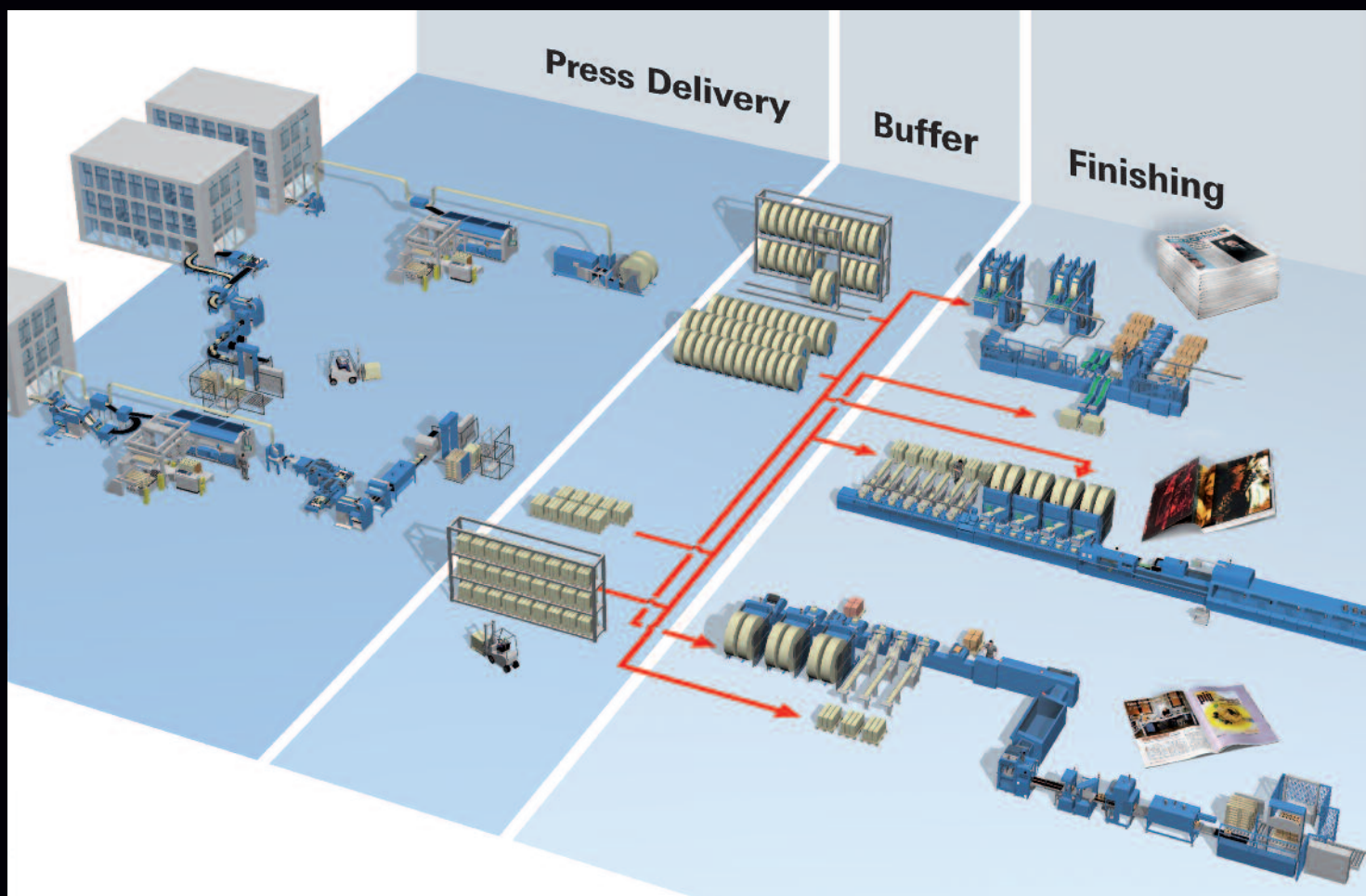


# Productos impresos en bobina perfectamente acabados





# Productos impresos en bobina perfectamente acabados

Guía de buenas prácticas para impresores de offset de bobina

**Aylesford Newsprint, Kodak, Trelleborg, manroland,  
MEGTEC, Müller Martini, Nitto, Quad/Tech, SCA, SunChemical**  
En asociación con **Eltex y Timsons**

El contenido y valor de esta publicación ha recibido una importante ayuda de personas, impresores y asociaciones que han dedicado su tiempo y su experiencia a revisar y a mejorar esta guía.

#### Han contribuido principalmente:

Aylesford Newsprint, *Mike Pankhurst*; Eltex, *Lukas Hahne*; Kodak GCG, *David Elvin*; Trelleborg, *Marc Than*; manroland, *Max Schable*; MEGTEC Systems, *Colin Morris*, *Eytan Benhamou*; Müller Martini Print Finishing Systems, *Felix Stirnimann*; Nitto, *Bart Ballet*; QuadTech, *Randall Freeman*; Timsons, *Jeff Ward*; SCA, *Marcus Edbom*; Sun Chemical, *Gerry Schmidt*, *Paul Casey*.

#### Otros colaboradores:

Eurografica, Germany; *Thomas Schonbucher*, *David Cannon*; Planatol, *Frank Huer*; QuadGraphics, *Patrick Douglas-Meis*; Tolerans, *Charlotte Banning*; 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.

Ilustraciones *Alain Fiol*

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, 2011. Reservados todos los derechos.

ISBN N° 978-2-915679-25-0

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

Para obtener copias en Norte América, contacte con [PIA printing@printing.org](mailto:PIA_printing@printing.org)

En otras áreas, contacte con el miembro más cercano de Web Offset Champion Group o [weboffsetchampions.com](http://weboffsetchampions.com)

#### Bibliografía y fuentes de información

*"Binding, Finishing and Mailing: The Final Word"* 2nd Ed., T. J. Tedesco, Dave Clossey, Jean-Marie Hershey, Printing Industries of America, 2005

# Introducción

El producto impreso es el resultado de un diseño creativo y de todo un proceso de producción. Los acabados constituyen la fase final y no pueden ser considerados como algo independiente; se trata de un elemento crítico en un proceso integrado en la empresa. Cuando algo sale mal en la fase de los acabados, a menudo es porque este departamento, incluyendo la encuadernación, queda tan alejado del proceso de diseño y de las especificaciones del producto que no acostumbra a existir la comunicación conveniente. El objetivo de esta guía es mejorar los resultados a través de una mejor comunicación y un mejor entendimiento entre todos los participantes en el flujo de trabajo: diseñadores, usuarios de impresos, editores, impresores y encuadernadores, al igual que sus suministradores.

Las operaciones de acabado se pueden realizar ya sea en línea con la impresión o mediante la utilización de sistemas especiales de postimpresión fuera de línea. Se precisan los acabados no solamente en revistas, libros, informes y catálogos sino también en periódicos y sus productos. Existe en la actualidad una creciente convergencia entre estos productos impresos y sus procesos que antiguamente se encontraban separados.

Los dos factores más importantes que determinan las diferencias de calidad entre los productos impresos son el método del acabado y el papel utilizado. El acabado es el conjunto final de operaciones en un producto que es un objeto tridimensional que puede ser casi infinitamente variable y que sugiere que el trabajo sea "tocado", en cuyo momento el papel añade "sensación" en la percepción. No hay otro medio de comunicación que se comunique con estos sentidos. Los avances en tecnología y en materiales consumibles ofrecen una gama cada vez mayor de opciones de acabado para añadir valor a los productos impresos en forma rápida y efectiva económicamente.

La calidad de un producto impreso no depende de una sola fase del proceso ya que cualquiera de ellas, como la preimpresión, el proceso de impresión, la salida de la máquina y el sistema de almacenamiento afectan a la calidad del acabado. Se puede obtener una calidad sostenible y una relación ideal entre precio y rendimiento únicamente si existe una comunicación continua y efectiva y una colaboración entre todos los elementos de la cadena del proceso.

Con la introducción de altos niveles de automatización y de control del proceso, tanto el hardware como el software de postimpresión han pasado por una revolución significativa.

El CIP-4 con JDF (Job Definition Format, Formato de Definición de Trabajo) integra actualmente también los equipos de postimpresión con lo que ya se tenía de preimpresión e impresión para facilitar los preajustes y la transferencia automática de datos, mejorando notablemente la productividad y la transparencia de las operaciones. Una ventaja colateral de la automatización es una reducción de los riesgos de heridas y accidentes de tipo laboral.

## ¡NOTA IMPORTANTE DE SEGURIDAD!

**Comprobar siempre que una máquina se encuentre en su posición especificada segura antes de trabajar en cualquiera de sus componentes (por ejemplo que existan desconectados el aire comprimido, la entrada de corriente y la entrada de gas). Únicamente pueden llevar a cabo trabajos de mantenimiento el personal especializado y debidamente formado para que se cumplan los requisitos de seguridad. Una guía de tipo general no puede tener en cuenta la especificidad de todos los productos y procedimientos. Por tanto, recomendamos firmemente que esta guía sea utilizada además de la información recibida de los suministradores, cuyos procedimientos de seguridad, funcionamiento y mantenimiento tienen preferencia.**

**Esta guía se prepara para impresores de todo el mundo. No obstante, existen algunas variaciones a nivel regional en cuanto a terminología, materiales y procedimientos de trabajo**

## 1: El producto final

El producto final y la elección de los acabados	4
Mejora de la productividad y la calidad en los acabados	6
Algunos problemas habituales de los productos terminados	7

## 2: Temas del proceso de impresión para optimizar los acabados

Selección del papel, preimpresión y tinta	8
Secado y acondicionamiento	9
Rehumectación	10
Encolado, ablandamiento del pliegue y grapado en línea	11
Proceso de plegado	12
Cubiertas en hoja y barnizados	14

## 3: Sistemas de postimpresión Sistemas de salida de máquina

Acabados en el sistema de salida de la rotativa	16
Sistemas de bobinas impresas	17
Bloques	18
Corte rotativo en línea	20
Producción de pilas	22
Paletas y paletización	23
Evitar defectos de transporte	25
Grapado a caballete	
Operación	26
Guillotina trilateral	28
Rotura del lomo	29
Encuadernación con adhesivo	30
Sistemas de encuadernación	34

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



Buena práctica



Mala práctica



Posibilidad de reducción de costos



Riesgo de seguridad



Tema de calidad

# El producto final

Las especificaciones y la planificación de todo el flujo de trabajo debe empezar por la consideración del trabajo terminado. Si se trabaja entonces hacia atrás desde las características y las funciones que ha de tener el producto final, se pueden definir las especificaciones de los materiales y las técnicas más apropiadas. Entre ellas se incluyen el tipo de papel, los estándares de reproducción, las pruebas y las especificaciones de medidas y acabados.

El aspecto visual, el acabado y los materiales de un trabajo impreso vienen influidos por:

- Aplicación/uso del trabajo impreso con respecto a los objetivos del lector y del anunciante
- Dimensiones finales, número de páginas
- Tiempo de producción
- Vida probable del producto
- Método de distribución
- Aspectos económicos

Estas consideraciones ayudan a determinar el diseño, el tipo de producto impreso, su encuadernación, su cubierta y la calidad del papel, todos los cuales tienen un claro impacto en los costos de producción. Las limitaciones de tiempo y de tipo económico también tendrán un impacto notable en la elección de los acabados, ya sean en línea o fuera de línea, grapado a caballete o encuadernación encolada. El producto perfectamente terminado precisa, por tanto, una colaboración efectiva entre el suministrador del papel, el impresor, el encuadernador, el editor y el diseñador.

## Acabado en línea

Muchos catálogos de venta, algunas revistas y algunos periódicos se encuadernan encolados o grapados a caballete por el lomo en la propia plegadora de la máquina de imprimir y después se recortan para entregar un producto completamente terminado, listo para la entrega, eliminando con ello costos en el grapado fuera de línea, el transporte interno y el almacenamiento.



Productos típicos de impresión grapados a caballete. Foto: Muller Martini

Grapas omega que facilitan la encuadernación de productos multipágina para que queden sujetos entre sí; se conocen bajo este nombre por la forma que adquiere el anillo de sujeción. Se precisan cabezales especiales de grapado para dar esa forma. Dos o cuatro grapas omega, correctamente espaciadas en el lomo de un catálogo, permiten archivar los productos en un carpesano. Foto Muller Martini



	Encolado en línea	Grapado en línea
Espesor del producto encuadernado	8-144 páginas	8-192 páginas
Aplicación de ablandamiento del pliegue	Si	No
Encuadernación sensible a estucado del papel / cobertura de tinta	Si	No
Encuadernación en la dirección de la banda	Si	No
Encuadernación en el sentido perpendicular a la dirección de la banda	Si*	Si
Limitaciones en la velocidad de producción	Ninguna	Ninguna
Reciclado de productos encuadernados	OK	OK
El producto queda plano para un buen manejo al terminar	Si	Si
Tiempo de limpieza	Moderado	Rápido

\*Necesita un sistema especial de encolado transversal

El creciente uso de formatos tabloide y Berliner ha aumentado las aplicaciones para añadir valor y cumplir con requisitos de distribución en Europa que precisan encuadernar periódicos gratuitos para facilitar su recuperación para el reciclado. El grapado o el encolado pueden crear secciones diferenciadas en periódicos tabloides multi-seccionados. Algunos formatos resultan más adecuados para grapar y otros para encolar; por ejemplo, el grapado resulta más económico para productos tabloide, especialmente si se encuadernan varias secciones al mismo tiempo; y un producto con alzado en línea únicamente puede ser grapado. Los sistemas de encolado en línea son particularmente útiles para reducir los problemas de rotura en el pliegue aplicando el ablandamiento de pliegue. Los costos de las colas aumentan con la longitud del producto que se ha de encolar.

## Acabado fuera de línea - ¿grapado por el lomo o encuadernación encolada?

La elección de entre estas dos técnicas de encuadernación viene determinada por una combinación de las características deseadas del producto que incluye su aspecto estético y sus características de producción en cuanto a velocidad y costo.

**Grapado a caballete o por el lomo:** Técnicamente es uno de los métodos de encuadernación más simples. Las signaturas se abren, se alzan y se grapán conjuntamente con alambre a través del lomo y después se recortan por tres lados. La producción permite una puesta a punto rápida con una velocidad de producción tres veces más rápida que en el caso de la encuadernación encolada. El proceso es simple (no existe fresado, encolado y secado), más económico que el de la encuadernación encolada, con costos de inversión más bajos y precisa menos ocupación de espacio.

Entre las aplicaciones típicas están las revistas, los prospectos, los folletos, los catálogos de consumo, los panfletos de CD, los manuales descriptivos y los manuales de instrucciones. La producción eficiente de estas aplicaciones precisa adaptar los sistemas de cosido o grapado a caballete a este tipo de trabajos impresos.

Características de los productos	Grapado por el lomo	Encuadernación encolada
Gama de espesores del producto encuadernado	1-19 mm	3-80 mm
Proceso en hoja individual	No	Si
Signaturas delgadas – hasta 4 páginas	Si	Más difícil
Facilidad de apertura y planicidad	Excelente	Más limitada
Impresión del lomo	No	Si
Doble cubierta	Si	No
Cubiertas con solapas sencillas y dobles	Si	Si
Secciones desplegadas con textos	Si	Si
Muestras, notas y tarjetas adheridas	Si	Si
Libros gruesos o pequeños tienden a quedar abiertos	Si	No
Características de la producción		
Producción en línea de 2 en 2 o de 3 en 3 (sin cambio de maquetación)	Si	Más difícil
Proceso	Simple	Más complejo
Puesta a punto	Muy rápida	Más lenta
Velocidad de producción	40 000 c/h	Inferior 18 000 c/h
Costo de inversión	Más bajo	Más alto
Espacio requerido	Compacto	Se necesita más espacio



Los sistemas de impresión complementaria en inkjet se integran fácilmente en las rotativas offset y en los equipos de acabado en banda de forma que los impresores pueden aprovechar sus equipos existentes añadiendo valor para actividades de marketing directo y a otros trabajos y amplían con ello las oportunidades de negocio. Foto: Kodak

**Encuadernación con adhesivo:** Las signaturas o pliegos individuales de un producto se encuadernan utilizando adhesivo en el lomo; entre sus ventajas están su mayor flexibilidad y tipos de productos que van desde el proceso a partir de una sola hoja, a productos de más alta calidad y mejor estética. La encuadernación es duradera (dependiente del adhesivo) y aporta un alto nivel de resistencia de cada hoja individual en la encuadernación incluso ante una utilización intensa. Permite procesar signaturas y hojas sueltas con espesores de encuadernación desde 2 mm a 80 mm (0,08-3,15”). Su comportamiento plano es bueno pero inferior que en el caso del grapado por el lomo y es posible la impresión en el lomo del libro. Su principal desventaja es que es un proceso más lento y más caro si se compara con el grapado por el lomo.



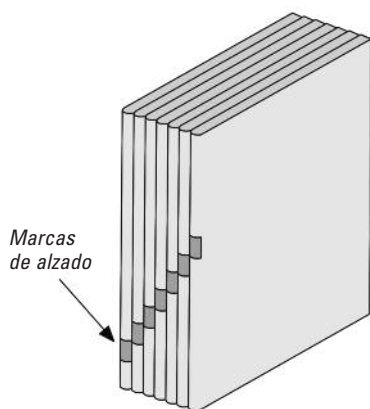
Los productos típicos con encuadernación encolada incluyen libros en rústica, directorios telefónicos, revistas, folletos, catálogos y manuales de instrucciones. Foto: Muller Martini

**Productos encuadernados con valor añadido**

Existe un énfasis cada vez mayor hacia la encuadernación con adhesivo y grapada por el lomo en la producción de productos de valor añadido en el área de acabados. Se trata de cubiertas o textos con solapa simple o doble, encartes internos, encartes externos, muestras adheridas, notas y tarjetas encoladas, además de adición de direcciones, personalización y envoltura plástica en una misma operación.



# Mejora de la productividad y la calidad en los acabados



Marcas de alzado de las secciones.

**Eliminación de ajustes de puesta a punto:** Según “*Binding, Finishing and Mailing*” las condiciones de inicio de los equipos de postimpresión son identificados como un factor clave en la velocidad de la puesta a punto. En lo que respecta a la eliminación de ajustes previos de las máquinas (volver a las condiciones originales) se aplica lo siguiente:

1. Si el último trabajo que salió de una máquina es similar al siguiente que se ha de preparar y la máquina no ha sido limpiada de ajustes, entonces la puesta a punto del trabajo siguiente debería ser extremadamente rápido.
2. Si el último trabajo de una máquina es muy diferente al siguiente que se ha de preparar y no se han eliminado los ajustes existentes, entonces la puesta a punto del siguiente trabajo será lenta.
3. Si se han eliminado los ajustes previos de la máquina, entonces la velocidad de la puesta a punto será la estándar.

La utilización de cada uno de estos escenarios viene determinada por el orden y el perfil de los trabajos que se están realizando. Se recomienda eliminar los ajustes previos de las máquinas cuando parámetros tales como el tamaño de corte, el espesor del papel y el número de páginas para el siguiente trabajo son diferentes del trabajo que se estaba realizando. Las ventajas de eliminar los ajustes de las máquinas por sistema son que existen entonces menos aspectos que se pierden, mejor mantenimiento y un funcionamiento más constante. La eliminación de los ajustes de las máquinas precisa también un personal menos profesionalizado que para la puesta a punto y este es un factor que se ha de considerar como parte del costo económico total para considerar si es viable. Los cambios automatizados de trabajo minimizan también la puesta a punto.

Los desperdicios en la encuadernación son caros porque el costo de un defecto es más alto al tratarse de un trabajo casi terminado.

Hay muchos factores que pueden impactar a la calidad del producto terminado, incluyendo tipos incompatibles de encuadernación y/o ciertas características de producción (tipo de tinta y su espesor, papel y secado) o preparación incorrecta del trabajo. Solamente la consideración de todo el proceso de producción como sistema interrelacionado desde las especificaciones del trabajo hasta la entrega pueden optimizar la producción y la reducción de desperdicios.

**Verificación (preflight) de los acabados:** Unos procedimientos simples de corrección pueden ayudar a evitar desastres. Ver página 6.

**Definición óptima de sobras:** No todos los trabajos son iguales y los complementos de desperdicios para postimpresión se han de relacionar con las características del trabajo: tipo de papel y gramaje, tamaño, tipo de signatura, etc. Los responsables de la optimización de los desperdicios pueden reducir substancialmente el desperdicio general en la encuadernación en la mayoría de trabajos a la vez que pueden evitar el riesgo de quedar cortos en cantidad.

**Plegadora:** La mejor productividad en postimpresión empieza en la salida de la plegadora. Comprobar el aplicador de silicona en la rotativa cuando se trata de signaturas que son susceptibles de generar electricidad estática o que son demasiado resbaladizas. El hecho de perforar la cabeza cerrada o el pie cerrado de la signatura en la plegadora permite que el papel se estire, evita arrugas y mejora la densidad de la signatura.

**Calidad de los bloques:** Las signaturas impresas correctamente colocadas pueden mejorar la productividad en el grapado por el lomo y en la encuadernación encolada en un 25-30%. Los bloques o las signaturas con daños reducen notablemente la productividad de un sistema de encuadernación. Aquellos bloques que no estén correctos debido a un inadecuado flujo de elementos deben resolverse antes de llegar a la plegadora. Ver página 16.

**Problemas en la salida de signaturas:** Muchos de estos problemas no se pueden rectificar cambiando simplemente los ajustes del sistema de salida y frecuentemente precisan resolver problemas anteriores en el proceso antes de llegar a la plegadora.

**Bloqueo:** Puede no ser posible rectificar este problema mediante ajustes en el apilador. Se pueden precisar acciones incluso en la preimpresión o en el horno. Algunas veces el hecho de bajar la velocidad de la rotativa puede ser una solución de emergencia.

**Empaquetado correcto:** Evitar que se formen marcas o daños en el transporte interno ya que en ese caso se generan desperdicios muy caros. Ver página 23.

**Seguimiento y recuento de productos:** Un importante aspecto en la reducción de desperdicios es imprimir exactamente un número predeterminado de signaturas. Esto supone disponer de un seguimiento exacto de los productos en el sistema de salida de la rotativa. La mayoría de transportadores acostumbra a llevar unas 1000 signaturas en tránsito desde la salida de la plegadora que, si se cuentan incorrectamente, constituye una fuente repetitiva de desperdicios evitables. Los sistemas de seguimiento del número de copias deberían incluir las que se encuentran en el transportador y utilizar codificadores para hacer el seguimiento del flujo con una mayor exactitud. Esto también permite separar con más exactitud los desperdicios generados en los empalmes y en las limpiezas de la mantilla, además de reducir el desperdicio total. Una solución complementaria en el sistema de salida de la rotativa puede ayudar a reducir el tiempo de paro de la máquina. Por ejemplo, si una línea de corte rotativo tiene un atasco, el flujo se desvía automáticamente hacia un segundo apilador o una segunda bobina impresa. Estas signaturas guardadas se pueden realimentar hacia la línea de corte al final del tiraje.

**Mantenimiento de la productividad:** Una producción fiable precisa buen mantenimiento, limpieza del entorno, sensores sin polvo, etc. Se han de implantar programas efectivos de mantenimiento para reducir los desperdicios y mejorar la fiabilidad de las velocidades netas de producción. Ver WOCG Guía N° 4.

**Automatización:** La carga automatizada mediante alimentador de flujo para el grapado por el lomo y la encuadernación encolada reduce la mano de obra y minimiza los desperdicios en la encuadernación dando mayor eficiencia. Los sistemas de reconocimiento de signaturas mejoran la fiabilidad de la producción.

