



SET 3
JULIO 2015

GUÍA TÉCNICA DEL EXPERTO

 **FESPA**
profit for purpose

TINTAS

GUÍA 1: RESUMEN

TODO SOBRE LA TINTA

La tinta existe desde el 2300 AC, por lo que podemos confiar en que se trata de una tecnología madura y bien desarrollada. Y luego está el dinero. Los ingresos globales de tinta en 2011 llegaron a los 20.000 millones de dólares, de los cuales la mayoría provenía del sector del offset. El offset es el proceso de impresión predominante y el método con más variedad de tintas a su disposición. No obstante, mientras los procesos digitales arraigan en todo el sector de las artes gráficas, tarde o temprano alcanzaremos un punto donde el dominio de los métodos de impresión analógicos como el offset y la serigrafía, empezarán a verse menoscabados.

La primera tinta de impresión se desarrolló cuando Gutenberg inventó la imprenta de tipos móviles en 1452. Su formulación inicial estaba compuesta de una base de aceite e incluía hollín, barniz y clara de huevo. La incorporación de aguarrás y aceite de nueces al hollín fue lo que produjo una tinta de calidad superior que se adhería a la superficie de impresión sin crear un efecto borroso. La mayoría de los impresores siguieron haciendo sus propias tintas hasta principios del siglo XIX cuando la primera empresa especializada en tintas, Lorilleux, se fundó en Francia y patentó el primer proceso de fabricación de tinta.

Las tintas para cuatricromía en base húmeda se introdujeron a principios del siglo XX, casi al mismo tiempo que la invención de la primera prensa litográfica y justo antes de que se inventara el huecograbado en 1910. En la década de los treinta se puso de moda la impresión tipográfica a la par que se desarrollaban las primeras tintas pigmentadas para flexografía. A lo largo de la historia, el ritmo de desarrollo de los métodos de impresión ha impulsado la innovación de tintas y sigue acelerándose en respuesta a la demanda de nuevos métodos y aplicaciones de impresión digital. La innovación de la industria de la impresión es la impulsora de nuevas tintas que crean nuevas oportunidades para impresores y clientes de todos los sectores.

¿QUÉ ES LA TINTA?

La tinta es una formulación química. Sus fabricantes alcanzaron el éxito apoyándose en el conocimiento, la experiencia, la investigación y el desarrollo, y la fuerza de las patentes. La mayoría son, en el fondo, empresas especializadas en desarrollar y producir tintas específicas para aplicaciones y métodos de impresión diferentes. Hay una gran gama de productos de tinta para su uso en la litografía offset, el huecograbado, la flexografía, la tipografía, la serigrafía y la impresión digital, incluidos el tóner y los cartuchos inkjet. Los fabricantes de tinta tienen grandes conocimientos acerca del color, la reología y las técnicas de dispersión. La reología estudia el fluido de las tintas líquidas y la tecnología de la dispersión se asegura de que los agentes químicos apropiados estén presentes en ellas, por ejemplo, para evitar la aglomeración de partículas de pigmento, que si son grandes pueden afectar la tinta dándole una textura mate y granulosa.

La química de la tinta es un asunto necesariamente complejo porque la composición de la fórmula de una tinta afecta a su apariencia cuando se seca, a los requisitos de secado, al rendimiento en prensa y en su utilización. La química de la tinta establece varios niveles de duración, destintado, resistencia a la luz, y adecuación al propósito, tanto si se usa para envases de alimentos, para textiles naturales o sintéticos como el poliéster, seda, lino o algodón, suelos, muebles, decoración, papeles pintados, etc. La formulación de las tintas, cómo funcionan con diferentes tecnologías de impresión y cómo interactúan con distintos medios, requiere investigaciones y desarrollos constantes, además de patentes para proteger la propiedad intelectual. Las tintas también están sujetas a requisitos específicos de etiquetado relativos a la salud y la seguridad, conservación, uso y restricciones en su eliminación.

La mezcla de colorantes y otros ingredientes para producir la coloración de tinta y su rendimiento tiene tanto de arte como de ciencia. El conocimiento por parte de las empresas de cómo funcionan las diferentes formulaciones de las tintas en cada situación es crucial para tomar cualquier decisión de inversión.

¿QUÉ CONTIENE?

Todas las tintas consisten en un portador de los pigmentos, o bien en líquido o pasta, además de colorantes. El portador, también conocido como aglutinante, es el vehículo que transporta los colorantes al sustrato. Normalmente se compone de resinas disueltas en aceite mineral además de otros aditivos como los fluorescentes, solubilizantes, surfactantes y materia particulada, como las partículas de metal, que dan a la tinta sus características especiales y sus propiedades de flujo. El aglutinante también puede ser agua.

