano y a la pérdida de calor en invierno. Además, estas soluciones de cobertura "verde" también tiene un impacto positivo a nivel estético para los clientes, vecinos y personal.
- En regiones con veranos y/o inviernos con temperaturas altas o bajas extremas es posible preacondicionar el aire haciéndolo pasar a través de conductos enterrados bajo tierra unos dos metros, ya que esto reduce notablemente la energía que se precisa para acondicionar el aire. También se puede utilizar el agua almacenada en el subsuelo para aplicaciones de enfriamiento y los colectores de luz solar pueden generar, también, agua caliente.

Fuentes de acumulación de calor

Cuando se pone en marcha una rotativa, el movimiento de la banda crea grandes y rápidos movimientos de aire que cambian enseguida la humedad y la temperatura. Si el nuevo aire es demasiado frío puede crear áreas frías locales y problemas operativos. El calor lo genera la rotativa, los equipos electrónicos (y el horno si lo hay), entra también a través de las ventanas y del techo y de las paredes del edificio. La diferencia entre las temperaturas internas de verano y de invierno puede ser de hasta 20°C/68°F y una ventilación insuficiente puede añadir otros 20°C/68°F. Las condiciones óptimas de impresión únicamente pueden obtenerse en algunas zonas mediante el control climático interno de toda la fábrica. En una máquina offset heatset, la temperatura alrededor de la unidad del amarillo, cercana al horno, es de hasta 15°C/59°F más alta que la primera unidad comparativamente abierta. La temperatura de un cuerpo impresor de una máquina cerrada puede ser del orden de 10-20°C/50-68°F más alta que la de una línea abierta. Los cierres del área de la rotativa, con fines de aislamiento del sonido, deberían ir equipados con un sistema equilibrado de control del aire.

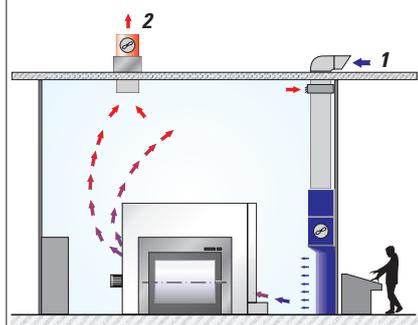
Prácticas inadecuadas

- Flujo de suministro de aire no adaptado a las necesidades de la máquina de imprimir; entradas de suministro de aire y conductos de salida mal situados; aislamiento inadecuado del edificio.
- Utilización de energía primaria para calentar el aire frío exterior.



 El aire de suministro (1) que entra en el cierre acústico de la rotativa sigue una ruta corta e inefectiva hacia la salida (2). Fuente: Axima.

 El aire de suministro (1) entra en el área encerrada de la rotativa a nivel del suelo y su flujo térmico natural de aire se mueve hacia arriba dirigiéndose al punto de extracción (2). Fuente: Axima.



- Corrientes de aire en las unidades de impresión. Temperatura demasiado alta alrededor de la unidad del amarillo.
- No utilización de corriente térmica natural de la máquina de imprimir.
- Presión de aire no equilibrada dentro del cierre acústico que afecta negativamente al resto del edificio.
- Utilización de sistemas de aire acondicionado con mucho consumo de energía.
- Equipos de ventilación instalados en una habitación separada con largos conductos de conexión.
- Sistemas de humectación que son costosos de utilizar y difíciles de mantener por sus condicionantes higiénicos.
- Insuficiente capacidad de filtros con intervalos de mantenimiento muy cortos.



Buenas prácticas:

- Ajuste óptimo del nivel de flujo de aire entrante con respecto a las necesidades de la rotativa con múltiples mediciones en la instalación.
- Compensación de la presión controlada mediante microprocesador dentro del cierre acústico de la rotativa que elimina la influencia térmica del área exterior.
- Posición de las entradas de aire y de las salidas que siguen la corriente térmica natural de la máquina de imprimir.
- Conductos cortos de aire para reducir el consumo de potencia de la extracción (50% menos energía que los sistemas convencionales).
- Utilización de difusores de aire por desplazamiento para tener una introducción de aire sin corrientes.
- Unidades compactas de suministro de aire con grandes elementos de filtrado.
- Recuperación de energía del calor desperdiciado procedente de los equipos.