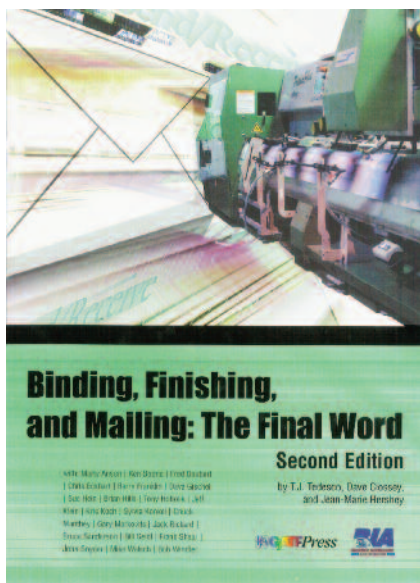
# Algunos problemas habituales de los productos terminados

<b>Problema</b>	<b>Origen en Premedia/Preimpresión</b>
Corte incorrecto	Páginas fuera de posición que pueden generar un corte en las imágenes Extensión insuficiente para sangres — especialmente en cubiertas cuando se precisan ajustes en el ancho del lomo Sangres al final de la línea de plegado en lugar de la línea de corte Márgenes insuficientes La imagen en la primera y la última página de libros encuadernados con adhesivo que llegan al área de encolado o al hendido Tiras de control de color demasiado cercanas al área imagen Espesor del lomo mal calculado en los libros encuadernados con adhesivo — cubiertas
Falta de alineamiento	Falta de alineamiento de la indexación de sangres
Falta de marcas	Centro, registro, corte, plegado, alzado, etc.
Riesgo de rotura en la grapa	Riesgo cuando se utilizan papeles débiles con alta cobertura de tinta — utilizar UGR, UCA. Dejar zona sin imagen en el lomo
	<b>Origen en impresión, plegado y salida</b>
Agrietado del lomo	Temperatura demasiado alta en el horno, utilizar ablandamiento de lomo o encolado
Marcas	Tinta húmeda y hojas no estucadas con alta cobertura de tinta Repintado durante el tránsito
Corte incorrecto	Fallo de registro en el pliegue de la banda Fuera de registro: movimiento de desarrollo en la dirección de la banda al haber variaciones de tensión; y/o regulador de la banda Pliegues no perforados Corte inexacto (en línea)
Riesgo de rotura en la grapa	Rotura del papel en el lomo que genera desprendimiento en la grapa al haber un lomo débil
Papel frágil después del secado	Condiciones incorrectas del horno / Falta rehumectación
Bloqueo de firmas	Condiciones incorrectas del horno / Alta cobertura de tinta
Interrupciones en el alimentador	Bloques de baja calidad / Curvatura de las firmas / Firmas no comprimidas uniformemente / Manejo incorrecto
Desperdicio de copias buenas	Un residuo de cambio de bobina ha entrado inadvertidamente hacia producción
Cantidad incorrecta	Inexactitud en el recuento
Texto mayor	Crecimiento del texto impreso en heatset por fuera de la cubierta impresa en offset de hojas
Electricidad estática en invierno	Añadir ablandador o componente antiestático a la solución de silicona
Laminación pobre	Exceso de polvos antimaculantes en las cubiertas que se han de laminar
Daños en almacenamiento/tránsito	Tinta insuficientemente seca Cubiertas no protegidas adecuadamente (barnizadas, laminadas, hojas deslizantes)
	<b>Origen en el grapado por el lomo</b>
Signaturas que se adhieren entre ellas	Electricidad estática al haber un aire muy seco en producción/mayor incidencia de electricidad estática en invierno Alto nivel de humedad
Riesgo de rotura en la grapa	Asegurar que los cabezales de grapado producen un agujero limpio y que las patas de la grapa no están excesivamente dobladas
Dirección incorrecta del flujo de papel	Dirección incorrecta del flujo de papel en una cubierta de una sola hoja
Secuencia incorrecta	Preparada incorrectamente (secuencia de firmas)
Compaginación incorrecta del producto	Compaginación incorrecta del producto (idiomas, por ejemplo), las firmas aparecen idénticas en cada idioma
Faltan elementos	Por ejemplo CD, tarjetas de respuesta, encartes, etc.
Grapado incorrecto	Calidad pobre del alambre, residuos después del doblado, la bobina de alambre está vacía
Daños en almacenamiento/tránsito	Empaquetado incorrecto (tamaño de caja, paletización, envoltorio retráctil, electricidad electrostática)
	<b>Origen de encuadernación encolada</b>
Adhesión inadecuada de las páginas	Las tintas pueden degradar el adhesivo hotmelt (desplazamiento del agente de ablandamiento)
Huecos en la aplicación de cola	Humedad excesiva en el papel o en la cubierta
Abertura insuficiente	El hendido en las cubiertas con barniz UV y elasticidad inadecuada en el barniz cuando se está abriendo demasiado
La cubierta se despegue	La tinta o el barniz evita la adhesión de la cola
	<b>Origen en el tránsito o almacenamiento</b>
Daños en almacenamiento/tránsito	Temperatura o humedad excesivas (planta, almacenamiento, tránsito, destino) o empaquetado inadecuado

\* El riesgo de que se desprendan las hojas en las grapas se refiere únicamente al grapado fuera de línea, no en línea.

Muchos de estos problemas se pueden prevenir durante el preflighting o verificación de ficheros.

# Temas del proceso de impresión para optimizar los acabados



*"Binding, Finishing & Mailing: The Final Word" publicado por Printing Industries of America, 2005, es una referencia excelente de postimpresión.*

## Verificación previa de la postimpresión

El preflighting es la "verificación" de la calidad de los ficheros digitales para asegurar que son correctos y están completos antes de que salgan de la agencia de diseño y/o al entrar en las operaciones de preimpresión del impresor ("*Binding, Finishing & Mailing*"). Este principio debería también aplicarse a los acabados para asegurar que todos los temas referentes a la postimpresión se han comprobado y se ha identificado cualquier error en la maquetación. El objetivo es evitar errores solucionables que pueden reducir la productividad o la calidad del trabajo terminado. Los resultados del preflight deben ser: 1, OK adelante con la producción; 2, ajustar el trabajo para corregir errores; o 3, devolver el trabajo al diseñador para su corrección. Los elementos críticos incluyen:

- Presencia de marcas importantes de postimpresión de centro, registro, corte, plegado, alzado (dependiendo del proceso de acabado a utilizar)
- En el caso de la impresión en hojas se precisan marcas adicionales de guía lateral y borde de pinzas para asegurar el registro en encuadernación
- Se pueden incluir otras informaciones esenciales en las áreas de eliminación por corte para identificar versiones, idiomas, etc.

Se debería revisar también una maqueta plegada y encuadernada utilizando papel de producción antes de la producción o una maqueta plegada aunque no esté encuadernada o una prueba con páginas en posición (asegurando que la rotación de los pliegues está marcada de manera que se puede volver a plegar correctamente).

Idealmente, cada trabajo que ha de pasar por la encuadernación debería venir con una hoja de máquina con dimensiones y con las marcas que muestren corte, tamaño final, perforaciones, hendido, plegado, etc. Esto permite a la encuadernación identificar cualquier posible problema de producción y ayudar a realizar preajustes para reducir los tiempos de puesta a punto.

## Selección del papel a utilizar

El papel y los acabados son normalmente los factores clave que diferencian la calidad entre productos impresos. Editores, anunciantes, impresores y compradores de impresos generalmente escogen el papel en base a la combinación de costo y adecuabilidad para el uso, incluyendo:

- Papel y calidad de impresión que se desea
- Encuadernación o acabado especial (mayor volumen = mayor rigidez del papel para un procesado eficiente) (para encuadernación encolada ver página 28)
- Adecuabilidad del producto final con respecto al lector
- Ciclo de vida del producto final (periódico, catálogo de publicidad, revista, libro)
- Aspectos medioambientales (reciclado, blanqueado, recogida, etc.)
- Método de distribución: postal (peso = costo), encarte en una publicación

## Gestión de la cobertura de tinta en la preimpresión

La aplicación de estas técnicas ayuda a estabilizar el proceso de impresión, a mejorar la calidad de impresión al reducir el entintado excesivo y a mejorar el secado asociado y los problemas de marcas. Reduce también el consumo de tinta. El menor nivel de entintado genera una puesta a punto más rápida con menos desperdicios y mejores propiedades de secado.

**GCR (Grey Component Replacement, Sustitución del componente gris):** Se sustituye parte de las tintas de color de la tricromía con negro que aporta el mismo efecto de gris y que puede aplicarse en cualquier área de la reproducción. El GCR es diferente del UCA (Under Colour Addition, Adición bajo el color), el cual reduce los colores de la cuatricromía en las áreas neutras u oscuras. Es también importante utilizar el UCA para añadir color bajo la tinta negra y mantener así el brillo y la densidad. Ifra recomienda el GCR y no el UCR (Under Colour Removal, Eliminación del gris bajo el color) para la reproducción de periódicos.

**UCA (Under Colour Addition, Adición bajo el color):** Adición de colores cromáticos para asegurar una densidad y un brillo aceptables en las áreas oscuras. Cuando se combina con GCR y UCR, el UCA asegura densidades aceptables y brillo en los sólidos negros para minimizar el exceso de entintado, el secado y los problemas de bloqueo en la pila de papel.

## Atención a las variaciones locales de tinta

Diferentes países y regiones utilizan tintas diferentes. Por ejemplo, Alemania y Japón tienden a utilizar tintas más intensas con más pigmento. Los estándares tales como ISO/PSO precisan tintas intensas en pigmento para su cumplimiento. La actual cobertura de tinta estándar de ISO resulta demasiado alta para muchos papeles. Téngase en cuenta que para papel de periódico impresos en heatset no existe actualmente un estándar ISO.

Las tintas más económicas sustituyen pigmentos caros con barnices y, en consecuencia, son más débiles; esto tiende a aumentar la cobertura (por ejemplo a un total del 320%) para compensar la falta de pigmento, lo cual puede llevar a problemas de calidad y de maquinabilidad.



# Secado y acondicionamiento

El horno, los rodillos refrigeradores y el acondicionamiento de la banda de papel son elementos críticos en la calidad y la productividad de los productos de offset de bobina encuadrados con grapado a caballete y encuadrados con adhesivo. Es crítico que el horno y los sistemas refrigeradores funcionen según las especificaciones correctas y el perfil de secado que se precisa para el papel en cuestión. Ver la guía WOCG BPG 3 páginas 26-27.


## Bloqueo


El “bloqueo” ocurre cuando las firmas de un bloque se pegan entre ellas e impiden las operaciones de postimpresión. La causa (o las causas) se pueden analizar a partir de los datos de producción correspondientes al horno y al sistema de enfriamiento. El bloqueo casi nunca es el resultado de una sola causa sino que acostumbra a ser una combinación de diversos factores:


- El bloqueo se identifica algunas veces como algo que se provoca al tener un enfriamiento pobre (flujo insuficiente de agua, o agua demasiado caliente, o contacto insuficiente entre la banda y los rodillos enfriadores), temperaturas demasiado altas en el horno o en la zona de acondicionamiento. El solvente se deposita en los rodillos enfriadores y acostumbra a ser una causa altamente probable del bloqueo.
- Una densidad excesiva de tinta puede también causar el bloqueo ya que la evaporación del solvente necesita más tiempo como consecuencia de una mayor dificultad de que su vapor atraviese las áreas sólidas al ser compactas. Cuanto más gruesa es la película de tinta, más tiempo se precisa para su secado. Ver también la guía WOCG BPG 3, páginas 20 y 23.
- El volumen de solución de mojado va relacionado con la densidad de tinta. El agua es lo que tiene más masa después del papel en lo que se refiere al consumo de energía de secado y cualquier exceso puede crear problemas. La eliminación del agua que hay en la banda de papel enfría el papel por el efecto de la evaporación; es importante no secar excesivamente el papel. El agua no solamente procede del sistema de mojado sino que existe también en el propio papel y en el ambiente del taller. Si el papel está frío, atrae humedad y la absorbe cuando llega a un entorno más cálido. Los rodillos enfriadores tienen un comportamiento similar excepto que no pueden absorber agua. Las áreas de manejo y de almacenamiento también son elementos potenciales que pueden provocar un exceso de humedad en las bobinas.
- Si los problemas continúan, ensayar las tintas para conocer su estabilidad térmica y asegurar que actúan como conjunto y tienen un “rango” de temperatura en el que todas ellas están “secas”.
- Un flujo insuficiente de extracción también puede ser un factor que provoca el bloqueo pero la causa y el efecto no están muy claros.
- Los especialistas en acabados recomiendan una cobertura máxima de tinta que sea 240/320 % para evitar el bloqueo.


## Aplicación de silicona


La aplicación de una capa de silicona sobre el papel ayuda a proteger la superficie, le da un brillo adicional y ayuda a suavizar la superficie para facilitar el transporte de la signatura plegada por el flujo de salida. La tinta y la emulsión de silicona deben corresponderse porque existe un riesgo de que la emulsión de silicona tienda a disolver la tinta, lo cual es también un riesgo si el proceso de secado es demasiado caliente.

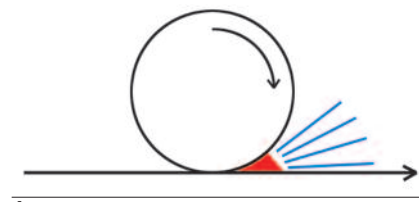
 Algunos impresores ajustan los rodillos de transferencia de silicona para que giren en el sentido contrario al avance de la banda de papel, normalmente cuando trabajan con papeles INP / SC. Si bien esto genera una mayor transferencia de silicona, también aumenta el riesgo de que se generen marcas en la plegadora, franjas en la imagen impresa, nubes de silicona, roturas de la banda y suciedad de tinta.

 Se recomienda hacer girar los rodillos de transferencia de la silicona en la misma dirección de avance de la banda y utilizar una emulsión con una concentración más alta para minimizar la formación de nubes.

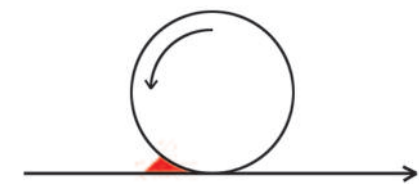
 Los aditivos de cera en la silicona pueden reducir la formación de marcas en papeles gruesos pero estas signaturas no pueden entonces ser barnizadas con barniz UV.

 Los aditivos pueden ayudar notablemente a evitar problemas de marcas en papeles estucados mates y que tengan acabado seda.

 Una cantidad excesiva de silicona puede aumentar el riesgo de roturas de la banda de papel en puntos de enlace de la banda cuando se emplean papeles altamente absorbentes como el de periódico y el de periódico mejorado. La junta del papel recoge un alto volumen de silicona que ablanda el papel. Si la junta que viene de fábrica en la banda se rompe en forma recta siguiendo la cinta adhesiva después de los cuerpos impresores, probablemente la causa es la silicona.



1

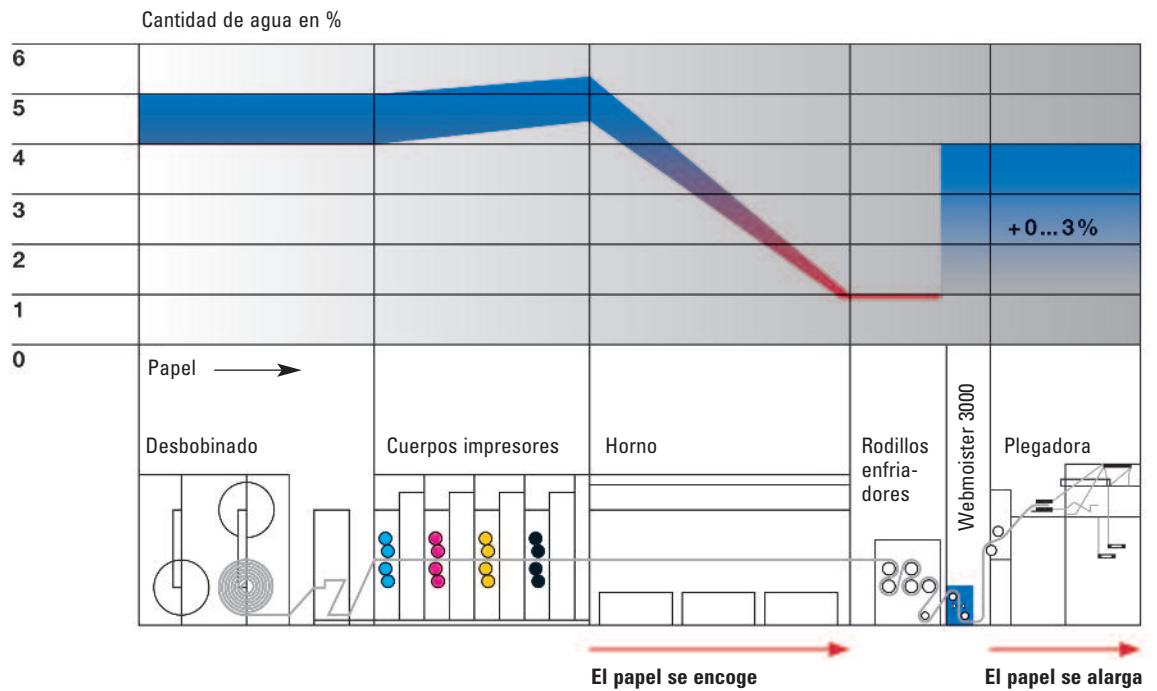


2

*1- No se recomienda el giro de rotación del rodillo de la silicona contra la dirección de avance de la banda porque existe el riesgo de formación de nubes y de otros problemas.*

*2- Se recomienda que la rotación del rodillo de silicona sea en la dirección de avance de la banda de papel. Aplicar una concentración más alta de silicona si es necesario.*

# Rehumectación

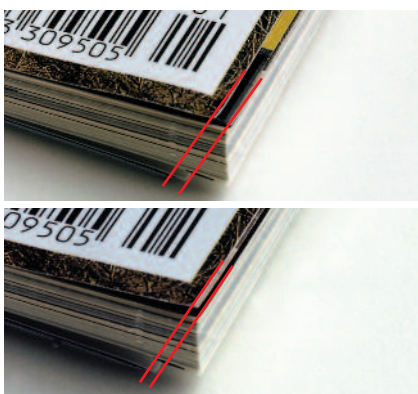


1



El papel necesita suficiente humedad para estar en equilibrio con su entorno ambiental. El papel no impreso para offset de bobina heatset lleva una concentración de agua de 4-5% que desciende a un nivel de entre 0,5 y 2,5% después del secado, dependiendo de la temperatura del horno. La aplicación de la solución de silicona rehumedece el papel en cierto grado. Este efecto es limitado si el aplicador se coloca después de la superestructura de plegado porque la banda está demasiado fría para absorber mucha agua en un tiempo corto. Un aplicador de silicona después del horno y antes de la unidad de rodillos enfriadores da un mejor efecto de rehumectación, ya que la banda caliente tiene una superficie aún abierta en esa fase.

2



## Sistemas rehumectadores

Algunas rotativas llevan unidades especiales de rehumectación que fuerzan la entrada de humedad en la superficie cerrada de la banda después de la unidad de rodillos enfriadores. Este sistema utiliza una carga eléctrica para poner la cantidad deseada de humedad en la banda. Es mejor situar esta unidad entre los rodillos refrigeradores y el aplicador de silicona. Como regla general, después de este tipo de rehumectación el papel debería recuperar alrededor del 80% de su nivel inicial. Entre las ventajas están:

- Elimina las curvaturas de los productos encuadernados con adhesivo e impresos a contrafibra
- No hay crecimiento en las dimensiones de las páginas al haber producción combinada (en hoja y en banda)
- Evita la rotura de las fibras
- Evita las ondas debidas al ambiente climático pero no evita las ondulaciones debidas a tensiones
- Flujos más uniformes en la salida con una producción más fiable y menos errores de conteo
- Manejo más fácil al disponer de una pila compensada y más estable
- Mayor productividad en postimpresión al haber una reducción de problemas de electricidad estática
- Consumo inferior de silicona con menos acumulaciones y un producto impreso ópticamente mejor
- Mejores propiedades de paso por la plegadora y pliegues más exactos
- Reduce las roturas de la banda y se forma menos polvo en la plegadora con lo que se precisa menos limpieza

3



1- Contenido de agua en el papel durante el proceso de impresión.

2- La rehumectación elimina las ondulaciones en los productos encuadernados con adhesivo e impresos a contrafibra.

3- La rehumectación evita el crecimiento de las dimensiones de las páginas en la producción combinada.

4- La rehumectación detiene la rotura de las fibras.

Fuente: Eltex

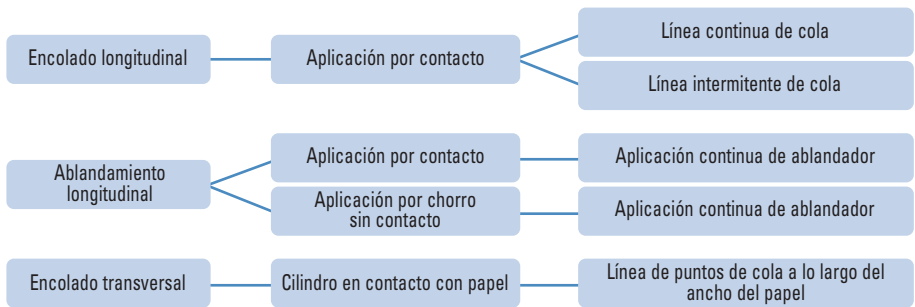
4

# Encolado, ablandamiento del pliegue y grapado en línea

Los productos encolados en línea disponen de un pliegue completamente plano que aporta un buen comportamiento en el apilado, la paletización, los acabados de impresión y el encartado. Folletos, revistas y periódicos pueden ser encuadernados mediante adhesivo en el lomo para disponer de un producto de alta calidad que resulta fácil de manejar. Se puede utilizar el encolado del pliegue en línea en todos los tipos de papel offset en banda.

El encolado longitudinal con contacto intermitente y aplicación de ablandador del pliegue puede tener una velocidad de hasta 20 metros/segundo. Se pueden controlar hasta 80 cabezales de aplicación para el encolado longitudinal y el ablandamiento del pliegue. Los productos a contrafibra A3, A4 y A5 únicamente se pueden encolar en línea con un aplicador especial de tipo transversal. Los sistemas de encolado se integran en forma completa actualmente con la consola de control de la rotativa y permiten preajuste de los parámetros tales como los puntos de aplicación de la cola o las posiciones de los cabezales.

Los sistemas de encolado en línea pueden reducir la rotura del pliegue y la separación de las páginas centrales grapadas al aplicar el ablandamiento del pliegue para rehumedecer el papel por el lomo. Se utilizan diferentes tipos de cola para el papel de periódico y los papeles estucados. El estuco del papel actúa como barrera frente a la penetración del adhesivo hacia la fibra del papel y precisa un tipo específico de cola. La alta cobertura de tinta puede también limitar la adhesión de la cola y se recomienda dejar una zona sin tinta para que la cola optimice su adhesión en esa área. Se ha de considerar también la capacidad que tiene el adhesivo de permanecer activo sin secarse en las boquillas del apilador y, por tanto, se recomienda limpiar periódicamente el sistema de encolado.