La viscosidad de la tinta determina su fluidez, es decir, su adherencia y su consistencia y, por lo tanto, su idoneidad para diferentes procesos de impresión. Por ejemplo, la flexografía requiere tintas de baja viscosidad para alcanzar una buena calidad. En la impresión en huecogrado, la viscosidad muy baja se consigue con solventes fuertes, lo que puede afectar la densidad óptica de la tinta. En serigrafía, donde existe un gran abanico de aplicaciones y métodos de impresión, la viscosidad de la tinta debe ajustarse al tamaño del paso de malla y al grosor de la capa de tinta deseada.

El aglutinante también puede contener agentes fluidizantes como agua o solventes, que a veces representan el mayor porcentaje de la tinta, y que pueden reciclarse en parte. El tolueno, por ejemplo, es un disolvente tóxico usado en la impresión en huecogrado para diluir sustancias aglomeradas alrededor de las partículas de pigmento, reciclables en su mayor parte. Algunos fabricantes han reemplazado los ingredientes basados en petróleo por otros renovables o de base vegetal, lo que reduce el uso de solventes tóxicos.

Los pigmentos son partículas sólidas insolubles en suspensión o moléculas que se juntan formando una masa. Los pigmentos constituyen entre el 5% y el 30% del volumen de la tinta, que varía según su tonalidad. Una partícula de pigmento puede constar de millones de moléculas, de las cuales solo una pequeña parte acabará en la superficie del estrato para producir color bajo el efecto de la luz.

Las tintas pigmentadas se utilizan de forma generalizada porque fijan el color mejor que las tintas con colorantes, aunque pueden ser más caras e inconsistentes en la reproducción del color, y su gama de colores es más reducida que las de tintas equivalentes con colorantes.

Los colorantes son componentes orgánicos moleculares disueltos. Las moléculas interactúan con otros ingredientes de la tinta, lo que en potencia les hace más capaces de beneficiarse de los aditivos del fluido portador, como los blanqueadores ópticos (OBA) y otros aditivos que mejoran el color. No obstante, estas tintas no son a prueba de agua y tienen una resistencia a los UV relativamente baja, por lo que es necesario laminar las impresiones hechas con tintas con colorantes para ser utilizadas al aire libre. Suelen ser más baratas, más fuertes y de un color más denso que las tintas pigmentadas, pero también pueden hundirse en un sustrato o deslizarse sobre una superficie cubierta, lo que las hace más difíciles de controlar.



Comprender cómo administrar el uso de la tinta le ayudará a sacar el máximo partido de las innovaciones en las tecnologías de impresión en color.

Los aditivos influyen en el comportamiento del flujo de la tinta, el secado y la resistencia a la abrasión, que son aspectos especialmente importantes para aplicaciones como la impresión de packaging y rotulación, y para imprimir papel estucado mate. La viscosidad de la tinta afecta su rendimiento, especialmente en la impresora y en la apariencia de la impresión final. Los solventes y los secadores de aire caliente se usan para el secado rápido de tintas altamente viscosas, por ejemplo, en algunas aplicaciones de serigrafía sobre todo para las capas gruesas de tinta.

Los solventes y los pigmentos también se añaden para mejorar el color y el brillo. Los solventes son compuestos orgánicos volátiles (VOC), que contienen metales pesados y aceites no renovables, pero que tienen puntos de ebullición bajos, por lo que se evaporan rápidamente. Su selección para la formulación de las tintas depende de diferentes criterios como el punto de ebullición de los VOC, el punto de ignición (la temperatura a la que el solvente produce vapor suficiente para inflamarse), el olor, la seguridad, la toxicidad y el límite de explosión. Los VOC más usados en las tintas de impresión son el etanol, el acetato de etilo y el agua con alcohol añadido. Comoquiera que los solventes son muy poco saludables, durante varios años la tendencia ha sido usar aceites vegetales en lugar de aceites de petróleo en las tintas de impresión.

El agua se usa como solvente base para algunos tipos de impresión de envases en huecograbado. También se usa para tintas de inyección como la tinta látex, usada en la impresión digital de gran formato, y en algunas tecnologías de impresión en offset.

SUSTRATOS

Las propiedades físicas y químicas del sustrato determinan los requisitos de la tinta. La relación entre unas y otras es bien comprendida en todos los sectores de impresión analógica, donde los clientes disponen de muchas opciones. Sin embargo, la compatibilidad de medios de las tintas de inyección ha evolucionado menos. La mayoría de las tintas para impresión digital son específicas para cada medio y método de impresión. Algunos solventes, eco solventes, tintas de curado UV y tintas látex funcionan con los mismos medios de impresión, y lo mismo se puede decir para algunas aplicaciones impresas con tintas de curado UV, látex y para sublimación con colorantes. Dado que las líneas divisorias son vagas, es mejor comprobar la compatibilidad del medio y siempre que sea posible hacer pruebas. Se aprecia un giro notable del PVC a los materiales de polipropileno en el mercado de los rótulos y el display, por lo que la capacidad de la tinta para imprimir en ambos debe verificarse si es necesario.