Calefacción y refrigeración

La calefacción del área de trabajo es un alto coste que se puede optimizar. La eficiencia se ha de encontrar en el tipo de sistema de calefacción, su ajuste y mantenimiento; aislamiento; recuperación del calor procedente de las máquinas de producción; y comportamientos tales como las pérdidas de aire en puertas abiertas. Entre los ahorros potenciales en los sistemas de calefacción están conductos inadecuados, instalación de un electroventilador o el control de oxígeno. Mejores sistemas de control para eliminar ciclos en seco que pueden ahorrar 8-10% de energía. Cada 1% de exceso de aire en el sistema aumenta el consumo de combustible en alrededor de un 3%. Las calderas de condensación para la generación de agua caliente son las que presentan mayor eficiencia.

¿Demasiado calor? Ajustar el termostato a 19°C/66°F. Los costes aumentan en un 8% por cada 5% de aumento de temperatura.

No calentar espacios no utilizados: Pequeños almacenes, corredores y áreas donde existe un trabajo físico duro pueden tener niveles más bajos de temperatura. Reducir la calefacción durante las vacaciones y los fines de semana.

No obstaculizar los radiadores: No tapar los radiadores con muebles, ya que esto reduce la eficiencia y la salida de aire.

Termostatos: Comprobar que los termostatos estén situados fuera de corrientes de aire y lejos de cualquier punto frío o caliente.

Mantener las ventanas cerradas durante épocas frías: Si el personal tiene demasiado calor, bajar la calefacción en lugar de abrir ventanas.

El ajuste y el control del sistema de calefacción es una alta prioridad para que se mantengan las temperaturas deseadas. El hecho de tener 1°C más puede añadir un 10% a la factura de calefacción. Los termostatos digitales tienen una exactitud de 0,5°C y pueden ahorrar del 10 al 15% de los costes de calefacción si se compara con otros termostatos más antiguos, que generalmente tienen tan solo una exactitud de 2°C. Colocar los termostatos adecuadamente de forma que se puedan encargar del control del área más importante y evitar así el sobrecalentamiento. Los termostatos deberían comprobarse a finales del verano para asegurar que funcionan bien. Un control optimizado del inicio de la utilización del sistema de calefacción debería tener en cuenta los cambios en la temperatura externa y aprovechar los tiempos más cálidos para optimizar el precalentamiento.

El buen aislamiento y la eficiencia térmica pasiva influyen notablemente en la cantidad de calefacción / refrigeración que se precisa. El espacio que se encuentra debajo del techo queda a menudo sobrecalentado (por estratificación) en fábricas con alturas internas de más de 6 m. Los ventiladores con control mediante termostato pueden ser un elemento eficiente a nivel de costes al recircular este aire caliente hacia niveles más bajos.

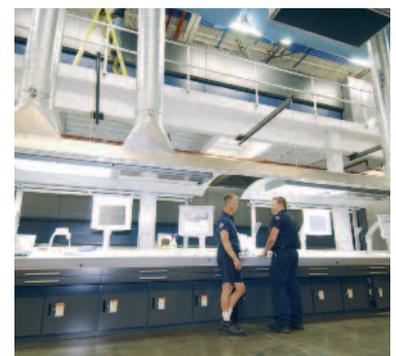
La calefacción directa como es la de infrarrojos puede ser adecuada en algunas áreas como en el caso de grandes espacios en los que el trabajo se concentra en áreas específicas o puede estar sujeto a frecuentes cambios, como es el caso de los muelles de carga. Presentan la ventaja de dar un calor casi instantáneo y en estas áreas su eficiencia es superior a la de los radiadores.

Acondicionamiento de aire

Es muy frecuente utilizar hasta un 30% más de energía para el aire acondicionado de la que haría falta. Asegurar que la unidad está limpia, que las superficies del intercambiador de calor se encuentran libres de polvo y que el flujo de aire a través de las rejillas y los conductos no tienen ninguna obstrucción. Los ajustes de temperatura y horario han de establecerse correctamente y se han de controlar con regularidad.

Generar el agua fría con refrigeradores de absorción en los que la recuperación de calor procedente de otros procesos es posible. Enfriar el suministro de aire utilizando un enfriamiento en el que el exceso de energía de calefacción se encuentra disponible (por ejemplo procedente de sistemas de cogeneración) para reducir así el enfriamiento mecánico.

Distribuir el aire por medio de sistemas de desplazamiento de aire, ya que esto aporta una mayor temperatura de aire de suministro, reduciendo el enfriamiento mecánico debido a largos períodos de temperatura de aire externo por debajo de la temperatura de aire de suministro y un menor consumo de ventiladores debido a unos niveles inferiores de flujo de aire (son posibles diferencias de temperatura mayores entre aire entrante y aire saliente).