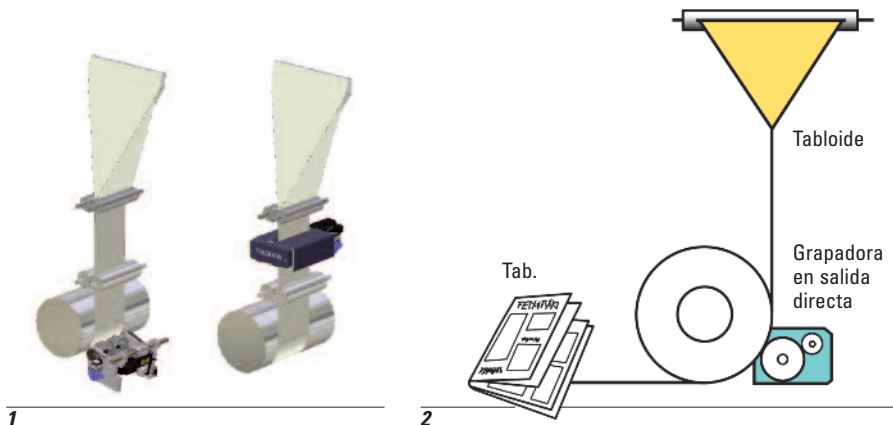
Posibilidades de aplicación. Fuente: Planatol

## Grapado en línea

El grapado en línea se hace en el sentido transversal de la banda y resulta adecuado para productos tamaño tabloide, mini-Berliner o A4, para cualquier ancho de banda. Es posible el grapado de 8 a 192 páginas a la velocidad completa de producción y esta función no interfiere con el proceso de impresión. Una o varias secciones pueden ser grapadas en un tiraje, ya sea con salida directa, o insertadas en un periódico tabloide o tamaño sábana.

El grapado en línea está creciendo en todo el mundo. Las dos grapas aportan flexibilidad de diseño para imágenes que ocupan dobles páginas y para titulares.

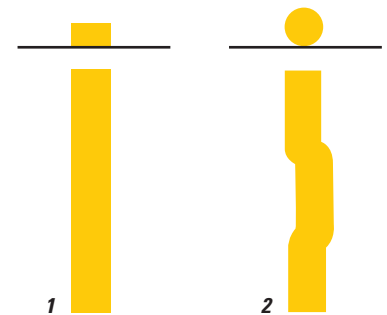
Se dispone de dos tipos de máquinas de grapado en línea, grapadoras de cinta que se sitúan bajo la placa del embudo (o en cualquier punto donde existe el paso de una cinta de papel por la rotativa) y grapadoras de cilindro que grapan contra el cilindro de plegado de la rotativa. La grapadora de cintas más estrecha tiene una altura de tan sólo 100 mm (3,94").



## Aplicación

Los cabezales de aplicación pueden actuar con o sin contacto con el papel.

- 1- El método por contacto aporta una línea de cola recta y bien definida.
- 2- Se debe dejar una área sin imprimir de unos 2 mm de ancho allí donde se prevé colocar la cola, especialmente cuando se trata de papeles estucados.
- 3- La utilización del método de aplicación sin contacto puede causar una cierta formación de nubes de cola y las líneas de cola formadas son irregulares.
- 4- Los mejores resultados en el encolado precisan cabezales de aplicación que se encuentren a un ángulo de alrededor de 2° por fuera de la posición horizontal con respecto a la banda de papel.
- 5- Se han de guardar los adhesivos en una área fría (> 5°C/41°F) pero sin humedad en un depósito original cerrado y fuera de la incidencia de la luz directa. Se ha de agitar la cola después de largos periodos de almacenamiento. Cerrar el contenedor después de la utilización. Utilizar agua mezclada con ablandador de pliegue concentrado para la limpieza.



1- Aplicación por contacto de un perfil lineal de cola.

2- Aplicación por chorro sin contacto de un perfil irregular de cola. Fuente: Planatol

1- Izquierda: Grapadora de cilindro. Derecha: Grapadora de cinta. Dependiendo de la configuración de la plegadora, se pueden realizar aplicaciones ya sea en rotativas de ancho simple o doble ancho y con grapadoras simples o dobles en desarrollo. Fuente: Tolerans

2- Grapado en cilindro de un producto en salida directa o alzada. Adecuado para producir una sección y trabajar en modo directo o alzado para una mayor paginación. Fuente: Tolerans

# Proceso de plegado

## Problemas de calidad a evitar

Ajustes durante el proceso de plegado	Arrugas	Esquinas dobladas	Medidas	Plegues inclinados	Rotura del lomo	Inicio de rasgado	Calidad del cuadernillo
Posición del embudo	●	●	●				
Registro circunferencial para la perforación transversal	●		●	●	●		
Registro lateral para la perforación longitudinal	●		●	●	●		
Superposición 1º pliegue transversal			●				
Superposición 2º pliegue transversal			●				
Mecanismo de ralentización pliegue en cuarto				●		●	
Posición placa pliegue en cuarto				●			
Temporización cuchilla del pliegue en cuarto		●		●		●	
Freno magnético o de cepillo del pliegue en cuarto				●		●	
Ajuste circunferencial para la salida en abanico							●
Rueda ajustable de escalonamiento							●

La calidad y la productividad del acabado viene influido notablemente por la calidad de la signatura impresa en la salida de la plegadora. Los principales criterios de calidad son:

- Medidas: tolerancia en el registro y en el lomo de plegado
- Forma: pliegues, esquinas dobladas
- Superficie: arrugas
- Impresión: manchas
- Estado del papel: lomo, inicios de rasgado, rasgados, muescas
- Acabado fuera de línea: cuadernillos – distancia y ángulo

### Factores que influyen en la calidad del plegado:

El comportamiento de la plegadora y la calidad del producto dependen de la combinación de múltiples parámetros del proceso y posibilidades de producción tales como:

- Papel: espesor, resistencia, penetración, superficie, rigidez, contenido de humedad, suministrador
- Tinta: solventes, porcentaje de solventes, absorción de agua
- Solución de mojado: calidad del agua
- Eficiencia del horno y de la unidad de enfriamiento
- Utilización de la unidad de rehumectación
- Aplicación de silicona
- Posibilidades de producción: páginas, tipo de pliegue, ancho de la banda (1/1, 1/4 etc.), acabados en línea (encolado, grapado, corte, perforación)
- Ajustes de la máquina de imprimir
- Mantenimiento de la máquina de imprimir y profesionalidad de los operarios
- Condiciones climáticas en el taller

**Ajustes:** Los ajustes durante el tiraje de impresión pueden tener un impacto negativo en la calidad. Algunos ajustes de la plegadora tienen componentes preajustables para ayudar a obtener calidad, reducir desperdicios y acortar el tiempo de puesta a punto.

Los ajustes manuales precisan un máximo cuidado.

**Tolerancias:** Factores influyentes:

- Las ayudas en el plegado (hendido, ablandamiento, perforación) ayudan a mantener unas tolerancias correctas en el plegado
- Las tolerancias en el plegado crecen con el número de pliegues en la máquina
- Los productos que se grapán en línea o que se encolan a contrafibra pueden necesitar una reducción en la velocidad de la máquina de imprimir para poderse mantener dentro de tolerancias
- Los productos asimétricos aumentan notablemente las tolerancias en el plegado en el pliegue en cuarto

**Especificaciones en el comportamiento:** El hecho de sobrepasar las especificaciones de comportamiento puede generar daños en los productos y la aparición de esquinas dobladas.

**Esquinas internas dobladas:** Aparecen en la intersección de los pliegues en cuarto y pliegues transversales. Se deben a que el papel se estira por la parte exterior del pliegue y se comprime en la parte interior. Este efecto resulta muy crítico al aumentar el gramaje del papel y al crecer el número de capas.

**Perforación (transversal y longitudinal):** Para minimizar las esquinas dobladas internas se utilizan diferentes tipos de perforaciones dependiendo del papel y de los requisitos de encuadernación. En general, los papeles finos tienen mayores huecos entre las perforaciones para evitar que el papel se vea afectado en procesos posteriores. Los papeles de mayor gramaje llevan perforaciones más largas porque la estabilidad del papel será aún suficiente para evitar el defecto.



Las signaturas perforadas queda mucho más planas y se apilan con más facilidad y exactitud, facilitando con ello la encuadernación fuera de línea.

**Perforación en el lomo:** Esto es únicamente posible si el producto se va a encuadernar con adhesivo. Para el grapado a caballete, el lomo debe estar intacto. Los papeles de alto gramaje pueden resultar más difíciles de procesar y se puede necesitar algún cambio en la producción como por ejemplo la reducción de la velocidad de impresión, el ablandamiento del pliegue o la inclusión de un hendido y la reducción de la presión en los rodillos de la plegadora en el segundo pliegue longitudinal (pliegue en cuarto o pliegue mediante cuchilla).



El cambio de perforación es una operación que supone tiempo y costo. Se recomienda agrupar aquellos trabajos que llevan el mismo tipo de perforación.



Los productos delgados pueden resultar críticos en lo que se refiere al flujo de cuadernillos en la salida de producto. Un hueco en este flujo puede interrumpir todo el proceso de encuadernación porque las signaturas pueden no volverse a apilar al existir un hueco en el flujo. Para asegurar que no haya un hueco entre cuadernillos, puede tenerse que reducir la velocidad para mantener una distancia pequeña y constante entre las signaturas.



En el plegado de papeles muy voluminosos se debería realizar tan sólo pliegues longitudinales (no pliegues transversales) para evitar arrugas.



**Puesta a punto de la producción:** Los papeles de baja calidad (papeles SC) con una superficie rugosa se adhieren más a las barras angulares al inicio de la producción. Por tanto, conviene empezar la producción con una presión de aire baja y trabajar a baja velocidad, ya que, si no es así, existe el riesgo de que las cintas resbalen, generando atascos de papel y roturas de banda. Aumentar la presión de aire cuando se llegue a la velocidad alta de impresión y a la estabilidad de la producción.



**Electricidad estática:** El proceso de secado genera cargas electroestáticas en el papel que ayudan a mantener las cintas en posición correcta y evitan el resbalamiento entre ellas. Si la humedad absoluta del papel excede del 6%, entonces el papel pierde esta adhesión electroestática.

## Plegadoras para la producción específica de libros

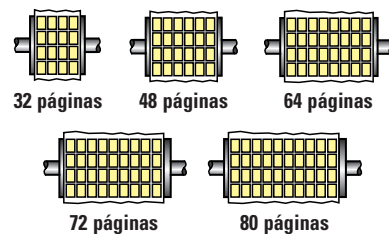
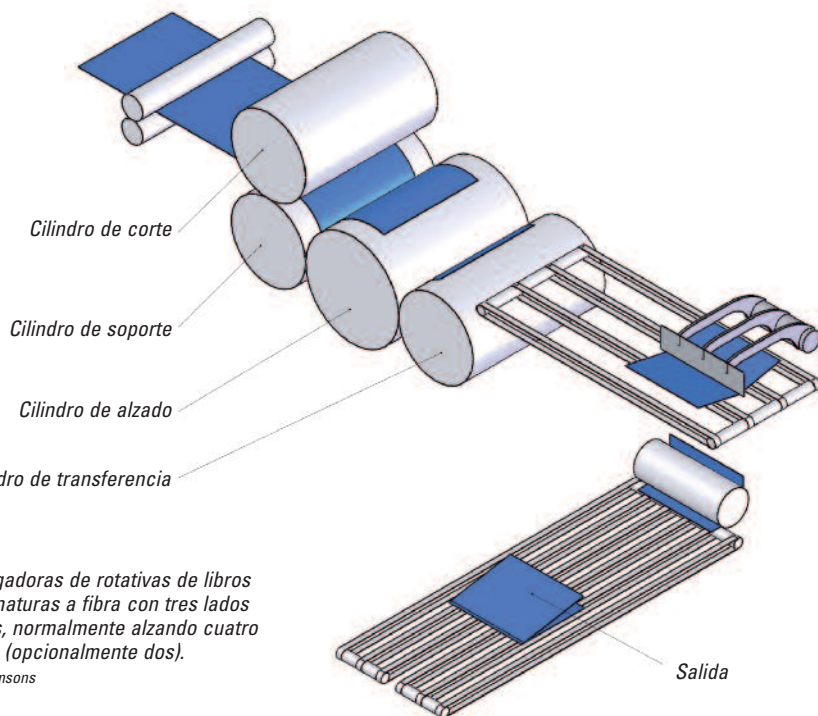
La plegadora es el corazón en la producción de libros en cuanto a alta calidad, constancia y productividad, tanto en el entorno de la impresión como de la encuadernación.

Si bien las signaturas cerradas por la cabeza son aceptables para la producción de revistas en productos a fibra con papel estucado, resultan más limitadas para el proceso con los papeles no estucados y gruesos que se utilizan en la fabricación de libros.

Tipicamente, las plegadoras convencionales de combinación cortan dos veces alrededor de la circunferencia del cilindro, alzan, después pliegan a nivel transversal y longitudinal para producir un pliegue (en cuarto) con cabeza cerrada. Como resultado se pueden tener arrugas en la esquina interna en la cabeza de las signaturas; el pliegue de la signatura puede inclinarse ligeramente y, si se cose después, las hojas interiores pueden ser estiradas generando la posibilidad de introducir más efectos de arruga interior y un problema potencial de encuadernación si se precisa el cosido. Las plegadoras para la producción especializada de libros que eliminan las signaturas con cabeza cerrada utilizando un formato de abertura por los tres lados constituyen la clave para la producción sin problemas:

- Eliminan las causas del plegado con baja calidad, simplifican la preimpresión, mejoran el registro y eliminan cualquier problema en el proceso posterior.
- Este tipo de plegadora permite la producción con papel grueso en grandes anchos de bobina manteniendo, o incluso aumentando, el número de páginas por signatura.
- La utilización de más páginas por signatura mejora la eficiencia en todo el proceso desde la preimpresión hasta el libro acabado. Como resultado se tienen menos planchas, menos puestas a punto y una mayor producción a partir de bandas de papel más anchas.
- La postimpresión tiene con ello las ventajas de las signaturas de mayor calidad al ser más fácil la alimentación y al tener una mejor eficiencia en la encuadernación ya que hay menos bandejas de alimentación en la sección de alzado.

Las plegadoras en máquinas de impresión de libros con cilindros de ancho 1260/1270 mm cortan la banda en cuatro alrededor de la circunferencia y después alzan las cuatro hojas cortadas antes de hacer un único pliegue a fibra. Este formato de pliegue no precisa mordazas o cuchillas de forma que el operador tiene un tiraje sin problemas y no se precisan perforaciones adicionales de cabeza. También hay menos mantenimiento, menos averías y menos consumibles que en el caso de las plegadoras tradicionales con mordazas y cuchillas, necesarias para un pliegue cerrado por la cabeza.



Ejemplos de formatos de máquina con papel a fibra. Fuente: manroland

**A fibra:** La dirección de fibra del papel es paralela al lomo del A4. Los productos del plegado son altamente flexibles con respecto a las posibilidades de los soportes y de los acabados. La mayoría de rotativas de 16 páginas utilizan este formato y ha habido un gran aumento de máquinas de imprimir con mayores formatos para papel a fibra. Resultan adecuadas para la producción de libros y revistas con alto contenido en páginas. También resultan adecuadas para la producción económica de encartes si la plegadora y su estructura es capaz de hacer tirajes con un número menor de páginas.

**Dirección a fibra:** Para las máquinas de imprimir, la dirección a fibra se refiere a productos A4.



Ejemplos de formatos de máquina con papel a contrafibra. Fuente: manroland

**A contrafibra:** La dirección de la fibra del papel se encuentra a 90° con respecto a la dirección del lomo del A4. El papel no es muy flexible cuando se trabaja a contrafibra: por tanto, únicamente se pueden utilizar papeles livianos. Las posibilidades de los acabados son limitadas. La encuadernación encolada con adhesivo de dispersión no es posible porque cuando se seca la cola se generan muchas arrugas y ondulaciones. También resulta difícil abrir el producto ya que las ondulaciones hacen que el movimiento a contrafibra resulte aún más rígido. Es posible la encuadernación con adhesivo hotmelt únicamente si se controla con cuidado el proceso de secado y se utiliza una unidad de rehumectación. Las rotativas heatset comerciales a contrafibra aportan una mayor productividad cuando tienen un ancho de banda alto. Llevan la dirección de fibra correcta para productos A3 y A5. Únicamente existen en el mercado unas pocas rotativas de este tipo.

# Cubiertas en hoja y barnizados

Proceso de impresión	Offset de bobina +	Offset de bobina +	Híbrido UV	UV Clásico	UV Clásico
	Barnizado WB en línea	Imprimación + barnizado UV	Barnizado UV en línea	sin barniz	Barnizado UV en línea
Aplicaciones de impresión					
Soportes de papel	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
Soportes de plástico y láminas metálicas	●●	●●	●●	●●●	●●●●●
Resistencia al frotado y al rayado	●●●	●●●●●	●●●●●	●●	●●●●●
Efectos superficiales táctiles y otros	●●	●●	●●	-	●●
Barnices y revestimientos de sobreimpresión	●●●	●●	●●	●●●●●	●●
Calidad de brillo	●●●	●●●●	●●●●●	●●	●●●●
Calidad del barnizado y facilidad de utilización	●●●●	●●●●	●●●●	-	●●●●

Comportamiento comparativo:  
Muy bueno ●●●●●, Bueno ●●●●, Satisfactorio ●●●, Regular ●●, Pobre ●  
Fuente: Sun Chemical/PrintCity

Las interacciones entre tinta, barniz y soporte, junto con las características deseadas de utilización final, determinan el tipo de barniz que se precisa, siendo la unidad de barnizado de la máquina un factor adicional. No existe una tinta o un barniz universal para todos los soportes.

**Sellador neutro:** Da una protección funcional a la superficie impresa para evitar marcas o manchas en el proceso de postimpresión y secado acelerado. Únicamente aporta un brillo similar al que tiene el soporte.

**Tintas convencionales + barniz WBC:** La combinación de tintas convencionales de offset y barniz de tipo acuoso (Water Based Coating, WBC) constituye un sistema robusto y su brillo viene determinado principalmente por la suavidad del soporte.

**Tintas UV sin barniz:** Tienen un costo total similar al conjunto formado por tintas y barniz convencionales pero la tinta UV tiene una mayor resistencia al marcado, posibilidad más inmediata de imprimir el dorso y realizar operaciones de manipulado, no presenta impacto negativo con respecto a la superficie del papel y utiliza el 50% menos de energía en el secado. Únicamente se puede utilizar tintas UV diseñadas para esta aplicación, normalmente con un alto nivel de secado UV y con un paquete adaptado para deslizamiento para evitar frotos y manchas.

**Tintas convencionales + imprimación + barniz UV:** Un barniz de imprimación de tipo acuoso sobre tintas offset convencionales permite la aplicación de un barniz UV. Se aplica una cantidad considerable de agua al poner el barniz de imprimación y su presencia se ha de eliminar por absorción en el soporte y evaporación acelerada antes de aplicar el barniz UV. Se mejora el brillo utilizando una capa de imprimación con secado rápido. Las propiedades del soporte, de la película de tinta y el espesor del barniz afectan al nivel de brillo. La capa de barniz únicamente queda estable después de varios días desde que se hizo la impresión. Se provoca una cierta pérdida de brillo (por retroceso de secado) cuando continúa el secado por oxidación de las tintas convencionales y de la capa de imprimación bajo el barniz UV seco, dando un diferencial de brillo entre áreas impresas y áreas no impresas, con menos brillo y adhesión pobre.

☞ Mantener la densidad óptica del negro por debajo de 2.0 para reducir el riesgo, utilizar una trama del 40-50% de cyan bajo el negro para minimizar el espesor de la película de tinta negra y el retroceso de secado posterior. Esto también tiene un efecto positivo en el secado, la flexibilidad y la adhesión de la tinta.

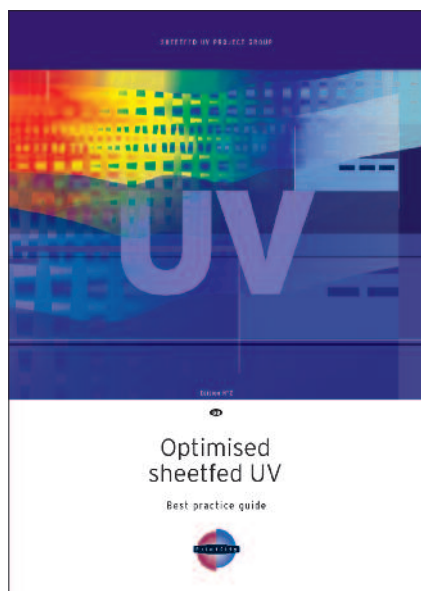
Se puede utilizar una capa de imprimación UV para sellar la superficie de los trabajos con tintas convencionales cuando aparecen diferencias en absorción: Si la absorción en el soporte es muy alta puede existir absorción importante de barniz en las áreas no impresas con la correspondiente pérdida de brillo. Diferentes espesores de capa de tinta (y entre capas de tinta) y las áreas no impresas pueden generar diferencias en absorción de la capa de imprimación y generar diferencias en brillo (efecto posterior). El volumen de la capa de imprimación aplicada sobre las tintas convencionales tiene influencia en el nivel final de brillo.

☞ Imprimir con el nivel más bajo de agua que sea posible para minimizar la acumulación de tinta en la mantilla y reducir el riesgo de moteado.


☞ Utilizar tintas especialmente adaptadas para evitar el riesgo de cambio de color al aplicar barniz UV sobre las tintas convencionales que contienen pigmentos no resistentes a solventes (HKS 13, 25, 33, 43, rojo cálido PMS, rojo rodamine, púrpura, azul 072, azul reflex).


**Tintas UV clásicas + barnices UV:** Se obtiene el brillo más alto posible. El nivel de brillo está relacionado directamente con el tipo de tinta y el volumen de barniz. Se deberían utilizar tintas de absorción rápida para mantener el brillo a un buen nivel. No obstante, el riesgo de moteado limita la latitud de absorción. La suavidad superficial de barniz con secado UV viene influido por el contenido de derivados de cera y silicona (agentes deslizantes). Estos aditivos afectan a la resistencia mecánica y a la resistencia a la temperatura, al encolado, a la humectación y a la extensibilidad. Después del secado, los agentes de deslizamiento suben a la superficie y generan marcas digitales cuando se toca la superficie.


Extracto de la guía de PrintCity "UV Optimizado en hojas" que es la única guía de buenas prácticas genéricas y completamente integrada del sector. Esta guía se encuentra disponible en cinco idiomas y se puede solicitar en cualquiera de las empresas participantes: Eltosh, Böttcher, manroland, Merck, Sappi, Sun Chemical, Trelleborg y UPM, o a [printcity.de](http://printcity.de).



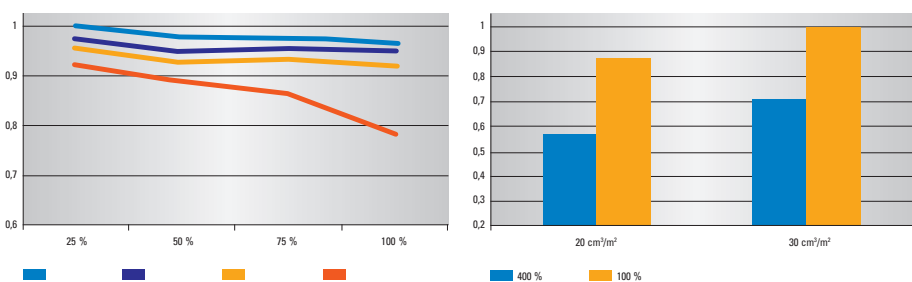
- Conviene especificar un barniz UV con propiedades elásticas adecuado para encuadernación, troquelado y corte para asegurar un buen acabado de los bordes.
- Un brillo óptimo precisa barnices sin formación de espuma para evitar burbujas en la superficie acabada. Utilizar agentes antiespumantes.

 El aumento de la cantidad de barniz UV aplicado puede mejorar en nivel de brillo. Puede resultar difícil obtener un buen flujo de barniz cuando se aplica en altos volúmenes. El hecho de calentar el barniz a 40°C (104°F) tiene un efecto positivo en las propiedades de fluidez y puede también aumentar el brillo pero, en el caso de superficies absorbentes, puede generar diferencias de brillo, amarilleo, secado pobre y olor.

 La geometría de los rodillos anilox tramados tiene una gran influencia en el flujo de barniz.

 Utilizar barnices UV de baja viscosidad puede generar inhibición de oxígeno. Aparece después del endurecimiento en forma de una película grasienta en la superficie del barniz; cuando esta película se elimina, la superficie del barniz existente debajo es brillante. Esto es debido a los altos niveles de oxígeno que entran en el barniz y se difunden en su superficie. La solución consiste en un secado UV de alta intensidad para sellar rápidamente la superficie de la tinta y minimizar la entrada de oxígeno.


- Barniz UV fuera de línea:** Siempre y cuando las tintas y el barniz se hayan escogido correctamente para una buena adhesión entre ellos, no hay necesidad de una capa de imprimación cuando se realiza el barnizado UV fuera de línea sobre tintas UV ya secas. El barniz UV sobre tintas convencionales secas puede generar dificultades de trapping. La falta de adhesión del barniz seco puede generar un efecto de piel de naranja o formación de cráteres. El hecho de asegurar la combinación correcta de materiales en toda la cadena de producción evitará o minimizará el riesgo.
- Una cantidad excesiva de polvos antimaculantes reduce la adhesión. Utilizar únicamente la mínima cantidad sobre una superficie no estucada.
  - Minimizar espesores excesivos de película de tinta y acumulaciones multicolores que pueden causar una cantidad excesiva de evaporaciones y aditivos de tinta en la superficie durante el secado y que también reducen la tensión superficial.
  - Las tintas convencionales deben estar completamente secas antes del barnizado (una espera mínima de unas 48 horas).
  - Evitar períodos demasiado largos entre la impresión y el barnizado. Después de 72 horas, existe el riesgo de una adhesión pobre debido a la cristalización superficial y al endurecimiento con tensión superficial inferior.
  - Aplicar el espesor óptimo de película de barniz para disponer del máximo brillo y resistencia mecánica.




**IZQUIERDA:** Cuando se aplica barniz UV sobre tintas grasas convencionales, el nivel final de brillo depende del volumen de tinta.

**DERECHA:** El nivel de brillo UV sobre tintas convencionales y capas de imprimación cambia con el tiempo y se precisan varios días para completar el endurecimiento y el secado. Fuente: manroland


**Tintas híbridas UV + barniz UV en línea:** El sistema con bajo contenido de tinta UV utiliza una unidad de barnizado simple para aplicar barniz UV pero, a nivel químico, debe haber correspondencia entre el barniz y las tintas UV híbridas.


 Comprobar siempre la composición de los rodillos y la mantilla antes de utilizar tintas UV no clásicas. Siempre y cuando se utilicen tintas híbridas UV correctamente formuladas, la mayoría de problemas de mantilla y de rodillos son debidos a agentes de lavado incompatibles o a métodos inadecuados.


 Asegurar que el suministrador de las tintas conoce qué tintas se podrán imprimir en húmedo para asegurar que los tiros se ajustan correctamente. Se pueden crear efectos superficiales especiales utilizando una mezcla de tintas híbridas y convencionales con barniz UV.


## Aplicación de barniz


La selección del barniz y su elemento portador de imagen (mantilla o plancha de fotopolímero) depende de la aplicación: (1) Sobreimpresión general de barniz en toda la hoja, (2) Barnizado con reservas en áreas simples no barnizadas (solapas con cola, lomos de libros y zonas para direcciones mediante inkjet), (3) Barnizado con reservas en áreas previamente seleccionadas y con registro preciso. El nivel de brillo depende del estucado del soporte, de la cobertura de tinta (cuanto más espesor de película de tinta y cobertura, menos brillo se obtiene), velocidad de impresión, sistema de secado, método de barnizado (y tipo de rodillo), composición del barniz, y temperatura del barniz y del soporte. Los barnices UV de alto brillo precisan niveles altos de aplicación para los casos de barnizado general completo y barnizado con reservas.

 Optimizar el barniz y su espesor de película con respecto al soporte para obtener el mejor resultado en la relación costo-brillo. Los soportes muy livianos tienen más tendencia a generar roturas en los pliegues agudos. Aplicar únicamente un espesor de película que sea necesario para el máximo brillo y para la resistencia mecánica. Mantener el espesor de la película de barniz lo más bajo posible, típicamente <math>3\text{g/m}^2</math> que es lo correcto. Si se excede de este nivel no se obtiene prácticamente ningún aumento en el brillo.

 Se pueden observar variaciones en el nivel de brillo especialmente en grandes áreas barnizadas; por tanto, el barniz se ha de aplicar muy uniformemente para asegurar un brillo lo más igualado posible en toda la imagen.

 Asegurar una presión uniforme del barniz entre el rodillo y la plancha de polímero. Se recomienda poner tiras continuas de apoyo en el rodillo (ancho 7 mm/0,28") a lo largo de cada borde exterior de la plancha.

 Para optimizar las operaciones de postimpresión, utilizar un barniz UV flexible y asegurar que se ajusta bien la presión ya que un exceso puede afectar al barniz y al soporte generando roturas.

 Téngase en cuenta que un barniz de alto brillo sobre una área sólida oscura de imagen generará fácilmente señales de huellas digitales.

# Buenas prácticas de postimpresión

## Sistemas de postimpresión

Los sistemas eficientes de postimpresión son aquellos que se han diseñado para las necesidades específicas de producción en línea o fuera de línea teniendo en cuenta las paginaciones, la longitud de los tirajes y los tiempos de entrega que se exigen, además de otros factores tales como flujos de trabajo, eliminación de desperdicios, necesidades de equipos de sustitución y disponibilidad de espacio. Los procesos eficientes empiezan en el sistema de salida de la máquina de imprimir donde se encuentra el enlace entre la impresión y los acabados. Las rotativas precisan sistemas completamente automatizados para optimizar el proceso. Cada rotativa tiene un sistema de salida diferente y precisa el consejo de los especialistas para su planificación, instalación y puesta en marcha. Se han de considerar tres puntos importantes: planificación detallada de todo el concepto, fiabilidad de un alto nivel de producción y el nivel correcto de automatización.

Unas signaturas correctamente impresas y apiladas pueden mejorar la productividad de la encuadernación fuera de línea en un 25-30%. Por tanto, se ha de poner una alta prioridad en la optimización del apilado y almacenamiento intermedio de signaturas para asegurar que los productos impresos se pueden procesar fiable y eficientemente. Los sistemas de almacenamiento en bobinas, bloques y paquetes tienen requisitos diferentes.

Se pueden formar horizontalmente bloques perfectamente estructurados a alta velocidad.  
Foto: Muller Martini






## Sistemas de salida de máquina

Los procesos eficientes empiezan con un buen sistema de salida de máquina de imprimir que es el interfaz entre la impresión y los acabados. El departamento de acabados se encuentra normalmente bajo presión para minimizar la mano de obra; no obstante, el nivel adecuado de mano de obra viene determinado en la práctica por el tipo de sistema de almacenamiento intermedio de signaturas que se esté utilizando.

### Almacenamiento intermedio de signaturas o pliegos

Unas signaturas impresas correctamente agrupadas pueden mejorar la productividad en la encuadernación encolada y en la encuadernación grapada en una 25-30%. Por tanto, se ha de dar una alta prioridad a la optimización del almacenamiento intermedio de signaturas porque es la única forma de asegurar que los productos impresos se van a procesar en forma fiable y eficiente. Se dispone de tres tipos de sistemas de almacenamiento intermedio, cada uno de los cuales es adecuado para diferentes aplicaciones: el almacenamiento en forma de bobina y en forma de bloques es adecuado para productos parcialmente terminados; las pilas se utilizan para productos terminados en la máquina de imprimir así como para almacenamiento intermedio. Si los productos se terminan en la propia empresa, entonces la utilización de un sistema bobinado da el mejor rendimiento y eficiencia gracias a su gran capacidad y a su independencia de carga. Los bloques son más adecuados cuando se precisa una flexibilidad más alta y se acostumbra a emplear cuando los acabados son externos.

### Comparación del sistema de almacenamiento intermedio

	 Pilas	 Bloques	 Bobinas
<b>Capacidad</b> LWC 54-56 g/m <sup>2</sup>	480.000 páginas/paleta	610.000 páginas/paleta	500.000 páginas/bobina
<b>Máquina de bobina</b> 60.000 copias/h Secciones de 64 páginas	Manual: 4 personas Paletizador automático 1 persona/3 paletizadores	Semi automática 1-2 personas/salida Paletizador automático 1 persona/3 apiladores de bloques	Rebobinado 1 persona /8 estaciones de bobinado doble
<b>Tiempo del ciclo</b>	< 5 segundos/pila	< 1 minuto/bloque	8 minutos/bobina
<b>Grapado a caballete/ Encuadernación encolada</b> Ejemplo: 8 alimentadores, 14.000 copias/h, 32 páginas/sección	Manual 5-6 personas	a partir de bloques 2 personas	1 conductor de carretilla 4-5 líneas grapado a caballete

Atributos de los tres sistemas intermedios de almacenamiento disponibles. Fuente: Muller Martini

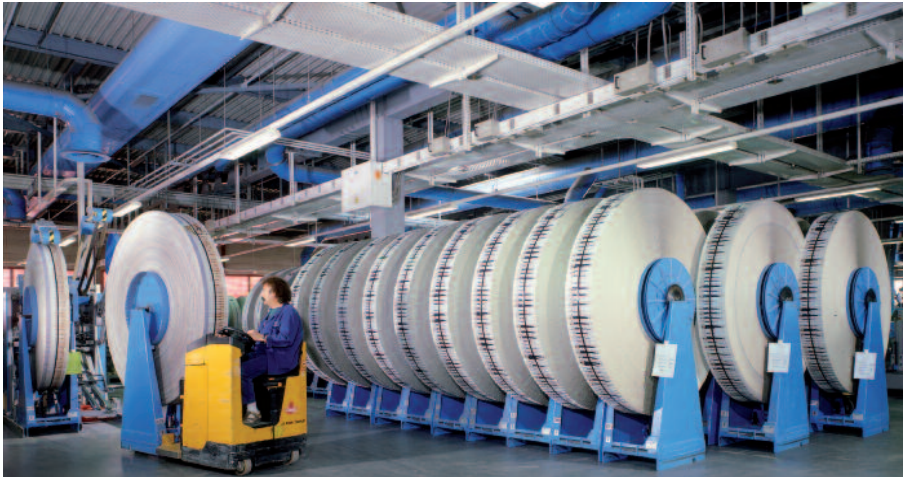
**Pilas para el acabado en línea:** Aseguran que los productos terminados en la máquina de imprimir (que se encolan o grapán directamente en la línea de impresión) pueda ser simple y fiable para su distribución en los sistemas de salida. Los productos se entregan a toda velocidad de máquina, se cortan por los tres lados en una cortadora rotativa y después se empaquetan en pilas compensadas y paletizadas automáticamente listas para distribución.

**Bloques para una alta producción neta:** Es esencial disponer de una automatización integrada para la formación de los bloques. Los sistemas con tiempos rápidos de cambio de trabajo y descarga automática de parámetros específicos del trabajo tienen una clara ventaja para asegurar una formación perfecta de bloques. Es preferible la formación horizontal de bloques porque las solapas de apertura no se utilizan para alinear las signaturas y, por tanto, no se pueden dañar. Las signaturas con cabezal cerrado necesitan una presión constante durante la formación de los bloques para asegurar que se conserva su calidad (sin que haya signaturas sobresalientes o formas abombadas). El hecho de disponer de una excelente formación de los bloques es un prerrequisito tanto para reducir notablemente los desperdicios como para aumentar la producción neta en los acabados.

**Almacenamiento en bobina, independiente del tiempo:** Los sistemas de bobina desconectan eficientemente la impresión de los acabados y son una buena base para la mejor eficiencia del flujo de trabajo en la planta de impresión. Su alto nivel de automatización es ideal para una alimentación independiente hacia grapadoras a caballete de alta velocidad o para máquinas para encartes en el área de cierre y envíos.

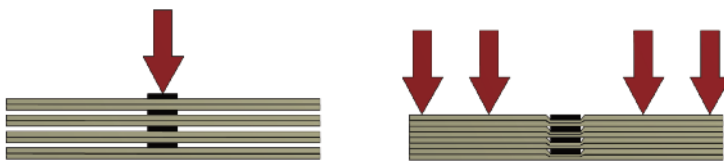


## Sistemas de bobinas impresas



Las bobinas bien formadas van bien comprimidas y alineadas y constituyen el prerequisite para unos acabados fiables.

⚠ Es posible que se generen marcas durante la colocación de la cinta de cierre y en toda la superficie de la signatura si la tinta no puede resistir la presión del enrollado. Aparecen faltas de alineamiento en la bobina y marcas de suciedad si esas cintas no se colocan bien en el centro y su fuerza de compresión no se distribuye bien en todo el ancho de la signatura ya que esto genera una presión muy alta en el área que cubre la cinta y se puede generar una tendencia a que se desplace lateralmente dando una forma inadecuada de la bobina.



⚠ Reducir la presión para asegurar que se encuentra uniformemente distribuida en toda la anchura de la signatura.

- La cinta se debería encajar completamente en el centro de la bobina de forma que la fuerza quede distribuida en toda la anchura y se reduzca así una presión localizada o puntual.
- Si las signaturas se enrollan en conjuntos gruesos (8–12 mm/0,31-0,47" una vez presionados) existe menos probabilidad de marcas porque entonces las bobinas completas llevan menos capas y esto reduce la presión interna y la tensión de la cinta.
- Mejorar la presión en el pliegue de signaturas gruesas antes del bobinado utilizando un dispositivo presionador. Esto reduce también fallos durante los acabados.

**Arrugas:** Pueden aparecer en signaturas con una cabeza o un pie cerrado y se deberían evitar perforando en el pliegue para asegurar que el papel se estira. Un sistema con doble cinta en la bobina puede apoyar el pliegue de cabecera si se utiliza asimétricamente.

**Daños de fricción:** Aparecen si se vuelven a tensionar capas individuales de signaturas dentro de la bobina durante el bobinado.

⚠ Causas posibles. Signaturas mal presionadas con atrape de aire; papel muy compresible; signaturas con alto brillo; tensión demasiado baja de la cinta.

⚠ Soluciones: Perforar el pliegue de cabecera o de pie; instalar un dispositivo presionador en una fase anterior para hacer salir el aire; aumentar la tensión de la cinta.

**Cargas electroestáticas:** Un nivel de presencia alto de electricidad estática reduce la velocidad de desbobinado. Las signaturas finas con menor gramaje son más susceptibles de generar electricidad estática y soltarse de la bobina únicamente cuando existe una velocidad de desbobinado más baja que en el caso de signaturas más pesadas y gruesas. Las unidades modernas de bobinado disponen de un núcleo especialmente recubierto para evitar la acumulación de electricidad estática y asegurar así un desbobinado fácil de las últimas capas.

**Rotura de cinta:** Se puede evitar mediante comprobaciones visuales periódicas de las cintas de bobinado. Los bordes deben ser suaves y no presentar roturas.

## Control y automatización

Un recuento preciso y un seguimiento adecuado de los productos en tránsito permite detener la rotativa en el punto exacto de buenas copias para eliminar desperdicios en la producción. Los desperdicios de papel blanco y de producción impresa se pueden identificar y expulsar separadamente.

La importancia de la automatización aumenta con la diversidad de opciones de formatos para las signaturas o pliegos, su longitud de tiraje y la frecuencia en el cambio de trabajos. Se pueden obtener puestas a punto más rápidas y una operación más fácil con menos errores utilizando equipos automatizados conectados a un sistema de información para la gestión (Management Information System, MIS) compatible con JDF. El Formato electrónico de Definición de Trabajos (JDF) contiene todos los datos necesarios para el preajuste y el tiraje del trabajo, de forma que las signaturas se pueden procesar, cortar, hacer el tiraje, etc. Si bien los flujos de trabajo digitales no eliminan todos los errores, aportan más seguridad durante las fases de preparación y al pasar el trabajo de una máquina a la siguiente. La integración de sistemas automatizados de control en las líneas de acabado reduce substancialmente los desperdicios y mejora la calidad del proceso.



*Un transportador elevado da flexibilidad en la configuración, lo cual es especialmente importante cuando se dispone de espacios estrechos y para el enlace entre edificios o niveles separados. Algunos sistemas pueden aceptar hasta tres flujos de signaturas para poder transportar un gran número de copias por metro lineal al costo más bajo. Foto: Muller Martini Newsvevor*

# Bloques

Los bloques también se conocen con otros nombres, como por ejemplo barras en algunos países.



Ejemplo de bloques de mala calidad con firmas desalineadas con forma curvada.

Foto: Muller Martini

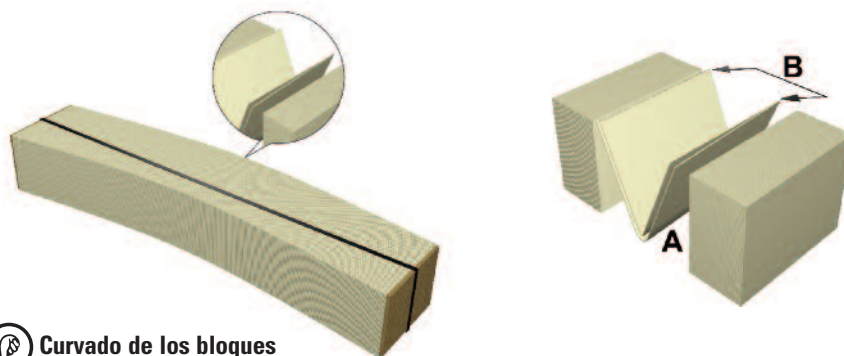
Los bloques o barras de alta calidad tienen un impacto importante en la productividad en el departamento de encuadernación o acabados al asegurar la máxima velocidad, mínimos desperdicios y una producción sin interrupciones.

- ⊗ Las firmas sobresalientes al inicio y al final de un bloque (separación inadecuada de bloques) quedarán afectadas por la cinta o fleje, produciendo de 6 a 10 firmas desperdiciadas por bloque.
- ⊗ Las firmas mal alineadas dentro de un bloque generarán superposiciones con daños que causarán frecuentes atascos con mayores desperdicios.
- ⊗ Los bloques en buen estado llevan todas las firmas centradas y presionadas uniformemente.

La formación automatizada de bloques o barras, su flejado y su paletización pueden mejorar notablemente la productividad.

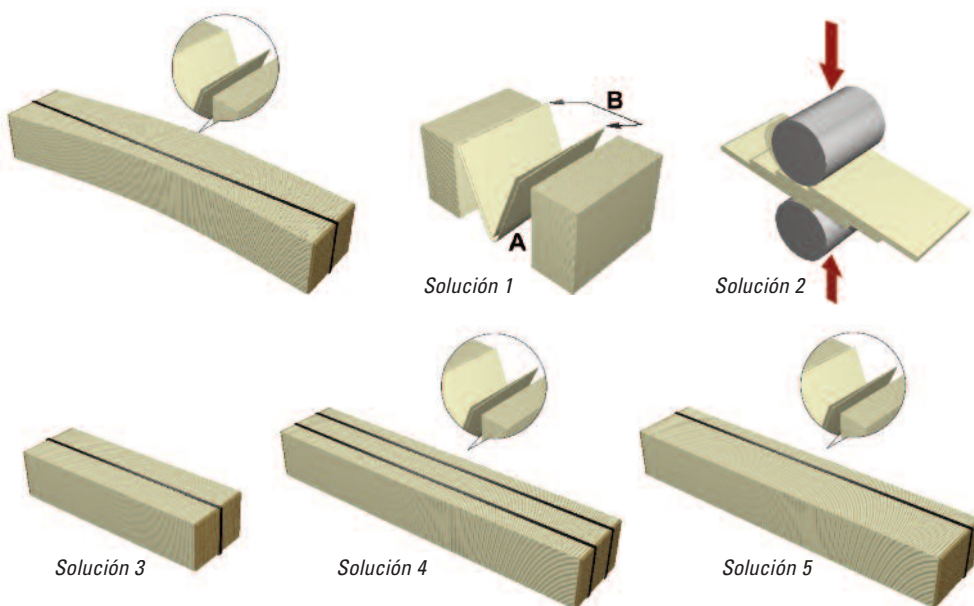
## Problemas en la forma de los bloques

- ⊗ Las prácticas poco cuidadosas generan desperdicios innecesarios y aumentan los costos de producción.
- ⊗ Los resultados de las buenas prácticas se hacen visibles enseguida y minimizan los costos de desperdicios y de producción.



## ⊗ Curvado de los bloques

1. Papel grueso = cuanto más grueso es el papel, más volumen crea el pliegue de cabeza **B**
2. Lomo corto **A** = cuanto más corto es el lomo en relación a la cabeza, más riesgo de que se produzca el curvado del bloque
3. Bloques largos = cuanto más largo es el bloque, mayor es el curvado del bloque



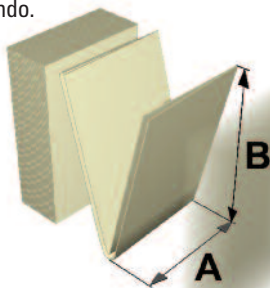
Soluciones contra el curvado de los bloques: 1, Perforación en la posición B (cabeza); 2, Mayor presión en el flujo de cuadernillos; 3, Bloques más cortos; 4, Doble cinta o flejado; 5, Flejado asimétrico.

Fuente: Muller Martini

## Estabilidad de los bloques

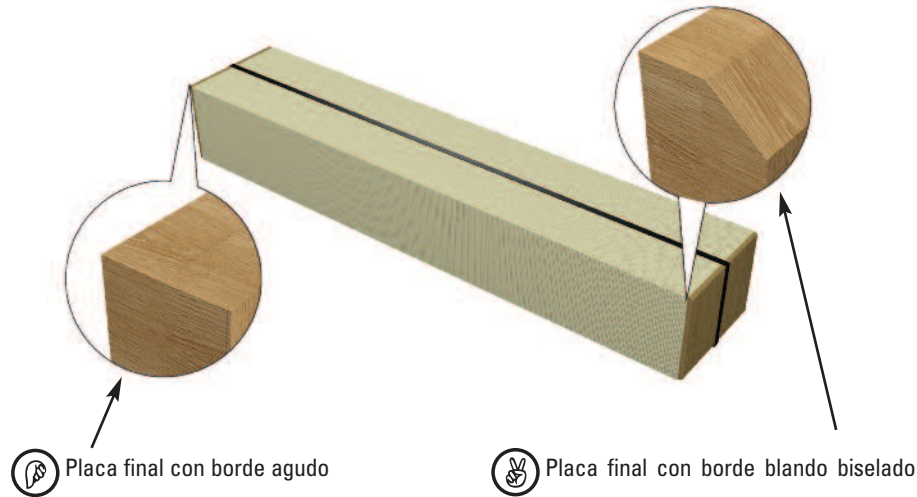
⊗ La fiabilidad operacional de un bloque terminado se reduce si existe una relación extrema entre las medidas A y B.

⊗ Soluciones: Girar el bloque a 90° en el cierre de bloque antes de apilar sobre el lado ancho (B); o cambiar la dirección de entrada de papel de forma que el lado más largo se encuentre en el fondo.