Una alternativa al acondicionamiento de aire general en toda la planta es el "enfriamiento por zonas" en el taller de impresión, como se hace en Estados Unidos. El aire acondicionado se envía solamente a las aberturas sobre las consolas de mando de la rotativa para disponer de un mejor control de temperatura allí donde los operarios están durante más tiempo.

Foto: Quad Graphics.

¿Dónde están los kWh desperdiciados?



Una medición exacta permite a las empresas evaluar los ahorros potenciales y verificarlos. La mejor forma de escoger un sistema de iluminación industrial consiste en determinar su consumo eléctrico midiendo la potencia eléctrica de los sistemas de iluminación y multiplicarla por los lúmenes difusos que se precian en el espacio de trabajo. Foto: Orion Energy Systems, WI, Estados Unidos.



Quad/Graphics ahorró 3,5 megavatios de electricidad al sustituir 14 000 puntos de iluminación en sus 24 plantas por sistemas de fluorescentes T-8 provistos de control electrónico y con diseño óptimo de reflector de manera que se obtuvo un 50% más de luz y se redujo el consumo eléctrico en un 52%. Esto dio un retorno de la inversión de menos de dos años. Foto: Orion Energy Systems, WI, Estados Unidos.

Tecnologías comparativas de iluminación

	HID	T5	T8
Coste de lámpara y reactancia	●●●	●●	●●●●
Consumo de energía por lumen	●	●●●	●●●●
Pérdida de eficiencia en el funcionamiento	●	●●●	●●●●
Color resultante	●	●●●●	●●●●
Temperatura de trabajo	●	●●●	●●●●
Nivel de reflejo	●	●	●●●●
Estabilidad	●●	●●	●●●●
Fluctuación	●	●●●	●●●●
Tecnología probada	●●●●	●	●●●●
Disponible en longitudes estándares	●●●●	●	●●●●

Evaluación comparativa procedente de un ensayo de todo un año sobre tecnología T5 y T8 en comparación HID. Fuente: Orion Energy Systems, WI, Estados Unidos

Iluminación

La iluminación consume una media de un 35% de toda la electricidad empleada por las empresas y es notablemente más alta en el caso de centros de almacenamiento y distribución (según el Departamento de Energía de Estados Unidos). Alrededor del 15% de todo el consumo eléctrico del Reino Unido se dedica a la iluminación. Los costes anuales son muy altos en el caso de plantas de impresión que trabajan 24 horas al día y ésta es, por tanto, la mejor área para empezar un programa de gestión energética, ya que la tecnología de iluminación eficiente en cuanto a energía ofrece una gran posibilidad de reducción sostenible de costes, mejora en el puesto de trabajo y ayuda a proteger el medio ambiente sustituyendo los dispositivos de iluminación que ya son anticuados. La elección del sistema adecuado de lámpara es un factor clave en la eficiencia energética, ya que las nuevas tecnologías de iluminación pueden ahorrar hasta un 50% de energía, aportar un 50% más de luz y dar un retorno de la inversión de alrededor de dos años.

Descarga de alta intensidad (High Intensity Discharge, HID): Los sistemas de iluminación tradicionales con descarga de alta intensidad han sido la opción de iluminación primaria a efectos industriales durante más de dos décadas. Los sistemas HID pueden describirse como fuentes mejores de calor que de luz, ya que la mayoría se encienden con una temperatura de 510°C/1000°F, generando 4°C/40°F de calor en una fábrica de tipo medio. Además, pierden del 30-40% de su eficiencia durante el primer año de utilización debido a la producción excesiva de calor y a la vibración de la reactancia (la reactancia se encarga de aportar el voltaje de inicio y estabiliza la corriente en los tubos fluorescentes). Existe actualmente una nueva clase de haluros metálicos cerámicos más eficientes (metal halides, MH) con un nivel superior de lúmenes, con mejor color y duración. No obstante, aún no tienen un precio competitivo.

Nuevas tecnologías de iluminación (T5 y T8): Estas tecnologías son más eficientes que la de descarga de alta intensidad. La T5 es adecuada para la iluminación arquitectural y donde existen múltiples ciclos de encendido y apagado. No obstante, son una fuente puntual de luz, con alto reflejo, con mayor generación de calor, con utilización de más vatios, con producción de menos lúmenes y son relativamente caras.