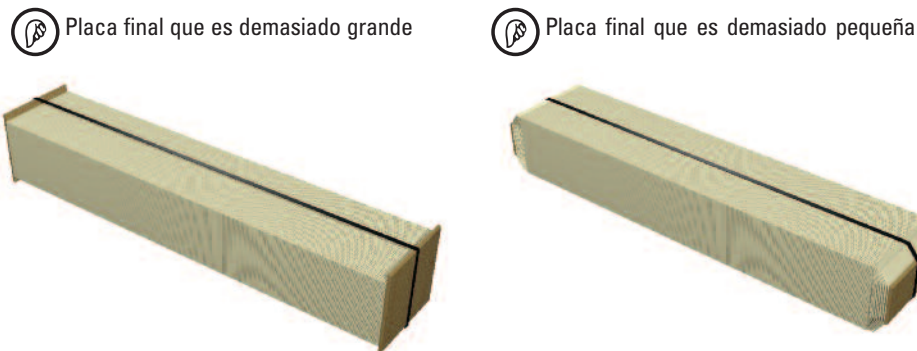


### Placas finales

Evitar la utilización de placas finales con bordes agudos para reducir el riesgo de la rotura de las cintas o flejes.



### Tamaño de la placa final



⊘ Las placas finales que son demasiado grandes imposibilitan la obtención de un palet con carga estable. El material de flejado puede dañarse si los bloques se apilan uno sobre el otro y existe riesgo de que caigan los bloques. Las placas finales que son demasiado pequeñas generan daños en las signaturas externas provocados por los flejes o cintas.

⊘ El tamaño de las placas finales debe estar adaptado al tamaño del producto impreso para evitar daños en ese producto y en el material de sujeción. Han de ser del mismo tamaño, ni demasiado grandes ni demasiado pequeñas. (Se puede obtener información sobre el tamaño y la calidad de estas placas solicitándola a la German Printing and Media Industries Federation).

⊘ **Cintas o flejes:** Para evitar paletas inestables, el material de las cintas debe cumplir con las hojas de especificaciones del suministrador (elongación y espesor máximos, anchura, etc.). Se asegura la calidad si la expansión lineal del material se encuentra dentro de los límites especificados y el bloque se mantiene estable. Los bloques se aflojarán y caerán si se estira demasiado la banda o fleje.

⚠ Los productos grapados en línea no acostumbran a ser adecuados para un procesamiento mediante bloques intermedios; no obstante, esto depende del grosor del producto (cuanto más grueso mejor).



### Arrugas en el borde plegado

⊘ Las arrugas en el interior del lomo y en la cabeza son defectos perjudiciales. El riesgo aumenta cuando se trata de papel grueso combinado con una alta paginación ya que el papel no puede ceder.

⊘ Soluciones:

- Se aconseja perforar el pliegue de cabeza para que el papel se pueda estirar y pueda salir el aire atrapado entre las signaturas
- Reducir el número de páginas (alzar o hacer producción doble)
- Utilizar papel más liviano



*Un apilado incorrecto en la paleta puede impactar negativamente en la calidad de las signaturas y puede también generar riesgo de accidentes. Esta fotografía muestra que el fleje en los bloques del nivel inferior de la paleta están alargándose con lo que se produce que la segunda paleta de la derecha sea inestable.*

Foto: Muller Martini

# Corte rotativo en línea

La calidad de un producto cortado se ve afectada por varios factores con diferentes niveles de impacto. Se ha de valorar la calidad en tres áreas:

1. Calidad geométrica del corte
2. Características superficiales del corte
3. Perfil del corte transversal, cóncavo, convexo, inclinado

## 1: Calidad geométrica del corte

Determinación de factores antes del corte	Impacto	
	Alto	Bajo
Calidad geométrica del pliegue que viene de la plegadora de la rotativa	●	
Los productos impresos que se adhieren entre ellos (humedad, electricidad estática)	●	
Estabilidad del producto (papel, número de páginas, gramaje)	●	
Calidad del pliegue (voluminoso, inclinado, perforado)		●
Inclinación entre el pliegue y la imagen impresa		●
Dirección general del flujo de cuadernillos o firmas		●
Desplazamiento de productos individuales (calidad del flujo de firmas)		●

Fuente: Muller Martini

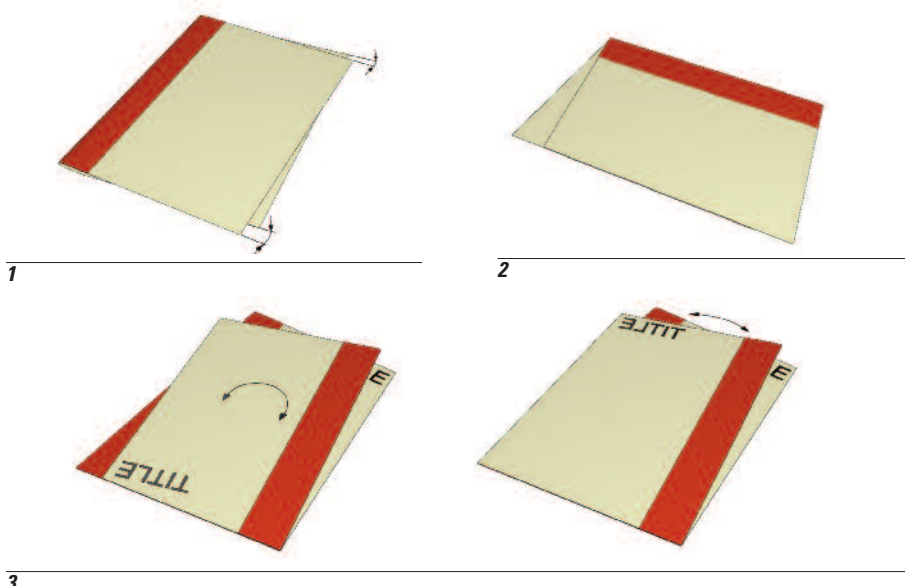
Determinación de factores durante el corte	Impacto	
	Alto	Bajo
Velocidad de producción (demasiado lenta)	●	
Ajuste de la unidad de alineación	●	
Ajuste paralelo de la unidad de alineación con respecto a las bandas de transporte	●	
Alineamiento y ajuste paralelo de las bandas de transporte superior/inferior e izquierda/derecha	●	
Apoyo del producto (particularmente productos de gran tamaño y papel fino)	●	
Ángulo de entrada en las bandas de transporte izquierda y derecha		●
Presión de las bandas de transporte superior a inferior		●
Calidad de las bandas de transporte		●

Fuente: Muller Martini

La calidad geométrica del corte se mide normalmente en relación al lomo del producto y no a una referencia impresa porque no necesariamente se han de haber impreso paralelas al pliegue.



Comprobar la calidad del pliegue antes de evaluar la calidad del corte.



1- Este ejemplo muestra que un producto plegado inadecuadamente genera un impacto considerable en la exactitud geométrica del corte. Recuérdese que un error en el plegado en el lomo se duplica a sí mismo en la página de cabeza y de pie!

2- La causa de un corte trapezoidal es un apoyo insuficiente del producto en la cortadora rotativa.

3- El error se puede identificar con una galga o, alternativamente, mediante (a) midiendo productos individuales con una regla por los cuatro lados, (b) separar una pila (unos 6-20 productos) y girar una mitad sobre otra para hacer visible cualquier desviación del borde.

Fuente: Muller Martini

## 2: Características de la superficie cortada

	Impacto	
	Alto	Bajo
Espesor del producto (número de páginas, gramaje del papel)	●	
Espesor del cuadernillo o signatura	●	
Corte inferior a 3 mm (0,12")	●	
Secuencia de corte (cabeza/pie antes de frontal)	●	
Fuerza del sistema de vacío	●	
Calidad de la cuchilla (afilado)	●	
Tipo de cuchilla inferior utilizada (plana, puntada)	●	
Alineamiento de los elementos de la cuchilla	●	
Daños en la cuchilla por haber cortado grapas	●	
Dirección de fibra	●	
Características del papel (silicona, contenido de caolín, barnizado UV)	●	
Velocidad de producción		●

Fuente: Muller Martini

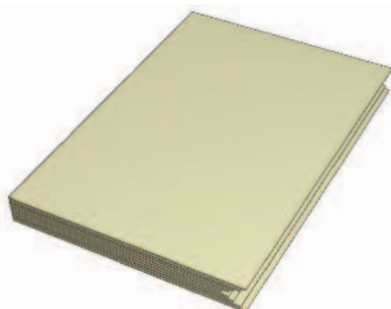
Las características superficiales se evalúan mediante una comprobación visual y son subjetivas. En principio, cuanto más rugosa es la superficie del borde de corte, más pobre es la calidad del corte en cuanto a características superficiales.

Las muescas se pueden reconocer fácilmente en una pila de unos cinco o más productos e indican una calidad inferior de corte pero resultan difíciles de notar en productos individuales. Es también importante evaluar si el recorte separado fue arrancado por un vacío demasiado fuerte.

## 3: Perfil del corte

	Impacto	
	Alto	Bajo
Demasiado espacio en la cuchilla	●	
Número alto de páginas	●	
Alineación del elemento de corte (biselado/corte cóncavo)	●	
Presión de las bandas transportadoras	●	
Gramaje del papel		●
Fuerza del sistema de vacío/extracción		●

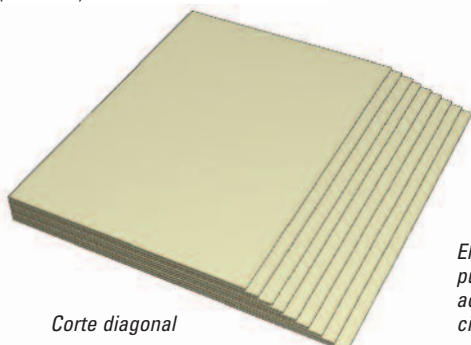
Fuente: Muller Martini



Corte biselado (cóncavo)

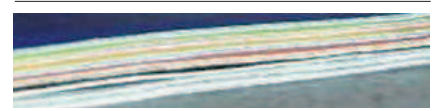


Corte convexo

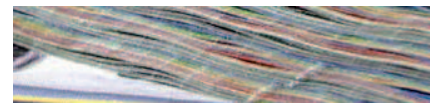


Corte diagonal

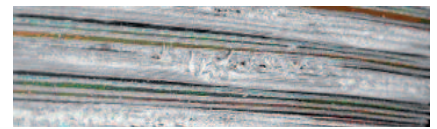
El corte defectuoso únicamente se puede evaluar visualmente y evitar actuando en los factores individuales citados. Fuente: Muller Martini



1



2



3

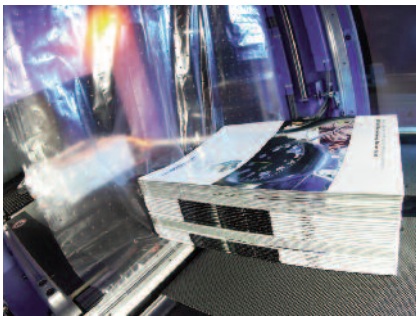
1- Buena calidad de corte.

2- Calidad de corte aceptable (cuchillas algo defectuosas o desafiladas).

3- Calidad de corte pobre (recorte inferior a 3 mm (0,12") o vacío demasiado fuerte).

Foto: Muller Martini

# Producción de pilas



La calidad perfecta de la pila es la base para una automatización fiable de las operaciones posteriores. Foto: Muller Martini

Las pilas bien compensadas van alternando la dirección de las capas de un número específico de productos para obtener pilas estables. Se puede utilizar la producción de pilas como un proceso importante para los productos acabados o como una solución de almacenamiento intermedio. Los aspectos importantes para la producción de pilas son:

- Sistemas total o parcialmente automatizados que tienen una clara ventaja en cuanto a velocidad de producción y fiabilidad de la producción. Un alto nivel de fiabilidad en la producción reduce la generación de desperdicios en producción.
- Operación simple para el operador de la máquina. Las funciones de ajuste rápidas y exactas permiten al operador optimizar la calidad de la pila durante la producción.
- El producto se ha de contar con exactitud para evitar que haya una producción inferior o excesiva.
- Únicamente una pila sin fallos asegura una paletización completamente automatizada.
- La presión sobre las capas da más estabilidad a la pila.
- El tiempo de ciclo viene influenciado por el número de copias en cada capa y por el número de capas en la pila.



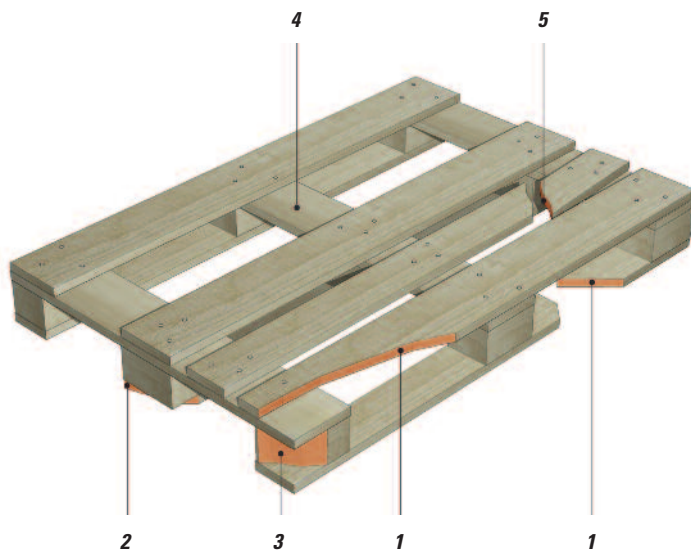
Aspectos a observar durante el proceso:

- Un flujo de cuadernillos regular y constante con productos impresos bien presionados es el prerequisite para disponer de una producción con pilas sin defectos.
- Evitar los daños en los productos optimizando la posición y los tamaños en el apilador, ajustando la altura de las capas y la presión, utilizar bloqueo electrostático para la formación de pilas en la entrada y/o entrega.
- Papel: los diferentes gramajes y tipos de papel precisan cambios en los ajustes del apilador. Seguir las instrucciones del fabricante.
- Tamaña de signatura: modificar los ajustes del apilador (igualadores, topes de cabeza, guías) cuando cambian las dimensiones del producto.
- Recuento: el espesor de la signatura y su planicidad en el pliegue afectan al número de signaturas que se pueden colocar en una pila.
- Revestimiento del papel: diferentes revestimientos del papel precisan velocidades distintas de la banda transportadora para obtener un conjunto correcto. Los papeles estucados mate tienden a impedir el proceso.
- Dispositivo de presión: los ajustes dependen del espesor y del tipo de papel. El papel con alto brillo tiende a rasgarse y agrietarse bajo alta presión, mientras que el papel no estucado y LWC precisa con frecuencia una presión superior. Para minimizar el marcado, reducir la presión de forma que no se haga visible.
- La presión en un dispositivo de presión en la entrada debe ajustarse lo más alta posible. El borde del pliegue abulta menos y la pila es más estable.
- Asegurar que la temperatura de secado minimiza los riesgos de marcas y bloqueo en las pilas.
- El lomo del producto y el pliegue de cabeza abutan más que los lados abiertos. Dependiendo del espesor del lomo, la pila será más estable con más capas de productos.
- Los productos grapados abultan más en el lomo. Una buena calidad de la pila puede exigir la reducción de la altura de la pila o la utilización de un rodillo presionador (mejor con huecos en el rodillo de presión en la posición de grapado).
- Las apiladoras con elevadores de capas permiten la producción de capas individuales. Como resultado se tiene una capa más limpia y una mejor calidad de la pila. Asegurar que los ajustes de fábrica se conservan en el dispositivo separador.
- Cambiar únicamente los ajustes en caso de que aparezcan marcas y reutilizar los iniciales de fábrica después de haber completado esa producción especial.
- Es aconsejable utilizar un dispositivo para dar más consistencia a signaturas con pocas páginas, también en el caso de papeles ligeros o en signaturas abiertas de tres páginas, para asegurar que cada asignatura llega al tope límite y, por tanto, produce una capa de mejor calidad.
- El apilamiento de capas parciales reduce la distancia de caída y mejora la calidad de la pila. Se pueden presionar pilas parciales individualmente para disponer de pilas más estables.
- Se precisa un tiempo de ciclo mayor cuando la pila se empuja en forma recta hacia fuera ya que la pila precisa un cuarto de vuelta más. Esto puede interferir con todo el rendimiento del sistema. Ver la página 23 para optimizar el empaquetado y evitar daños en el transporte.

# Paletas y paletización

El estado y la construcción de las paletas es un factor importante para disponer de un almacenamiento temporal correcto de los bloques o de las pilas de productos impresos.

- ⊘ No utilizar paletas de un solo uso porque tienen una resistencia inadecuada.
- ⊘ Evitar la utilización de paletas que estén hechas con madera que sea demasiado fresca o demasiado húmeda.



La consecuencia de utilizar paletas en mal estado puede ser la aparición de daños substanciales en el producto impreso y un posible riesgo de accidentes. Foto: Muller Martini

- ⊘ Evitar la utilización de paletas de madera con defectos tales como los siguientes: 1, una travesía inferior o superior exterior que ha perdido algún trozo en las esquinas o está completamente rota; 2, una travesía central inferior está rota o ha desaparecido; 3, falta un pie o está roto; 4, falta una travesía; 5, una travesía está rota; o si, en cualquier caso, la carga que ha de soportar no queda garantizada por otras razones. Los fallos descritos pueden considerarse como motivos de sustitución de las paletas.

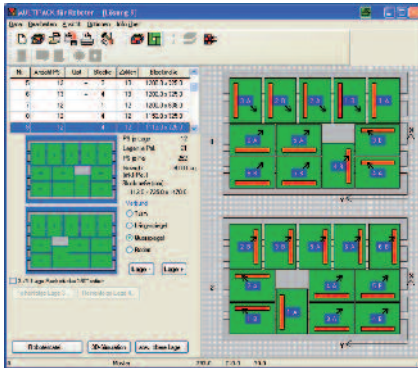
Paletas de plástico: comprobar siempre que estén completas e identificar cualquier rotura que pueda afectar a la capacidad de soportar la carga.

## Paletización automática

- ⊘ Evitar daños a los productos mediante:
  - Colocar una hoja de cartón en la paleta y entre las capas (evita deformaciones de los productos) al paletizar.
  - Utilizar hojas de deslizamiento que no sean demasiado finas y asegurar que no son demasiado porosas para evitar que se coloquen varias hojas.
  - No poner pilas o bloques más allá del borde de la paleta.
  - Asegurar las paletas para el transporte externo con una placa de madera encima y flejes para evitar marcar causadas por la fricción entre signaturas.
- ⊘ Protección de los productos en las paletas
  - El flejado mejora la estabilidad.
  - El retráctil protege las pilas o los bloques del polvo y de la humedad.
  - La protección de los bordes con fleje o con película de plástico evita daños.
- ⊘ No colocar nunca una paleta sobre otra!



Las barras o bloques bien preparados tienen menos probabilidad de ser dañados al paletizar. Foto: Muller Martini



Se han de evitar los huecos entre capas o planificarlos de forma que sean lo más pequeños posible y evitar que queden unos encima de los otros en las capas.

### 🚫 Pilas

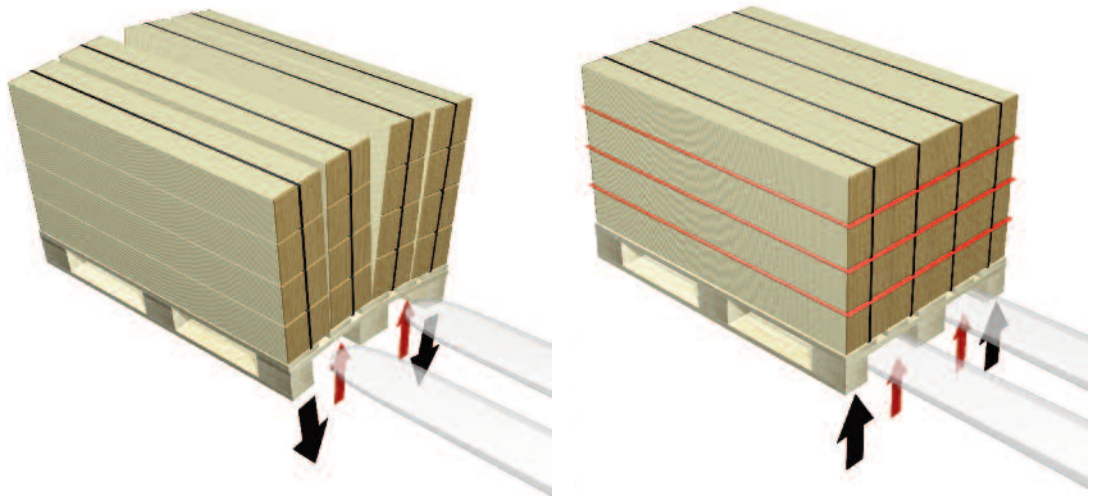
- El lado más alto de las pilas debe colocarse en el borde exterior de la paleta.
- El espaciado entre pilas debe ser lo más pequeño posible para disponer de la máxima estabilidad de las paletas cargadas. Las paletas con envoltorio plástico deben tener un espacio superior de unos 2-4 mm (0,08-0,16") para tener en cuenta la unión soldada.
- Una máquina limpia y unos ajustes correctos reducen el desgaste y simplifican la necesidad de actuaciones de emergencia en caso de un fallo. Cuanto mejor sea la calidad de las pilas que se envían al apilador, mejor será la calidad de la paleta cargada.



Seguridad logística: atención a no exceder del peso máximo permisible.

### 🚫 Bloques o barras

- Dependiendo del método de carga en la fase de acabados, se aumenta la eficiencia girando el bloque en 180° en la salida de la máquina de imprimir antes de apilarlo.
- El giro del bloque a 90° asegura que la superposición no genera daños por parte del bloque apilado encima y puede aumentar el número de bloques por paleta.
- Es importante la elección del tipo de paleta. Una paleta Euro I de 1200x 800 mm (47,25x31,5") puede cargarse en forma longitudinal o transversal y, dependiendo del tamaño de la signatura, esto permite una utilización diferente de la paleta.



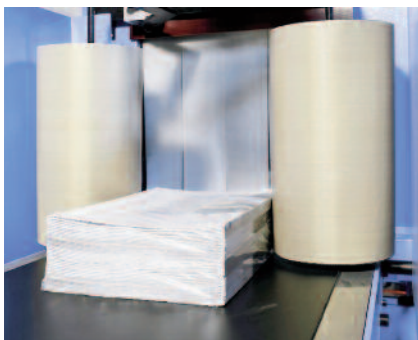
### Estabilidad de los bloques en las paletas



La paleta se curva debido a la presión de los bloques y la orquilla de la carretilla elevadora.



La inserción de cartón mejora la estabilidad durante el transporte. Debería haber al menos una hoja deslizante debajo de la última capa.



Una pila después de pasar por el túnel de retractilado o una pila entrando en la máquina de retractilar.

Foto: Muller Martini



# Evitar defectos de transporte

Los desperdicios más caros y más frustrantes son los que se generan después de la producción al aparecer daños durante el transporte. Si bien no hay ninguna forma definitiva para saber qué tipo de trabajos sufrirán daños en el transporte, las acciones preventivas pueden minimizar el riesgo de problemas causados por:

- La forma de imprimir el trabajo (tintas, barniz, papel y secado)
- Empaquetado para transporte
- Condiciones del transporte y factores ambientales incluyendo los existentes en el almacenamiento intermedio y en el de destino

Existe cierto riesgo de que se generen daños en todos los productos impresos pero el riesgo más alto está en los libros. Las áreas de mayor riesgo identificadas en "Binding, Finishing and Mailing" incluyen:

## Productos con riesgo de daños

- Cubiertas de libros en papel estucado con una cobertura media alta de tinta y sin barniz de protección.
- Libros pesados con cubiertas de papel estucado que no llevan barniz de protección.
- Libros con cubiertas troqueladas y/o solapas o bolsillos interiores en las cubiertas.
- Cubiertas de libros con alta cobertura de tinta en la parte frontal y baja cobertura en la portada posterior (o viceversa).
- Algunas tintas, incluyendo las metálicas, el azul reflejos, y varias tonalidades especiales de rojo, que son problemáticas.
- Parece que los barnices mate tienen más riesgo que los barnices brillantes.
- Condiciones ambientales críticas en la planta, durante el transporte interno o en el transporte en destino. Cuando el nivel de humedad es alto se impide el proceso de secado a la vez que las altas temperaturas pueden reblandecer tintas y barnices que se están evaporando.



Evaluar el riesgo. Un ensayo simple puede ser frotar entre ellas las cubiertas con presión moderada para ver si se suelta tinta o se transfiere a la hoja opuesta. Un método más completo es hacer una encuadernación de ensayo y trasladar el paquete correspondiente a una máquina igualadora y tenerla en vibración durante una hora o colocarlo en el portapaquetes de un automóvil y conducir con él un tramo y después comprobar si hay marcas o daños.



Antes de iniciar la encuadernación, comprobar que no haya tinta húmeda pasando la mano por las hojas y asegurando que no se nota pegajosidad. Se pueden producir marcas incluso si la tinta está completamente seca y/o existe una capa protectora.



**Prevención:** Varios pasos importantes:

**Cubiertas:** Protección mediante barniz UV o de tipo acuoso o laminación mediante película de plástico. Se dispone de una amplia gama de barnices (ver página 12) y conviene tratar con el suministrador para asegurar que se utiliza el barniz adecuado.

**Tamaño correcto de la caja de embalaje:** Los productos deben quedar tocando unos a otros sin que se produzcan daños en sus esquinas. Poner material de relleno en cualquier hueco que quede ya que los productos que quedan flojos se mueven y se ensucian fácilmente.

**Hojas intercaladas entre productos:** Su presencia absorbe la fricción y reduce considerablemente el riesgo de marcas. Asegurar de que son del mismo tamaño exacto que el producto impreso. Las hojas intercaladas son efectivas pero caras.

**Empaquetado de productos encuadernados con adhesivo:** Empaquetar los libros lomo contra lomo. La separación de las capas con material de espuma resistente es mejor que la utilización de una hoja intercalada, pero es más cara.

**Retractable:** Los productos impresos retractilados individualmente es difícil que sufran daños o manchas (siempre y cuando la cubierta esté bien seca). No obstante, resulta caro.

**Envoltura de paletas:** Es importante fijar bien las cajas durante el transporte de forma que no se muevan. El retractilado de las cajas de productos para que queden firmes sobre las paletas constituye una buena protección ya que evita que se muevan durante el transporte.

## Pilas

Las pilas se pueden bloquear electrostáticamente, fijar con flejes o envolver con película plástica para aumentar la estabilidad. Esto se recomienda especialmente cuando se trata de productos con alto brillo, cuando las rutas de transporte son largas y para tiempos largos de almacenamiento.



El bloqueo electrostático es solamente efectivo durante un tiempo limitado, dependiendo de la temperatura ambiental, de la humedad del aire y de las vibraciones. Una solución más segura consiste en realizar un bloqueo electrostático después de la producción de la pila y un segundo bloqueo electrostático antes de entrar en el dispensador de paletas.



La envoltura mediante película de plástico en las pilas las protege ante las condiciones climáticas y de daños mecánicos. Se ha de escoger el tipo y el tamaño más adecuado de película y tener en cuenta la temperatura de la película y los ajustes de la máquina.



Los daños en el fleje (de PP o de PE) se pueden evitar utilizando bandas más anchas y reduciendo la tensión para evitar roturas.

## ¿Marcas de secado y de transporte?

El secado mediante heatset debe evaporar todo el solvente de la película de tinta. La mayor parte de la energía se va hacia calentar el papel y la tinta es la última fase del proceso de evaporación de solvente. Cualquier solvente o barniz de la tinta que queda en el revestimiento del papel (al no haberse eliminado todo el solvente) puede atacar a las resinas aglomerantes. Este solvente puede migrar y pasar a la superficie generando bloqueo entre las copias impresas. La película de tinta adquiere una cierta pegajosidad y puede dañarse fácilmente con el más pequeño movimiento de frote.

La absorción al agua y a los solventes es un método que se utiliza para medir la interacción entre los solventes y aceites de la tinta y los revestimientos del papel. Los papeles clasificados como "lentos" absorben y retienen poco o nada de solvente o aceite de la tinta y precisan menos energía calorífica para evitar problemas de marcado en el transporte. Los papeles clasificados como de absorción "alta" precisan temperaturas superiores en la banda para asegurar la eliminación de todo el aceite, el agua y el solvente de la tinta que hayan podido absorber potencialmente. En la fase final de secado, la banda pasa a través de rodillos enfriadores donde las resinas fundidas de la tinta se solidifican. Si este ciclo de enfriamiento es demasiado rápido genera la formación de una piel en la superficie de la película de tinta que puede contener aceite de la tinta o puede existir también esta contaminación en el revestimiento del papel. Una película de tinta que se nota sin pegajosidad y seca al salir de la máquina de imprimir puede volverse ligeramente pegajosa al cabo de un tiempo. En estas condiciones, no puede resistir el efecto de un frote continuado y, por tanto, es obvio que los aceites residuales en la tinta, en el estuco del papel o en el entorno del empaquetado puede generar marcas durante el transporte.

*Una hoja intercalada entre las capas aumenta la estabilidad de la carga de la paleta.*

*Foto: Muller Martini*

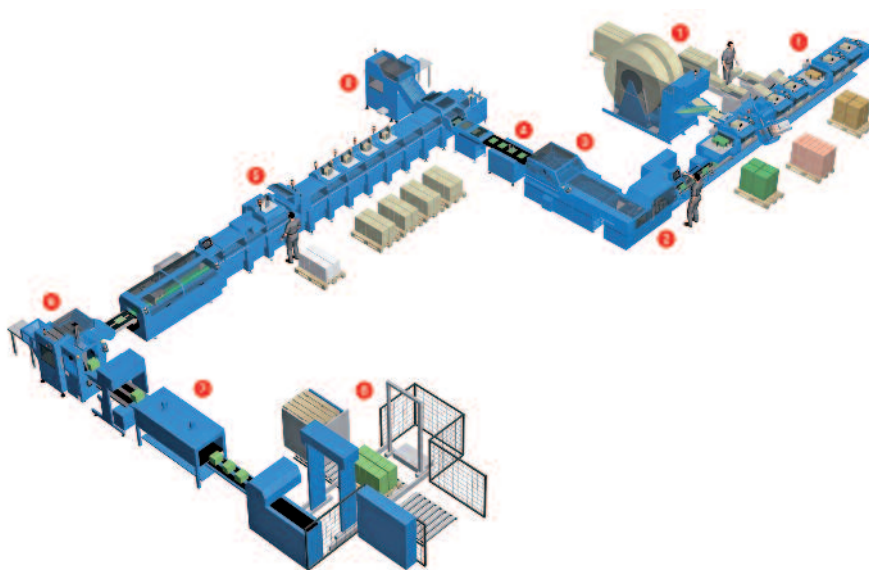


# Grapado a caballete

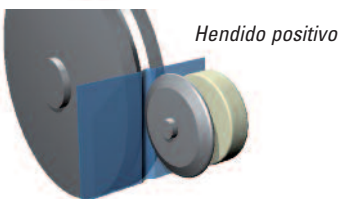
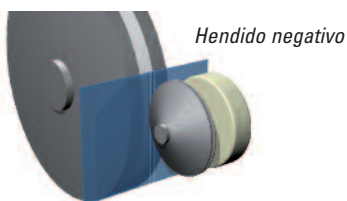
## Pasos en el proceso de grapado a caballete

1. **Carga/alimentación:** los productos llegan en forma de bobinas, bloques o pilas; las signaturas se van separando mediante vacío, se abren y se colocan en la cadena de alzado.
2. **Grpado:** las signaturas alzadas se fijan conjuntamente con grapas de alambre en el lomo para formar productos completos y se transportan hacia la guillotina trilateral.
3. **Corte:** el producto se recorta al tamaño final requerido.
4. **Dirección:** el producto se etiqueta con la dirección en su exterior.
5. **Encartes/retractilado:** se insertan o se añaden automáticamente elementos adicionales al producto que, después, se retractilan individualmente.
6. **Apilado:** los productos terminados se agrupan formando pilas predefinidas.
7. **Empaquetado:** las pilas individuales se retractilan para protegerlas de daños de transporte y de condiciones atmosféricas.
8. **Paletización:** las pilas empaquetadas forman paletas para su transporte y logística.

Fuente: Muller Martini Primera E140

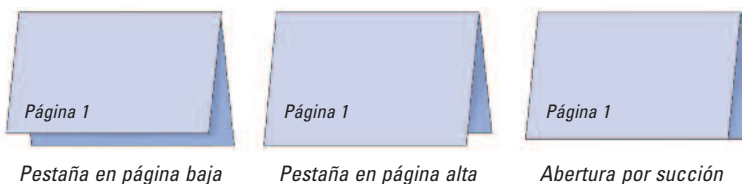


## Diferentes tipos de hendido de cubiertas



La rueda de hendidado tWinScore en el alimentador de cubiertas en la plegadora da una calidad excelente. La rueda de hendidado tiene una forma en W de manera que las cubiertas reciben dos hendidados paralelos muy cercanos uno al otro. Esto asegura que las fibras del papel no se dañan durante el hendidado y no se rompen después en el plegado. Una rueda detectora asegura que la distancia entre el hendidado y el tambor permanece constante, dando un hendidado siempre igual en toda la longitud de la cubierta. Se pueden hacer los ajustes fácilmente en forma externa para todos los tipos de cubiertas y esta opción sustituye tanto al hendidado positivo como al hendidado negativo. No es necesario un cambio. Fuente: Muller Martini

## Tipos de signaturas en base al método de abertura



Tipos de signatura	Pestaña en página baja	Pestaña en página alta	Abertura por succión
Frecuencia	El tipo de abertura usado con más frecuencia (80%)	Se utiliza muy poco, excepto en líneas operadas mediante pedal o si ha habido un error en preimpresión	Distinto según país y cliente (20%)
Ventajas	Mayor producción Rápida preparación Fiabilidad del proceso		Se utiliza menos papel. Abertura de encartes que van grapados dentro y son más pequeños que el conjunto (por ejemplo póster)
Desventajas	Mayor utilización de papel	Mayor utilización de papel	Más tiempo de puesta a punto Rendimiento inferior de la máquina

## Cubierta

Los factores que pueden producir una rotura de la cubierta son: papel grueso; colores oscuros y alta cobertura de tinta; laminación; la dirección de fibra no es la misma que la dirección de plegado.

**Dirección de fibra:** La dirección de fibra del papel interior y de la cubierta deberían ser paralelas al lomo.

**Desplazamientos de registro:** Las cubiertas de una sola hoja que no están bien cortadas pueden producir desplazamientos de registro. Las cubiertas múltiples impresas en una sola hoja se han de manejar correctamente. Es importante que, después de su separación mediante guillotina, cada grupo separado se vuelva a apilar en la misma posición en la paleta tal como estaban antes del corte y que no queden mezcladas. Las cubiertas necesitan introducirse desde esos bloques separados hacia el alimentador de la plegadora.

## Colocador de complementos

El colocador de complementos se ha diseñado para aplicar muestras, tarjetas, mini folletos, DVD's, CD's y notas adherentes. Se puede utilizar en cualquier posición del alimentador en una grapadora de caballete.



La aplicación de muestras debe asegurar que:

- Los complementos se posicionan con uniformidad
- Se emplea una cola óptima (tiempo de abertura no muy largo)
- La temperatura de la cola es correcta para disponer de una viscosidad óptima
- Se aplica una presión suficiente
- No conviene poner muestras en el centro ya que esto impide crear pilas correctas en el apilador o paletas correctas en el paletizador
- Muestras con contenido líquido. No apilar las paletas una encima de otra.

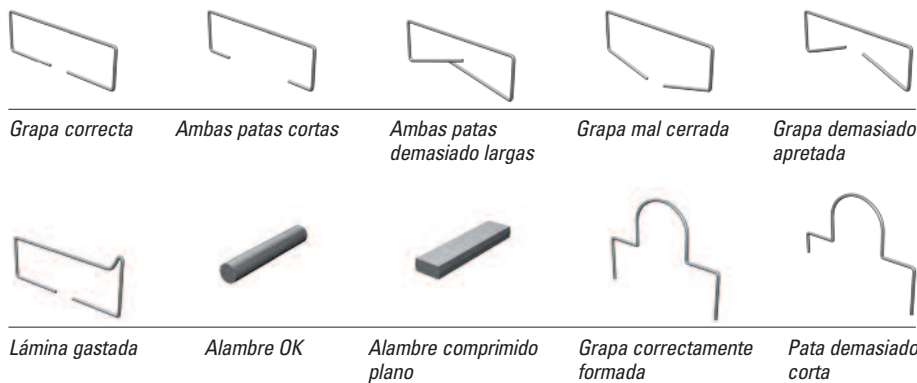
### Alzado

Las firmas individuales se alzan y se transportan hacia la máquina de grapar en un proceso continuo. Entre los errores que pueden suceder están:

- Esquinas dobladas durante el alzado al tener un ajuste incorrecto del chorro de aire en la sección de alzado (formando un ángulo con respecto a la superficie del producto), dependiendo del tamaño; aire insuficiente; en líneas rápidas las esquinas dobladas pueden ser causadas por el flujo de aire; si este es el caso, utilizar entonces carga electrostática para bloquear las firmas.
- Cuando las imágenes abarcan más de una página, asegurar que la igualación de la firma en la cadena es perfecta. Ajustar el tiempo correcto de los alimentadores y del chorro de aire (escoger el momento óptimo en el cual la firma llega a la cuchilla).

### Grapado

La clave para un buen producto es la calidad del grapado.



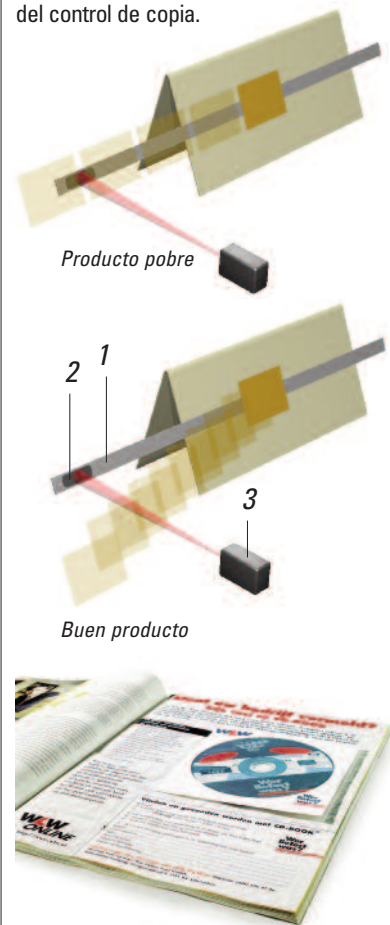
La calidad del alambre debe tener suficiente fuerza, buenas propiedades de doblado y no presentar resiliencia. Normalmente, se utiliza un espesor de alambre de 0,6 mm de diámetro (alambre nº 24) pero puede ser tan sólo de 0,34 mm de diámetro (alambre nº 30).

Existen dos diámetros diferentes para grapas omega disponibles y que tienen efectos diferentes:

- Omega de 8 mm (0,31"): el producto impreso se inserta en el archivo más fácilmente pero no cuelga bien. Esto no es problema si se utilizan cuatro grapas omega.
- Omega de 6 mm (0,24"): el producto impreso se coloca bien en el archivador incluso poniendo tan sólo dos grapas omega. Pero el diámetro más pequeño es menos fácil de colocar en el archivador.

### Comprobación de la aplicación

Es necesario realizar un control de calidad para asegurar que las muestras y tarjetas de respuesta llegan bien al receptor de la publicación. Una comprobación de la aplicación puede identificar si existe falta de adhesión cuando las muestras se colocan en la signatura y, en ese caso, descartar la signatura que está siendo enviada al siguiente alimentador e impedir la alimentación de más signaturas a través del control de copia.



*Principios de la comprobación: El producto a aplicar se introduce mediante una espada (1) al final de la cual existe un reflector (2) que se dirige hacia una fotocélula (3). Una vez que el producto se ha aplicado correctamente, la fotocélula envía una señal de "buen producto" hacia el control. Si el producto no se ha encolado y cae al suelo frente a la fotocélula, la fotocélula no envía señal. El control recibe una señal de "mal producto" y el producto se rechaza como incompleto. Con ello, la comprobación da al encuadernador y al cliente la seguridad de que hay las tarjetas de respuesta o las muestras dentro del producto impreso en el entorno de la grapadora a caballete y que llegará al lector. Fuente: Muller Martini*

### Sistemas de control

Los sistemas de control mejoran la eficiencia, la calidad de la encuadernación y la fiabilidad. Se centran en dos áreas: "composición del producto" y "calidad del producto". El control de composición del producto se centra en comprobar si faltan secciones y la identificación de cada sección para verificar si el producto está completo. El monitor de alimentación identifica si faltan secciones, el monitor de cuchilla comprueba la alimentación de firmas en la cadena de alzado. Cada copia se comprueba con respecto a un valor de referencia para las mediciones de espesor lateral. Los productos incompletos no se grapán y son expulsados antes de que lleguen a la guillotina para reducir así los desperdicios de producción. Entre otras comprobaciones de la calidad del producto se encuentran: comprobación del código de barras de la signatura; hoja oblicua y control de libro largo para verificar el alineamiento de todas las secciones en la cadena; el control de las grapas comprueba si las grapas corresponden con el número entrado; el control de corte asegura que todo el producto tiene unas dimensiones dentro de tolerancias con la exactitud requerida. Cualquier producto por fuera de tolerancia es expulsado.

La conexión de grapadoras de caballete compatibles con JDF con un sistema de información para la gestión (Management Information Systems, MIS) ayuda a reducir la puesta a punto y las fuentes de algunos errores. Los informes estadísticos permiten determinar las causas de cualquier interrupción y resolverlas rápidamente.

### Guillotina trilateral

El producto se corta por los tres lados de acuerdo con un tamaño predefinido.

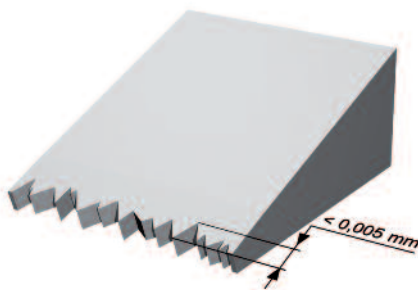
- Los residuos de tinta y polvo pueden ensuciar las correas del transportador de la guillotina que estén sucias y tengan entonces un impacto negativo en la calidad del producto. Esto se puede evitar limpiando periódicamente las correas o laminando la cubierta de los libros.
- Los recortes de papel que no se succionan y se transportan hacia el apilador pueden incluso llegar a los usuarios finales. Un chorro de aire en el momento oportuno, especialmente en el caso del corte frontal, resuelve este problema.
- Los productos ligeros y de gran tamaño tienden a ser menos estables y se han de ayudar suficientemente en la guillotina trilateral para evitar un corte de tipo trapezoidal.

### Corte

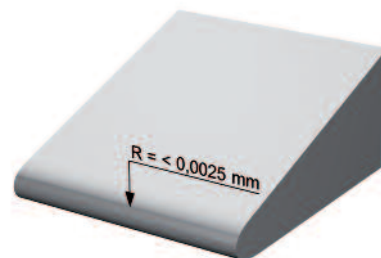
Es imprescindible tener cuchillas sin muescas y correctamente afiladas para disponer de calidad en el corte. La parte afilada de las cuchillas debe verse claramente, incluso después de haber sido afiladas varias veces, para asegurar que funcionan correctamente. Comprobar la calidad de la cuchilla y del corte.

**Cuchilla de acero:** La cuchilla está afilada y recibe un afilado continuo en toda su longitud. Las cuchillas de acero son menos susceptibles a que aparezcan muescas y son más económicas que las cuchillas con punta de carburo pero tienen una vida más corta.

**Cuchilla con filo de carburo:** La cuchilla se afila una vez y ya no presenta ninguna muesca ni áreas de afilado defectuoso. La calidad del corte se puede comprobar fiablemente sólo mediante un microscopio (con un aumento mínimo de 100x) o en un tester de superficie con un escáner especial. Las cuchillas con filo de carburo duran más que las cuchillas de acero pero son más susceptibles a generar muescas, por ejemplo, al cortar grapas (esto se puede evitar si se dispone de un control de libro largo y está activado).



Muescas  $< 0.005 \text{ mm}$



Radio del filo  $= < 0.0025 \text{ mm}$

Para un corte óptimo, las muescas y el filo deben presentar valores por debajo de los citados arriba.

**Producción de dos en dos:** Una norma general es que el espesor máximo de producto es 2/3 de la parte que se recorta y esto se ha de planificar ya en la fase de preimpresión. La calidad del corte se reduce si no se cumple con esta condición.



*La lectura de códigos de barra es la comprobación más fiable sobre la composición del producto ya que se lee una etiqueta con código de barras para cada signatura y con el código ASIR también se puede comprobar la secuencia de signaturas. Cualquier signatura que no coincida con el código de barras escaneado o con el de la sección que ha sido aceptada por el operador de la máquina se expulsa. Foto: Muller Martini*

## Minimizar las roturas en el lomo

Algunos productos impresos en heatset en papeles SC y LWC presentan el riesgo de roturas en el pliegue en el lomo, generando problemas en el grapado a caballete. Las páginas centrales de una publicación quedan flojas o se desprenden, o pequeñas roturas alrededor de las grapas facilitan su separación. Cualquier impresión que ocupe el centro del pliegue hace aumentar aún más el riesgo de rotura.



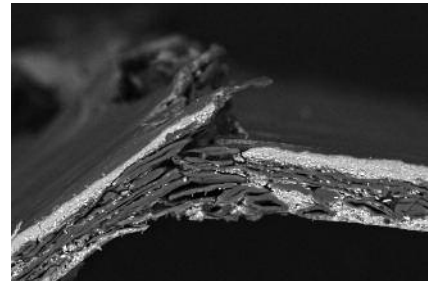
### Buenas prácticas para reducir la rotura en el lomo

- Si es posible, tirar la sección central en una paginación más alta de signatura.
- Asegurar que el horno se ajusta al mínimo punto posible de temperatura del papel y que los rodillos enfriadores trabajan eficientemente. Un secado excesivo reduce la humedad del papel y lo hace más sensible a la rotura.
- Utilizar ablandamiento del pliegue para rehumedecer el papel a lo largo de la línea del lomo; o utilizar encolado en el lomo de forma que las páginas centrales no queden sujetas solamente con las grapas.
- Utilizar un aditivo en la solución de ablandamiento del lomo para reducir su tensión superficial de forma que el agua pueda penetrar más fácilmente en el papel.
- Asegurar que los rodillos de arrastre de la plegadora no están demasiado apretados y están ajustados correctamente con la misma fuerza que para la cabeza y el pie.
- Ajustar la cuchilla de plegado con el ángulo correcto de forma que no ponga una presión desigual en el pliegue en cuarto.
- Asegurar que la rueda de calibre en la grapadora a caballete no está demasiado apretada como para dar una excesiva presión al pliegue central que podría generar problemas.
- Asegurar que el corte del alambre en los cabezales de grapado es nítido y las patas de la grapa no están excesivamente dobladas. Las grapas deben tener patas de la misma longitud. Utilizar grapas redondeadas en lugar de grapas planas.
- Si el problema continúa sucediendo, utilizar cola en la sección central.