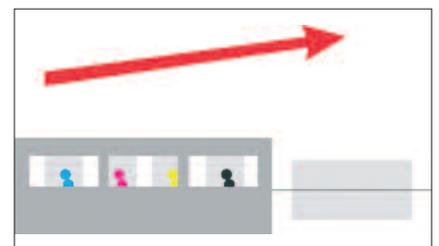
La tecnología T8 no tiene ninguno de estos problemas y es ideal para aplicaciones de iluminación industrial y particularmente adecuada para trabajar cuando la fuente de luz va cerrada, ya que genera muy poco calor. La nueva generación de lámparas fluorescentes con tecnología T8, reactancia electrónica y diseño de reflector óptimo genera unos ahorros energéticos del 50% y da una mayor cantidad de luz, entre un 50 y un 100%, que la iluminación tradicional. También mantiene el 93% de su eficiencia durante su vida de 5 años y da una luz de "espectro completo", equivalente a la luz solar al mediodía. El encendido y apagado de tipo instantáneo permite la utilización de sensores de movimiento y de luz ambiental para reducir aún más el consumo de electricidad en espacios que no están siendo utilizados, o cuando existe una luz diurna natural adecuada. Los controles pueden establecerse en cuanto a horario, existencia de luz solar o presencia con interruptores localizados. A menos que haya la conveniencia de tener interruptores en puntos específicos, son preferibles los automatismos, porque se tiende a dejar las luces encendidas. Las pantallas deberían ser limpiadas periódicamente, ya que, si no es así, la eficiencia desciende. Las tecnologías T5 y T8 son de tipo internacional. La T5 (5/8") es un producto europeo con su longitud en sistema métrico y, por tanto, no es estándar en Estados Unidos; la T8 (8/8") es un producto americano estándar en cuatro longitudes que no son estándares.

Ruido y medio ambiente



El aislamiento del ruido es un método extremadamente efectivo de reducir los niveles de ruido de tipo alto y constante. Foto Faist.

El ruido puede afectar negativamente a los empleados y a la comunidad vecina y puede ser particularmente molesto si es de tipo impulsivo (con naturaleza identificable y altamente intrusiva) o tonal (ciclones, unidades de extracción, etc.) Los niveles de ruido y el tiempo de emisión determinan la dosis y el tiempo de exposición que pueden dar como resultado un daño en los oídos. Existe una correlación entre los altos niveles de ruido y la productividad, el estrés y el absentismo de los operarios. El ruido viaja directamente o por reflexión (reverberación) y es generalmente el resultado de múltiples fuentes de sonido que se encuentran en la maquinaria, en los vehículos, en los compresores, en los generadores y en los extractores.



Los cierres para aislar el ruido de las rotativas pueden afectar notablemente a los perfiles de temperatura de las unidades de impresión y precisan una ventilación efectiva. Fuente WOCG.

Los niveles de ruido están sujetos a las directivas de la Comunidad Europea en lo que se refiere a las condiciones de trabajo de los operarios y se permite, en la industria gráfica, un nivel máximo de presión de sonido de 83 dB(a) ponderados (A-ponderado significa el valor en decibelios en relación a la sensibilidad del oído humano). Como guía general, dos personas han de gritar para poder oírse si se encuentran a una distancia de 1 m a un nivel de 90 dB o a un nivel de 85 dB si están a 2 m. Las sanciones por no cumplir con las normativas pueden ser altas. Si se sospecha que el ruido generado en la empresa sobrepasa los límites, entonces se tendría que hacer un estudio del ruido para determinar los niveles reales y compararlos con los niveles permitidos.



Las acciones para la gestión del ruido incluyen:

- Medición del ruido en el puesto de trabajo para identificar áreas críticas.
- Información a los empleados sobre el ruido y la protección correspondiente.
- Limitar el número de personas que están expuestas a altos niveles de ruido y generalizar la utilización de la protección auditiva, obligatoria cuando se sobrepasan los 85 decibelios.
- Las zonas por encima de 90 dBA deberían estar marcadas como "peligrosas" y se debería obligar a la utilización de protección auditiva.
- Las áreas especialmente ruidosas deberían aislarse de las otras áreas.
- Siempre que sea posible, se debería limitar la zona de ruido a su propio entorno mediante cierres acústicos (especialmente donde hay compresores de aire y plegadoras) o utilizar cubiertas especiales en la máquina para suprimir el ruido. Al escoger nuevas máquinas conviene solicitar especificaciones con nivel de ruido y medirlas después de haberlas instalado para asegurar que se cumplen.
- Una buena solución puede ser una cabina de mando con protección contra ruidos en el caso de las rotativas que tengan un alto nivel de control y automatización a distancia.
- Los soportes antivibración evitan la transferencia de vibraciones por el suelo. Puede resultar útil disponer de coberturas de paredes y techos que sean absorbentes del ruido (un buen material absorbente acepta ruidos y después los disipa, convirtiendo la energía acústica en calor).
- Evitar la transmisión de los ruidos al exterior a través de puertas y ventanas.
- Se puede obtener una reducción de unos 10 dB utilizando aislamientos para reducir los rebotes del ruido en paredes de hormigón.
- Se debería realizar el mantenimiento periódico de los equipos para evitar que haya golpes o vibraciones. Se aumenta la queja potencial de ruidos cuando las plantas están cercanas a áreas residenciales y trabajan 24 horas al día. El nivel percibido de ruido aumenta por la noche y los fines de semana porque se tienen menos ruidos ambientales de tipo general. Entre otras precauciones se pueden tener:
- Limitar los movimientos de la mayoría de vehículos a tan solo las horas de trabajo diurno;
- Limitar la utilización de avisos acústicos a las horas estándares de trabajo diurno; asegurar que las ventanas y puertas que dan al exterior están cerradas cuando se está trabajando fuera de las horas diurnas. Existe un cierto riesgo de que los cierres acústicos de las máquinas de imprimir o toda la línea rotativa pueda influir negativamente en las temperaturas de trabajo. Este aspecto se debería valorar y solucionar con sistemas de ventilación y humidificación. Ver también las páginas 36-37.

La utilización de protección auditiva es obligatoria cuando el ruido supera los 85 decibelios. Fuente: EcoConseil/FICG.





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 huecograbado 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 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 Aktiefolaget) 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



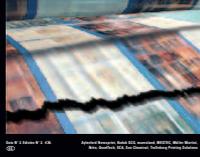
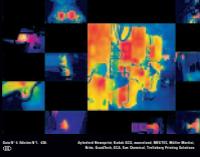
Sun Chemical es el mayor productor del mundo de tintas y pigmentos de impresión. Es un suministrador líder de materiales a los mercados de envase y embalaje, publicaciones, barnices, plásticos, cosméticos y otros de tipo industrial. Con unas ventas anuales de más de 3.000 millones de \$ y 12.500 empleados, 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 Anshel Bergman, David Gitz, Alexander MERTIC, Mike Moran, Mike Scahill, EDC, Sun Chemical, Tackling Printing Solutions</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p>Prevención y diagnóstico de roturas de la banda</p>  <p>Guía # 2 (Revisión # 1) - 08 Anshel Bergman, David Gitz, Alexander MERTIC, Mike Moran, Mike Scahill, EDC, Sun Chemical, Tackling Printing Solutions</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS 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 Anshel Bergman, David Gitz, Alexander MERTIC, Mike Moran, Mike Scahill, EDC, Sun Chemical, Tackling Printing Solutions</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS 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 Anshel Bergman, David Gitz, Alexander MERTIC, Mike Moran, Mike Scahill, EDC, Sun Chemical, Tackling Printing Solutions</p>
<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p>Cómo obtener la aprobación del color rápidamente y mantenerlo</p>  <p>Guía # 5 (Revisión # 1) - 08 Anshel Bergman, David Gitz, Alexander MERTIC, Mike Moran, Mike Scahill, EDC, Sun Chemical, Tackling Printing Solutions</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p>Consideraciones Medioambientales Energía, Economía, Eficiencia, Ecología</p>  <p>Guía # 6 (Revisión # 1) - 08 Anshel Bergman, David Gitz, Alexander MERTIC, Mike Moran, Mike Scahill, EDC, Sun Chemical, Tackling Printing Solutions</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS 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 Anshel Bergman, David Gitz, Alexander MERTIC, Mike Moran, Mike Scahill, EDC, Sun Chemical, Tackling Printing Solutions</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p>Productos impresos en bobina perfectamente acabados</p>  <p>Guía # 8 (Revisión # 1) - 08 Anshel Bergman, David Gitz, Alexander MERTIC, Mike Moran, Mike Scahill, EDC, Sun Chemical, Tackling Printing Solutions</p>

Miembros

Kodak
www.kodak.com

manroland
web systems
www.man-roland.com

MEGTEC
www.megtec.com

MÜLLER MARTINI
www.mullermartini.com

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

QuadTech.
www.quadtechworld.com

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

SunChemical
a member of the DIC group
www.sunchemical.com,
www.dic.co.jp

TRELLEBORG
www.trelleborg.com

En cooperación con

System Brunner

EUROGRAFICA

unjc

PRINTING INDUSTRIES OF AMERICA
Sharing Quality Information

WAN-IFRA
World Association of News Publishers

WCPC
Canadian Association of Coated Papers