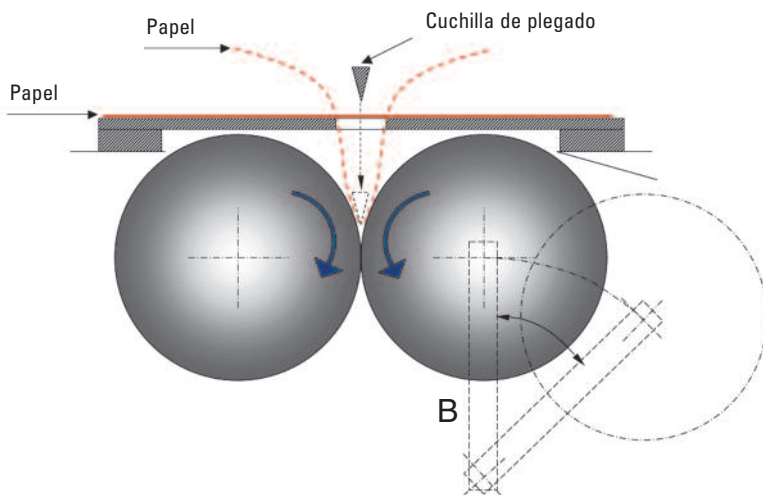


Separación a lo largo de la línea de pliegue.

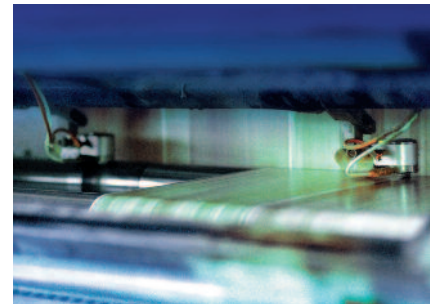
Foto: SCA



Sección transversal microscópica de la rotura del papel. Foto: SCA



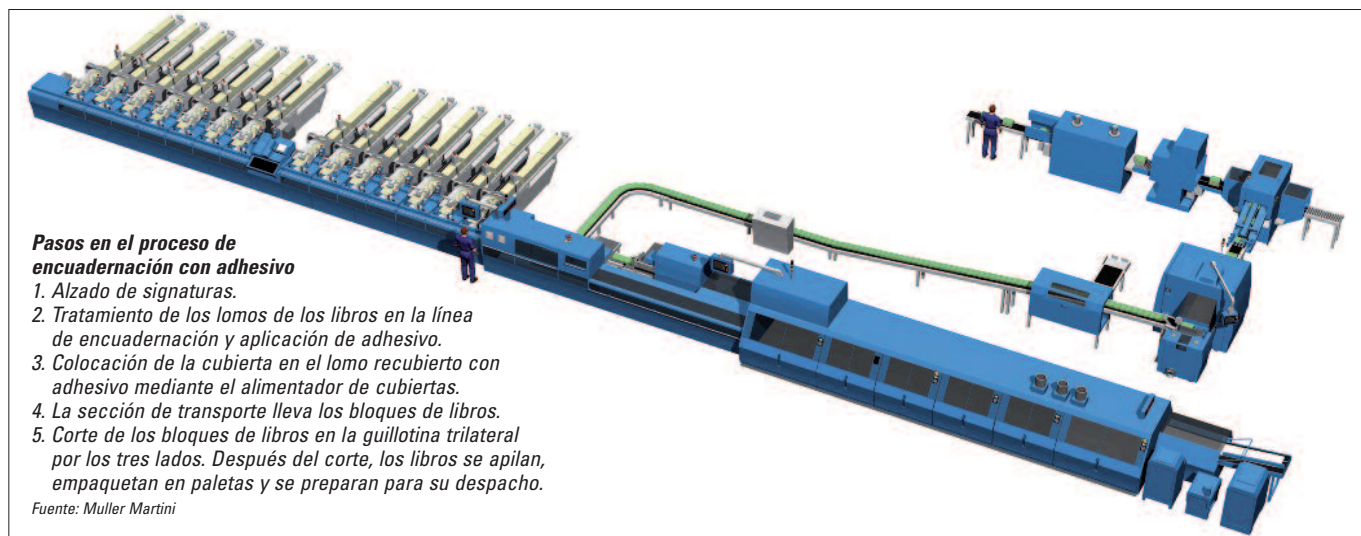
Configuración típica de un mecanismo de rodillos de arrastre que genera el pliegue en cuarto (A4). El ajuste del rodillo B determina hasta qué punto el pliegue final está "apretado" o "nítido".



Utilizar un encolado en las signaturas centrales que van grapadas a caballete y que tienen una alta cobertura de tinta para minimizar el riesgo de que se arranque el papel alrededor de la grapa y las páginas centrales se desprendan.

Foto: Planatol

# Encuadernación con adhesivo



## Pasos en el proceso de encuadernación con adhesivo

1. Alzado de signaturas.
2. Tratamiento de los lomos de los libros en la línea de encuadernación y aplicación de adhesivo.
3. Colocación de la cubierta en el lomo recubierto con adhesivo mediante el alimentador de cubiertas.
4. La sección de transporte lleva los bloques de libros.
5. Corte de los bloques de libros en la guillotina trilateral por los tres lados. Después del corte, los libros se apilan, empaquetan en paletas y se preparan para su despacho.

Fuente: Muller Martini

Guía sobre la adecuabilidad de diferentes tipos de papel para la encuadernación encolada.

\*Se pueden utilizar gramajes más altos con superficies no estucadas y una estructura porosa del papel.

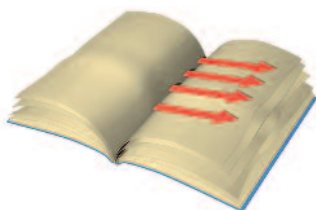
\*\*Con gramajes por encima de 135 g/m<sup>2</sup> utilizar adhesivo PUR o encuadernación cosida con hilo.

Fuente: Muller Martini

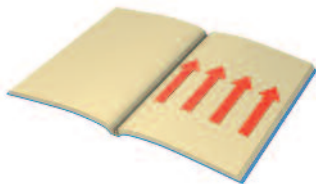
La calidad de la encuadernación con adhesivo viene determinada por una serie de características del papel: fibra, materiales de relleno, encolado, gramaje y espesor, dirección de fibra y alargamiento, resistencia de la encuadernación, resistencia al rasgado y características superficiales.

Tipos de papel	Gramaje de papel	Adecuabilidad
Estucado brillante por ambos lados	< 90 g/m <sup>2</sup>	Buena
	< 115 g/m <sup>2</sup>	Adecuada
	> 115 g/m <sup>2</sup>	Crítica**
Estucado mate por ambos lados	< 100 g/m <sup>2</sup>	Buena
	< 135 g/m <sup>2</sup>	Adecuada
	> 135 g/m <sup>2</sup>	Crítica**
Papeles no estucados*	< 100 g/m <sup>2</sup>	Muy buena
	< 135 g/m <sup>2</sup>	Buena
	> 135 g/m <sup>2</sup>	Crítica**
Papeles reciclados	Papel reciclado 100%	No adecuada
	Pequeña proporción de papel reciclado	Adecuada
	Gran proporción de papel reciclado	Pobre

## Características del papel



Dirección de fibra incorrecta



Dirección de fibra correcta

La dirección correcta de la fibra del papel es esencial para la encuadernación con adhesivo. Fuente: Muller Martini

## Factores de éxito en la encuadernación con adhesivo:

1. Seleccionar las materias primas correctas: papeles de interior y de cubierta, tintas, encartes
2. Seleccionar el empaquetado para después del procesado
3. Preparar maquetas para comprobar que no haya un peso excesivo de un producto y no se haya de pagar exceso postal
4. Confirmar la maquetación, las especificaciones técnicas, los cortes, las sangres, etc. Una dimensión a tener en cuenta es el borde que se ha de fresar en el lomo. El borde fresado del lomo puede ser de 1-5 mm. Es particularmente importante este tema al prever los márgenes interiores y las imágenes de páginas adyacentes, la colocación de encartes perforados y las cubiertas desplegables.

### Cubiertas

Aparte del gramaje y de la rigidez frente a la flexión, el espesor del cartón escogido para la cubierta juega un papel clave. Estos atributos se han de modificar para tener en cuenta el formato y el espesor del bloque. Los productos con cubiertas demasiado gruesas o demasiado rígidas resultan difíciles de abrir y, cuando se abren, la superficie posterior o la cubierta se separa del lomo. Las cubiertas flexibles facilitan la movilidad necesaria en el área de lomo. Damos seguidamente unos valores de gramajes de cubierta como guía, si bien la rigidez frente a la flexión y el volumen también se deberían considerar.

Espesor del bloque del libro	Gramaje de la cubierta
< 5 mm (0,2")	150–180 g/m <sup>2</sup>
6–10 mm (0,24–0,39")	200–220 g/m <sup>2</sup>
11–15 mm (0,43–0,59")	250–270 g/m <sup>2</sup>
> 15 mm (0,59")	300–350 g/m <sup>2</sup>

Esta guía es particularmente importante en el caso de catálogos con un espesor delgado del bloque interior.

La maquetación correcta de las cubiertas que han de participar en la encuadernación con adhesivo es un factor clave:

- La dirección de fibra debe ser paralela al lomo para disponer de un hendido de primera clase.
- Las cubiertas de más de 200 g/m<sup>2</sup> deben utilizar un hendido cuádruple con encolado lateral.
- La longitud del lomo de las cubiertas debería ser 3 mm (0,12") superior al del formato del contenido. Por la cabeza 1 mm más, por el pie 2 mm más (0,079"), de forma que cualquier adhesivo que sobresalga no pueda contaminar la estación que fija la cubierta. En el caso de producción doble y multi-trabajo, se han de tener en cuenta también las dimensiones adicionales que se precisan para los cortes intermedios en las cubiertas.
- El área de la cubierta destinada al encolado en el lomo debe estar exenta de tinta y de barniz ya que se podría impedir la adhesión.
- Las cubiertas impresas deben ir marcadas con los bordes de alimentación y de pinzas.
- Se debe dar un margen complementario de 3 mm de corte (1/8") para la cabeza y el pie para el corte de la signatura. Se han de diseñar siempre los libros con idénticos márgenes de recorte para cabeza y pie. Disponer siempre las signaturas en la misma dirección.

**Impresión en el lomo:** Evitar problemas en la impresión en el lomo preparando maquetas de producción con el mismo papel especificado para el trabajo. Recuérdese que el espesor del papel varía según fabricantes e incluso procediendo del mismo fabricante; los diversos niveles de humedad pueden también afectar al espesor de un libro. Siempre que sea posible dar un margen de tolerancia en el diseño de forma que el encuadernador pueda hacer los ajustes correspondientes.

**Efecto de doble cubierta:** Si bien la encuadernación con adhesivo no puede aceptar cubiertas dobles (si lo puede aceptar la encuadernación grapada a caballete) es posible crear este efecto añadiendo una hoja del mismo papel y de la misma calidad de impresión como cubierta por fuera del bloque del libro y después añadir la cubierta externa. Con ello se crea un aspecto de doble cubierta.

## Adhesivos

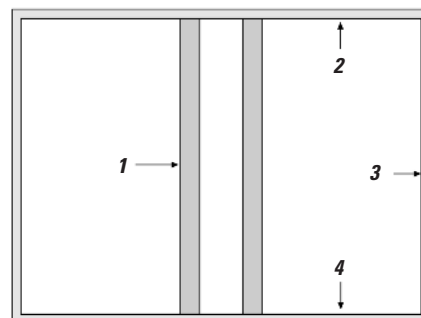
Se pueden utilizar dos tipos de adhesivos en la encuadernación encolada: "hotmelt" o cola en frío. Cada una de las dos tiene sus respectivas características y ventajas. El criterio a la hora de seleccionar un adhesivo ha de incluir su adecuabilidad para la utilización del producto final, el proceso de producción, el costo total y el impacto medioambiental. Los principales adhesivos son

- Cola fría de PVA (acetato de polivinilo)
- "Hotmelt" de EVA (acetato de etilen-vinilo)
- "Hotmelt" reactivo de PUR (poliuretano)

	Tipo de adhesivo	PVA	EVA	PUR
<b>Características del comportamiento</b>		Cola fría	"Hotmelt"	"Hotmelt reactivo"
Tiempo de secado (sin ayuda) en horas		24-48	10-12	24-36
Resistencia		Buena	Adecuada	Excelente
Adecuabilidad para papeles de alto gramaje		Media	Buena	Excelente
Adecuabilidad para papeles no estucados		Buena	Buena	Excelente
Adecuabilidad para papeles estucados		Pobre	Buena	Excelente
Adecuabilidad para papeles estucados UV y soportes sintéticos		Pobre	Pobre	Excelente
Resistencia a la rotura en el lomo a baja temperatura		Pobre	Pobre	Excelente
Resistencia a la rotura en el lomo a alta temperatura		Pobre	Pobre	Excelente
Flexibilidad del lomo		Buena	Pobre	Adecuada
Resistencia a la deterioración con el tiempo		Buena	Pobre	Excelente
Susceptibilidad al bloqueo o contaminación de las boquillas		No	Si	Si
Facilidad de producción		Buena	Moderada	Moderada
Facilidad de limpieza		Buena	Moderada	Moderada
Costo relativo del adhesivo		Moderado	Bajo	Alto

*Características relativas de los sistemas de encolado de libros.*

*Fuente: "Binding, Finishing & Mailing" 2nd edition PIA 2005 and Muller Martini*



1- Hendido a 6 mm (0,25") (desde el borde del lomo)

2- Recorte de cabeza de 3 mm (0,125") por encima del corte de la signatura

3- Idealmente, los cortes de signatura y de cubierta deberían tener el mismo tamaño

4- Corte al pie de 3 mm (0,125") por encima del corte de la signatura

*Guías para la maquetación de cubiertas en la encuadernación con adhesivo.*

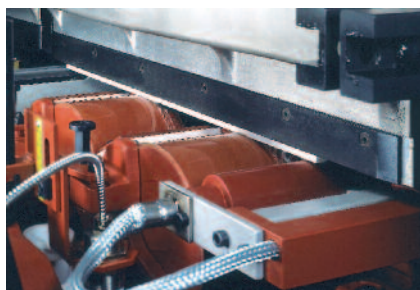
*Fuente "Binding, Finishing and Mailing: The Final Word" PIA, 2005*



Estación de cola fría. Foto: Muller Martini



Estación de cola "hotmelt". Foto: Muller Martini



Estación de cola PUR. Foto: Muller Martini

**Cola de emulsión fría - PVA:** Se han estado utilizando colas de emulsión desde los años 1930. La cola PVA se aplica a temperatura ambiente y sus resinas penetran la estructura del papel a la vez se va secando para establecer un enlace sólido. La cola se endurece hasta que adquiere un estado semiblando y forma un lomo del libro más flexible que en el caso de la cola "hotmelt". La cola PVA se utiliza generalmente en la producción de libros de tapa blanda porque necesita tiempo para el secado. Se ha de aplicar cuidadosamente y con precisión para obtener buenos resultados. Las agendas son uno de los productos típicos.

Ventajas de las colas de emulsión:

- Enlace fuerte con las fibras de papel
- Da unas características de planicidad buenas
- Alto nivel de durabilidad
- Buenas características de redondeo del lomo
- Bajo consumo de cola
- Bajos costos de cola
- Buena resistencia al calor
- Sin olor
- Amplia resistencia a la tinta de impresión de aceites minerales

Desventajas de las colas de emulsión:

- Necesitan largo tiempo de secado por su proceso de secado natural (no es posible realizar un procesado en línea)
- Altas inversiones para el procesado en línea con secado mediante infrarrojos o mediante alta frecuencia
- El papel adquiere ondulaciones si la fibra va en la dirección incorrecta
- Sensible a la congelación
- Altos costos energéticos para el secado mediante infrarrojos o mediante alta frecuencia
- Pobre flexibilidad en condiciones frías (similar a la del "hotmelt"); la película de cola se puede romper a 8°C (46°F)

**Cola "hotmelt" – EVA:** Se empezaron a introducir las colas "hotmelt" en la década de los 1950. Son adhesivos sin solventes y sin agua que están constituidos por una mezcla heterogénea de aditivos y materiales termoplásticos tales como resinas, ceras, materiales de relleno y estabilizadores. Una cola "hotmelt" se encuentra en estado sólido a temperatura ambiente. Su estado líquido para la aplicación precisa calentamiento a 120-180°C (248-356°F). La película de cola se forma durante el enfriamiento dentro de un período relativamente corto. Los adhesivos en base a EVA se utilizan generalmente para la encuadernación de libros porque se pueden aplicar sobre papeles no estucados y papeles estucados, tienen una alta fuerza adhesiva en la mayoría de condiciones, se secan muy rápidamente y son relativamente económicas. Las fórmulas actuales de EVA son menos susceptibles a corrosiones químicas con el tiempo, tienden a espesarse al ir enfriando y pueden madurar si se almacenan en condiciones muy frías. Puede ser problemático su uso con papeles altamente estucados.

Ventajas de las colas "hotmelt":

- Altas velocidades de producción
- Mínima ondulación del papel cuando la dirección de fibra es errónea y se utilizan colas "hotmelt" de baja temperatura
- Secciones de enfriamiento relativamente cortas así como el tiempo que se precisa (1-2 minutos)
- Bajos condicionantes operativos
- Ideal para productos de vida corta
- Económicamente efectivas para encuadernación con adhesivo

Desventajas de las colas "hotmelt":

- Bajo nivel de enlace con las fibras de papel
- Características limitadas en cuanto a planicidad del producto
- Pobre durabilidad
- Consumo relativamente alto de cola (película de cola de 0,5 a 0,8 mm de espesor)
- Costos más altos de la cola si se compara con las de emulsión
- Menor resistencia al frío y al calor, muy frágil por debajo de 10°C (50°F)
- Se ablanda a partir de unos 40°C y las páginas pueden desprenderse a partir de 60°C (140°F)
- Se precisa la extracción de emisiones debido al olor

**Colas de "hotmelt" reactivo – PUR:** Las colas de poliuretano se han estado utilizando desde los años 1990; se consideran como el adhesivo más flexible y duradero para la encuadernación de libros. El PUR es una cola reactiva de un solo componente que se endurece al exponerse a la humedad del aire. Se basa en Duroplast, a diferencia de los "hotmelt" convencionales que se basan en materiales



termoplásticos. El "hotmelt" PUR reactivo frente a la humedad es una buena combinación de las características de los "hotmelt" convencionales y de los sistemas de los adhesivos reactivos. La fusión del adhesivo se lleva a cabo en instrumentos especiales "Melting on Demand (MOD)" con control preciso de la temperatura a 90-100°C (194-212°F). La cola PUR se utiliza cada vez más en la encuadernación de libros debido a su alta fuerza, mejor durabilidad, buena temperatura y resistencia a los solventes. La cola PUR es ideal para aplicaciones complejas. Permite la encuadernación de papeles con bajo contenido de fibras de madera, firmas con barniz UV o cubiertas laminadas con plástico y resulta incluso adecuada para papeles gruesos y muy estucados.

Ventajas de la cola "hotmelt" reactiva PUR:

- Enlace excepcional con las fibras del papel
- Nivel muy alto de fuerza adhesiva
- Características aceptables de planicidad cuando se usan correctamente
- El más alto nivel de resistencia en frío y en caliente
- La mejor durabilidad
- Resistencia a las tintas de impresión de tipo graso
- Menor penetración de cola en papeles impresos en toda la superficie
- Aplicación mínima de cola (0,2 a 0,4 mm de espesor) dependiendo del proceso de aplicación
- Menor riesgo de problemas

Desventajas de la cola "hotmelt" reactiva PUR:

- Costo más alto de la cola
- Costo mayor de la inversión en máquina
- Mayor tiempo de secado, posibilidad limitada de procesado en línea
- Evaluación inmediata limitada de la calidad de la encuadernación
- Exige más del personal operativo
- Costos de limpieza de la unidad de encolado
- Se precisa una extracción intensa de los vapores generados
- La preparación del lomo en la máquina de encuadernar y las guías de sujeción deben estar en buenas condiciones

### Consideraciones medioambientales de los adhesivos

**Reciclado:** Las plantas modernas de reciclado del papel utilizan un proceso de flotación que trata adecuadamente el papel contaminado con cola (a diferencia de otros sistemas de lavado más antiguos). Los adhesivos solubles en frío se disuelven en la pasta de papel sin problemas siempre y cuando su volumen no sea excesivo. Los adhesivos "hotmelt" deberían tener un alto punto de fusión para permitir un mejor reciclado al evitar con ello su ablandamiento y su pase a través de los filtros.

**Uso:** El adhesivo se debería guardar en envases sellados para evitar olores y la deshidratación del producto. Se deben colocar también bandejas bajo todos los dispensadores para recoger salpicaduras. Las emisiones de "hotmelt" pueden ser perjudiciales para los operarios y se han de instalar sistemas de extracción.

**Eliminación:** No se pueden tirar adhesivos no solubles al sistema de alcantarillado y se han de recoger por parte de un agente debidamente autorizado. Las colas de base agua se pueden descargar al sistema de alcantarillado, dependiendo de las normativas locales que existan.

Para tener información sobre medidas de limpieza y de protección para las colas PUR en la encuadernación con adhesivo, ver la guía BPG 6 página 29.

### Fuerza adhesiva inadecuada para la encuadernación con adhesivo

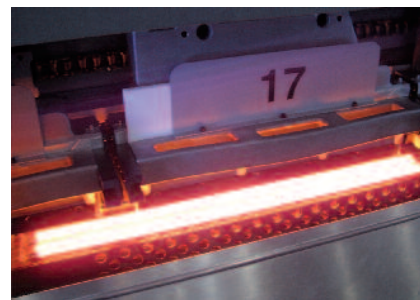
La tinta o el barniz pueden evitar una adhesión correcta de la cola. Las cubiertas no se adherirán correctamente al lomo del libro y se desprenderán de sus páginas si hay presencia de tinta o barniz. Es necesario dejar una franja sin tinta ni barniz donde se haya de colocar la cola en el lomo y a ambos lados de esa zona de la parte interior de la cubierta. Si no es así, los solventes de la tinta (especialmente aquellos que llevan un mayor contenido de aceites) pueden disolver la cola y reducir su adhesión.

**Preparación:** Crear una zona longitudinal sin tinta ni barniz en el interior de la cubierta con un ancho por ejemplo del bloque del libro más 8-12 mm (0,31-0,47"), más una línea lateral de encolado de un ancho de 4-6 mm (0,16-0,24").

**Producción:** Si no es posible crear una zona libre de tinta y de barniz, llevar a cabo lo siguiente:

- Utilizar un sistema con cola PVA en dos fases. Primero aplicar una capa muy fina de imprimación PVA seguida de cola "hotmelt" en una segunda pasada. Con ello se evita que haya cualquier penetración de la segunda capa de cola.

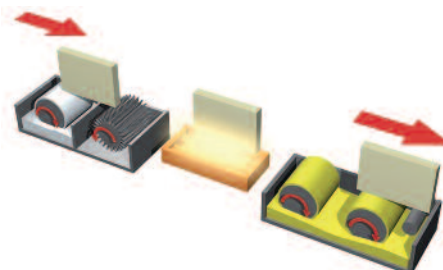
- Utilizar cola PUR en una sola capa fina de 0,2-0,4 mm. La cola PUR tiene excelentes características de aguante y es compatible con la mayoría de tipos de materiales utilizados para cubiertas o firmas.



Secado infrarrojo de PVA en una máquina encuadernadora con adhesivo. Foto: Muller Martini



Estación de cola fría con recipiente integrado de cola. Foto: Muller Martini



Sistema de imprimación en dos fases. Fuente: Muller Martini

### Penetración de la cola

La cola puede penetrar en el área impresa del bloque del libro si se utiliza cola de emulsión en frío (PVA) sobre papel estucado y también en productos cosidos con hilo. Sus causas posibles son:

- Preparación pobre del lomo debido a la utilización de herramientas inapropiadamente modificadas o desgastadas
- Firmas y lomos del libro que no se comprimieron correctamente antes de encuadernar
- Presión demasiado alta ejercida por los rodillos de aplicación sobre el lomo del libro
- Cola fría de baja viscosidad que penetra en el bloque del libro (mayor tensión superficial y efecto de capilaridad en el área impresa de los papeles de tipo estucado)



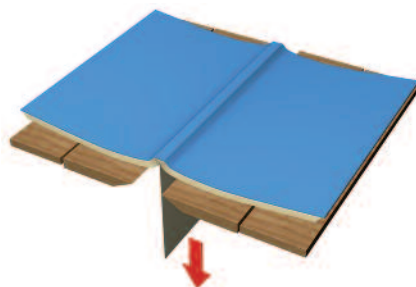
Estación de cola intercambiable en una línea de encuadernación con adhesivo. Foto: Muller Martini

## Procedimiento de ensayo para adhesivos

### Prueba de tracción

El procedimiento de ensayo más utilizado es el que aplica una tensión gradualmente creciente a una sola hoja encolada hasta que falla el material. La tracción se va aumentando constantemente durante el procedimiento de ensayo automático. Esto tiene el mismo efecto en toda la longitud de la junta con adhesivo. Por tanto, el ensayo de tracción se considera como un método de ensayo estático. Este método siempre se utiliza para medir y registrar la resistencia del enlace de adhesivo entre los bordes de la hoja y la película de cola.

La resistencia a la tracción de este ensayo se cifra en función de la carga en N/cm. Este resultado en N/cm, conjuntamente con los detalles sobre el tipo de papel, la tecnología de preparación del lomo, la fuerza de la película de cola, la temperatura en la aplicación, la velocidad de producción, etc., aporta cifras comparativas significativas, independientes del formato del libro.

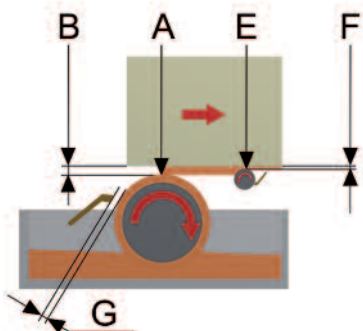


En el ensayo de tracción, la hoja se estira con una tensión continuamente creciente intentando separarla de la película de adhesivo. Fuente: Muller Martini

### Evaluación de los datos del ensayo de tracción

FOGRA recomienda hacer cinco ensayos a lo ancho de todo el bloque del libro para determinar la calidad de la encuadernación. La media resultante se divide entonces por la longitud del formato en cm y el resultado se anota en un protocolo de ensayo (en el cual también se registran los demás datos relevantes). Los bordes de las hojas se han de considerar al evaluar los resultados ya que también aportan explicaciones valiosas.

Las recomendaciones de calidad establecidas por FOGRA para los productos encolados se encuentran ampliamente aceptados en Europa. Se utilizan diferentes valores guía para colas de emulsión y de poliuretano frente a las colas "hotmelt". Los Estados Unidos y el Reino Unido utilizan diferentes escalas de calidad.



Rodillo aplicador en un sistema de cola PUR: A, rodillo aplicador; B, espaciado entre el rodillo aplicador y el lomo del libro; E, rodillo nivelador (regulador); F, película de cola después de la nivelación a 0,3 – 0,5 mm; G, abertura de la cuchilla reguladora. Fuente: Muller Martini

### Niveles de calidad FOGRA

"Hotmelt"	Nivel de calidad	Emulsión y PUR	Nivel de calidad
Hasta 4,5 N/cm	Durabilidad pobre	Hasta 5,5 N/cm	Durabilidad pobre
4,5 – 6,2 N/cm	Durabilidad adecuada	5,5 – 6,5 N/cm	Durabilidad adecuada
6,2 – 7,2 N/cm	Buena durabilidad	6,5 – 7,5 N/cm	Buena durabilidad
Más de 7,2 N/cm	Durabilidad muy buena	Más de 7,5 N/cm	Durabilidad muy buena

### Niveles de calidad en el Reino Unido

Todos los adhesivos	Nivel de calidad	Todos los adhesivos	Nivel de calidad
Hasta 5,0 N/cm	Durabilidad pobre	Hasta 2,00 libras/pulgada	Durabilidad pobre
5,0 – 7,25 N/cm	Durabilidad adecuada	2,00 – 2,5 libras/pulgada	Durabilidad adecuada
7,25 – 9 N/cm	Buena durabilidad	2,5 – 3,5 libras/pulgada	Buena durabilidad
Más de 9 N/cm	Durabilidad muy buena	3,5 l- 4,00 libras/pulgada	Durabilidad muy buena

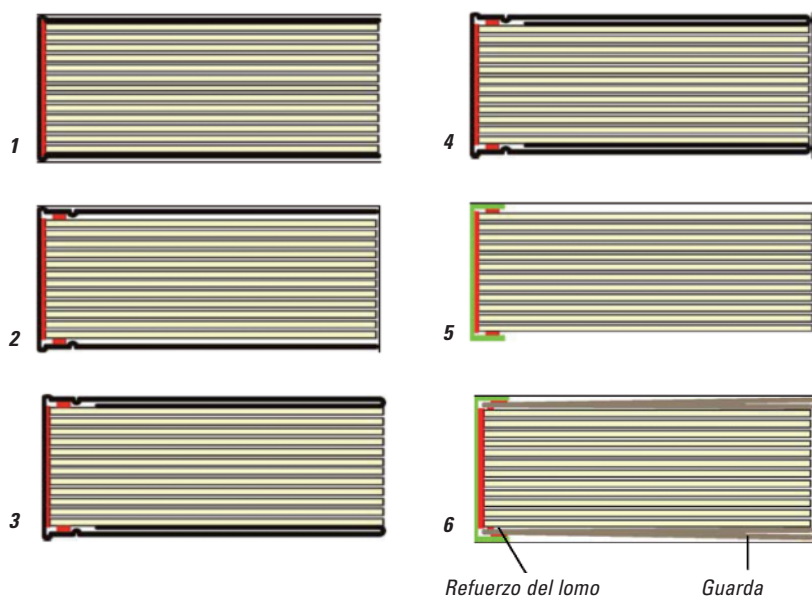
### Niveles de calidad en los Estados Unidos

Todos los adhesivos	Nivel de calidad	Todos los adhesivos	Nivel de calidad
Hasta 2,00 libras/pulgada	Durabilidad pobre	Hasta 2,00 libras/pulgada	Durabilidad pobre
2,00 – 2,5 libras/pulgada	Durabilidad adecuada	2,00 – 2,5 libras/pulgada	Durabilidad adecuada
2,5 – 3,5 libras/pulgada	Buena durabilidad	2,5 – 3,5 libras/pulgada	Buena durabilidad
3,5 l- 4,00 libras/pulgada	Durabilidad muy buena	3,5 l- 4,00 libras/pulgada	Durabilidad muy buena
Más de 4,00 libras/pulgada	Durabilidad excelente	Más de 4,00 libras/pulgada	Durabilidad excelente

1 N (Newton) = 0,1 kp 1 lb/in = 1,8 N/cm

Otros métodos de ensayo incluyen: ensayo flex (ensayo de giro de página), ensayo de planicidad, ensayo de tracción en diagonal, ensayo "subway".

## Sistemas de encuadernación con adhesivo

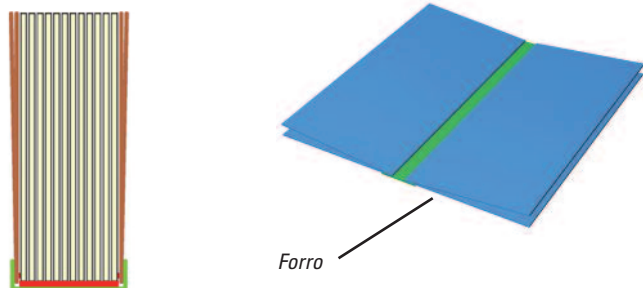


Existen una serie de opciones para obtener una adhesión completa entre el lomo del bloque del libro y su cubierta:

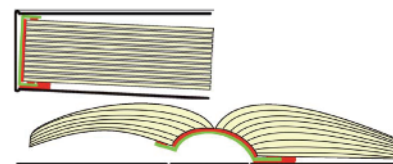
- 1- Libro con cubierta provista de doble hendido, sin encolado lateral. La cubierta únicamente se adhiere en el lomo del libro. Es posible la encuadernación con adhesivo utilizando PVA, "hotmelt" o PUR.
- 2- Libro con encolado lateral y cubierta con hendido cuadruple. La cubierta no solamente se adhiere al lomo del libro sino también a su primera y última página.
- 3- Catálogo con encolado lateral, cubierta con hendido cuadruple y doblada con solapas. Las solapas no llegan al bloque del libro. Se puede fabricar en una sola pasada.
- 4- Solapas que sobresalen o quedan a nivel. Se precisan dos pasadas o una guillotina especial.
- 5- Bloque del libro con encolado lateral y material de refuerzo sobresaliendo por los lados.
- 6- Bloque del libro con encolado lateral y guardas. Las guardas, introducidas y encoladas en línea, con refuerzo del lomo sobresaliendo por los lados.

Bloque del libro con encolado lateral y guardas combinadas. Existen dos versiones:

- Las guardas combinadas se producen fuera de línea en dispositivos especiales
- Las guardas combinadas con material de refuerzo del lomo sobresaliente se introducen a través del alimentador de cubiertas

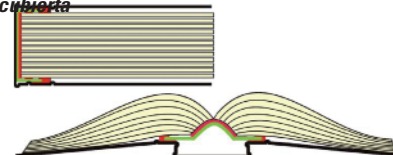


### Adhesión de un solo lado entre el bloque del libro y la cubierta

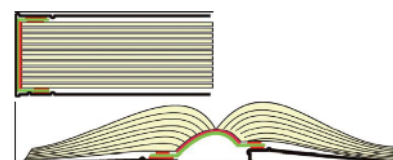


El sistema de encuadernación suizo de catálogos consiste en un bloque montado sobre la tercera página de la cubierta con un lomo forrado con precisión. Este tipo elegante de libro se utiliza principalmente para publicaciones exigentes y delgadas. Normalmente lleva una cubierta rígida. Esta cubierta se puede recortar por los tres lados y tiene bordes sobresalientes o una solapa frontal doblada hacia dentro.

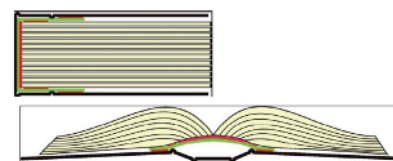
### Libros que abren con buena planicidad, encolados con una o varias capas, con espacio entre el lomo del bloque del libro y la cubierta



El sistema de encuadernación Otobind lleva el bloque del libro conectado linealmente a los lados de la segunda y tercera cubierta. El lomo forrado permanece hueco con lo que no puede haber un efecto de cierre. Desde un punto de vista funcional, el bloque del libro se abre quedando plano. Por esta razón este sistema de encuadernación se utiliza preferentemente en libros escolares y en manuales operativos.



El sistema suizo de encuadernación (también denominado Eurobinding) es similar al sistema Otobind. La única diferencia es que la cubierta lleva cinco hendidos en lugar de seis. Esto permite un efecto visagra a un solo lado en la página posterior. La cubierta va encolada a la segunda página entre el primer y el segundo hendido y en la tercera página de la cubierta entre el cuarto y el quinto hendido.



RepKover es una marca registrada que va asociada a Otobind. El sistema de encuadernación RepKover es muy conocido en Estados Unidos. Se utiliza predominantemente para tirajes más cortos. Las cubiertas llevan una tira de forro colocada fuera de línea. Esto se puede llevar a cabo con instrumentos simples o en una máquina especial de encolado de lomo. Se utiliza cola PVA o PUR para garantizar una abertura con buena planicidad.

## Aylesford Newsprint

**Aylesford Newsprint** es un fabricante especializado en papel de periódico de óptima calidad. Su marca "Renaissance" se utiliza ampliamente por parte de muchos de los editores europeos más importantes de periódicos. Esta fábrica de papel está especializada en papel de periódico reciclado 100% con maquinabilidad excepcional e imprimibilidad superior, con acabado más luminoso, más limpio y con alta opacidad. Todos los productos se fabrican exclusivamente mediante papel reciclado utilizando personal altamente cualificado que trabaja con las tecnologías más avanzadas disponibles. El programa de mejora continua de la empresa ayuda a asegurar la obtención de los más altos estándares operativos y medioambientales. Aylesford Newsprint es propiedad conjunta de SCA Forest Products y Mondi Europe que aportan altos niveles de experiencia en la fabricación de papel de calidad. [www.aylesford-newsprint.co.uk](http://www.aylesford-newsprint.co.uk)

## Kodak

**Kodak GCG** (Graphics Communications Group) es una unidad de Eastman Kodak Company, el innovador más avanzado del mundo en tecnología de imagen. El Graphic Communications Group ofrece a los impresores comerciales, a los impresores de envase y embalaje, a los editores, a los impresores de datos y a las empresas en general, una de las gamas más amplias de tecnologías, productos y servicios de las industrias de comunicaciones gráficas y de captación de documentos. Con sede central en Rochester, Nueva York, Estados Unidos, esta empresa da servicio a clientes de todo el mundo con oficinas regionales en Estados Unidos, Europa, Japón, Asia Pacífico y América Latina. [www.kodak.com](http://www.kodak.com)

## manroland

**manroland AG** es un fabricante líder de sistemas de impresión y líder mundial en el offset de bobina. Las máquinas offset de bobina y pliego de Augsburg y Offenbach proporcionan soluciones hechas a medida en la impresión publicitaria, editorial y de embalajes. La red internacional de distribución y servicio con aproximadamente 100 sociedades comercializa, aparte de sus propios productos, sistemas de impresión digital de inyección de tinta de Océ, así como aparatos y consumibles que intervienen en el proceso de impresión. [www.manroland.com](http://www.manroland.com)



**MEGTEC Systems** es el mayor suministrador del mundo de tecnologías medioambientales y de líneas en banda para la impresión en offset de bobina. Esta empresa suministra sistemas especializados para el manejo de bobinas y bandas (sistemas de carga, desbobinadores, sistemas de entrada) y para el secado y acondicionamiento de bandas (hornos de aire caliente, incineradores, rodillos enfriadores). MEGTEC combina estas tecnologías con un alto conocimiento y experiencia de los procesos en impresión coldset y heatset. MEGTEC dispone de instalaciones de fabricación e investigación y desarrollo en Estados Unidos, Francia, Suecia y Alemania, China e India junto con centros regionales de ventas, de servicio técnico y de repuestos. MEGTEC ofrece también consultoría sobre eficiencia y energía y ampliaciones y actualizaciones de máquinas. [www.megtec.com](http://www.megtec.com)

## MÜLLER MARTINI

**Müller Martini** es un grupo suizo de compañías con actividad mundial que son líderes en el desarrollo, fabricación y marketing de una amplia gama de sistemas de acabados para la impresión. Desde su fundación en 1946, esta empresa de propiedad familiar ha creado productos innovadores exclusivamente pensados para las exigentes necesidades de la industria de artes gráficas. Hoy en día, la empresa dispone de siete sectores de actividad: máquinas de impresión en offset de bobina; salidas de máquina de imprimir (transporte, corte, empaquetado y formación de bloques, paletización, sistemas de bobinado); sistemas de grapado a caballete (grapado por el lomo, inserción, envase y embalaje); producción de tapas blandas (para encuadernación encolada); producción de tapas duras; sistemas de cierre para periódicos; soluciones digitales (primera solución del sector para el enlace de todos los componentes digitales del proceso). [www.mullermartini.com](http://www.mullermartini.com)

## NITTO DENKO

**Nitto Denko Corporation** es uno de los suministradores mundiales especializados en el proceso de polímeros y barnices de precisión. Esta empresa se formó en Japón en 1918 y da trabajo a 12.000 personas por todo el mundo. Nitto Europe NV es una subsidiaria que fue fundada en 1974 y es el suministrador líder del grupo hacia las industrias del papel y de la impresión con productos tales como cintas adhesivas de doble cara reciclables para sistemas de empalme. Nitto se ha convertido también en el suministrador de referencia para los impresores de offset y de huecograbado de todo el mundo. Nitto Europe NV se encuentra certificado en ISO 9001. [www.nittoeurope.com](http://www.nittoeurope.com), [www.permacel.com](http://www.permacel.com), [www.nitto.co.jp](http://www.nitto.co.jp)

**QuadTech** es un líder mundial en el diseño y fabricación de sistemas de control que ayudan a que los impresores de trabajos comerciales, de periódicos, de publicaciones y de envase y embalaje puedan mejorar su rendimiento, su productividad y sus resultados económicos. Esta empresa ofrece una amplia gama de controles auxiliares, incluyendo sus conocidos sistemas de guía de registro (Register Guidance Systems, RGS) el sistema de control de color ganador de premios Color Control System (CCS) 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 registró en ISO 9001 en 2001. [www.quadtechworld.com](http://www.quadtechworld.com)

**QuadTech.**

**SCA (Svenska Cellulosa Aktiebolaget)** es una empresa de papel y productos de higiene que desarrolla, produce y comercializa productos de cuidado personal, pañuelos, soluciones de envase y embalaje, papeles para publicaciones y productos en madera sólida. Tiene actividades de ventas en 100 países. SCA tiene unas ventas anuales de más de 109 billones de coronas suecas (11,5 billones de euros) e instalaciones de producción en más de 40 países. SCA tenía aproximadamente 45.000 empleados a principios del 2007. SCA dispone de toda una gama de papeles de alta calidad especiales para publicaciones de periódicos, suplementos, revistas, catálogos e impresión comercial. [www.sca.com](http://www.sca.com), [www.publicationpapers.sca.com](http://www.publicationpapers.sca.com)



**Sun Chemical**, el mayor productor del mundo de tintas y pigmentos de impresión, es un suministrador líder de materiales para los mercados de envase y embalaje, publicaciones, revestimientos, plásticos, cosmética y otras industrias. Con unas ventas anuales de más de 4 billones de dólares, Sun Chemical dispone de más de 11.000 empleados que dan servicio a los clientes por todo el mundo. El grupo de compañías de Sun Chemical incluye nombres tan sólidos como Coates, Hartmann, Kohl & Madden, and US Ink. Sun Chemical Corporation es una subsidiaria de Sun Chemical Group B.V., de Holanda, y tiene su sede central en Parsippany, New Jersey, USA. [www.sunchemical.com](http://www.sunchemical.com)

**SunChemical**  
a member of the DIC group 

**Trelleborg Printing Blankets** es una división de producto dentro de Trelleborg Coated Systems. El Trelleborg Group es un líder industrial mundial en tecnología avanzada de polímeros para soluciones de alto rendimiento para el sellado, el recubrimiento y la protección en entornos exigentes. Se combina más de 50 años de experiencia en la industria gráfica (más que en el caso de cualquier otro fabricante de mantillas) con tecnología innovadora, procesos patentados, integración vertical y gestión de calidad total. Rollin® (formerly MacDermid Printing Blankets) que da servicio a 60 países de 5 continentes y Vulcan® son marcas líderes en mantillas de impresión offset para los mercados de la impresión en bobina, en hojas, de periódicos, de formularios continuos, en la decoración metalgráfica y en envase y embalaje. [www.trelleborg.com/printing](http://www.trelleborg.com/printing)

  
**TRELLEBORG**

#### **Asociados en proyectos**

**Eltex Elektrostatik GmbH** es el fabricante líder mundial de sistemas electrostáticos para el sector. Esta empresa, fundada en 1953 en Weil am Rhein, Alemania, dispone de soluciones inteligentes que se han establecido claramente en numerosos sectores industriales tanto en impresión y acabados de la industria gráfica como en la industria de plásticos. Los sistemas de carga y descarga Eltex han demostrado su eficiencia en una gama muy amplia de aplicaciones y han establecido estándares en todos los sectores industriales. Su presencia global se lleva a cabo a través de una red internacional de ventas de 45 agentes. [www.eltex.com](http://www.eltex.com)



**Timsons** es una empresa de propiedad familiar fundada en 1896 que está especializada en el diseño y fabricación de rotativas de impresión durante casi 100 años. Hoy en día, el nombre Timsons es sinónimo de impresión de libros y tiene una alta reputación mundial en innovación dinámica e ingeniería de calidad. Al ofrecer a cada cliente una solución a medida se tienen las herramientas para ser líderes de mercado en sus especialidades escogidas. Tanto si se trata de papeles biblia ultrafinos como papeles voluminosos para libros o papeles estucados de alto gramaje, la rotativa Timson los puede aceptar. Timsons se ha abierto al mundo digital ofreciendo una amplia gama de opciones para postimpresión y sistemas de acabados a partir de banda, en línea o casi en línea. Todo ello se basa en nuestros amplios conocimientos y experiencia en el tratamiento de una amplia gama de tipos de papel. [www.timsons.com](http://www.timsons.com)

 **Timsons**  
printing machinery

<p>RECOMENDACIONES PARA LOS IMPRESORES DE OFFSET</p> <p><b>De la bobina a la banda de papel</b></p>  <p>Guía # 1 (Revisión # 1) - 08      Anfitrión Responsable: SIDA S2, Asesorador: MEGTEC, Milla, Mariani, Wita, Scazzafoca, ECE, San Giovanni, Tullio, Tullio, Tullio, Tullio</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p><b>Prevención y diagnóstico de roturas de la banda</b></p>  <p>Guía # 2 (Revisión # 1) - 08      Anfitrión Responsable: SIDA S2, Asesorador: MEGTEC, Milla, Mariani, Wita, Scazzafoca, ECE, San Giovanni, Tullio, Tullio, Tullio, Tullio</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p><b>Cómo evitar sorpresas cuando se cambia de tipo de papel</b></p>  <p>Guía # 3 (Revisión # 1) - 08      Anfitrión Responsable: SIDA S2, Asesorador: MEGTEC, Milla, Mariani, Wita, Scazzafoca, ECE, San Giovanni, Tullio, Tullio, Tullio, Tullio</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p><b>Mantenimiento del área de producción</b>      Como hacer funcionar rotativas por mas tiempo, de manera más eficaz y mas rápida</p>  <p>Guía # 4 (Revisión # 1) - 08      Anfitrión Responsable: SIDA S2, Asesorador: MEGTEC, Milla, Mariani, Wita, Scazzafoca, ECE, San Giovanni, Tullio, Tullio, Tullio, Tullio</p>
<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p><b>Cómo obtener la aprobación del color rápidamente y mantenerlo</b></p>  <p>Guía # 5 (Revisión # 1) - 08      Anfitrión Responsable: SIDA S2, Asesorador: MEGTEC, Milla, Mariani, Wita, Scazzafoca, ECE, San Giovanni, Tullio, Tullio, Tullio, Tullio</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p><b>Consideraciones Medioambientales</b>      Energía, Economía, Eficiencia, Ecología</p>  <p>Guía # 6 (Revisión # 1) - 08      Anfitrión Responsable: SIDA S2, Asesorador: MEGTEC, Milla, Mariani, Wita, Scazzafoca, ECE, San Giovanni, Tullio, Tullio, Tullio, Tullio</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p><b>Control total del color en el proceso y tecnologías alternativas de tramado</b></p>  <p>Guía # 7 (Revisión # 1) - 08      Anfitrión Responsable: SIDA S2, Asesorador: MEGTEC, Milla, Mariani, Wita, Scazzafoca, ECE, San Giovanni, Tullio, Tullio, Tullio, Tullio</p>	<p>GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA IMPRESORES DE OFFSET DE BOBINA</p> <p><b>Productos impresos en bobina perfectamente acabados</b></p>  <p>Guía # 8 (Revisión # 1) - 08      Anfitrión Responsable: SIDA S2, Asesorador: MEGTEC, Milla, Mariani, Wita, Scazzafoca, ECE, San Giovanni, Tullio, Tullio, Tullio, Tullio</p>

Miembros



En cooperación con