CARACTERÍSTICAS DE LA TINTA

Hay cuatro categorías de tintas que se usan en impresión: en polvo, en pasta, acuosas y líquidas. Las tintas se caracterizan por rasgos como la transparencia (importante en un proceso de color sustractivo), la capacidad de impresión, las propiedades de fluido y secado, el brillo, el comportamiento en la impresora, la resistencia a la luz y la abrasión. También es importante lo bien que funcione la tinta sobre los sustratos, su adhesión y su estabilidad. Por ejemplo, la tinta antimigración detiene la migración de los colorantes de poliéster en los envases de alimentos. Algunas aplicaciones altamente creativas en el sector de la rotulación y el display se pueden beneficiar de la tinta agrietada que produce ese efecto. La elasticidad es el principal requisito para el wrapping de vehículos, donde las tintas deben ser flexibles sin comprometer la apariencia del color ni separarse del sustrato. Las tintas podrían tener incluso propiedades termoformadoras, por ejemplo, para su uso en la impresión tridimensional.

RENDIMIENTO DE LA TINTA

Para los impresores y sus clientes, la primera consideración es qué rendimiento se espera de la tinta. Las tintas se formulan para sectores específicos de la industria de la impresión, es decir, que las tintas para periódicos se diseñan para imprimir en papel prensa, las tintas UV para la impresión de envases y etiquetas, las tintas de serigrafía para serigrafía, etc. La serigrafía trabaja con una enorme variedad de aplicaciones y sustratos, por lo que sus requisitos son numerosos y diversos. Estas tintas deben satisfacer las necesidades de la serigrafía comercial para rotulación y display, serigrafía artesanal, serigrafía industrial para vasos, juguetes y materiales promocionales, y procesos especiales como los textiles o las placas de circuito impreso. Las superficies difíciles o irregulares como la piel y la porcelana, que se imprimen usando la tecnología de estampación tampográfica, también plantean sus propias demandas de tintas.



Para verificar la densidad del color y mantener la consistencia sobre el curso de la tirada de impresión se usa una tira del control del color.

Quizá la principal expectativa de comportamiento para que las impresiones resulten productivas y rentables sea que el proceso de transferencia no interfiera con el resto del proceso de impresión, y que cumpla con los requisitos de aplicación. El mecanismo de transferencia de tinta y cómo la tinta se seca o se fija en el sustrato determinan la estructura y la formulación de la tinta.

El proceso de división de la tinta lo determina su diseño, por eso al establecer los objetivos para su rendimiento, cómo se creará la película de tinta debe tenerse en cuenta. Las tintas usadas en las transferencias directas de película como con el troquelado en caliente o el termotransfer tendrán requisitos diferentes a otros procesos. Cómo se produce el paso de tinta a través de una malla en serigrafía o cómo se impregna el sustrato con una impresión por inyección de tinta influye en el rendimiento y, también en su composición y los requisitos de secado.

La tinta se seca de maneras diferentes según su composición química. Lo más habitual es que lo haga en función de la absorción física o la evaporación, pero las tintas también se secan químicamente mediante la oxidación y el curado por radiación o por solidificación como ocurre con las tintas termoplásticas.

Otra consideración importante para una tinta son sus propiedades adhesivas. Los requisitos de adherencia dependen de las demandas de aplicación. La tinta se adhiere, mecánicamente, al penetrar en los poros o fibras de la superficie del sustrato, lo cual generalmente requiere presión. La tinta penetra la superficie por la acción capilar, que es cómo funciona la impresión inkjet o se adhiere por los efectos físicos y químicos propios y del sustrato. Estos procesos pueden combinarse.

Las propiedades de flujo de la tinta determinan su idoneidad para diferentes procesos de impresión. Las tintas varían desde muy finas y acuosas a casi secas y en polvo, como es el caso con las tintas para electrofotografía. Sus formulaciones varían según la apariencia requerida en la impresión, desde un sencillo texto en negro a tintas metálicas y nacaradas. En caso de usar una tinta para envases de alimentos, esta debe ser de bajo olor y tener bajas propiedades de migración.

Otros factores que definen el diseño de la tinta son la toxicidad y los controles de las emisiones.

CONSIDERACIONES SOBRE LA TINTA

Desde la perspectiva de la inversión, muchos de los factores a considerar son específicos de los requisitos de su negocio. Estos factores incluyen la productividad de la tinta, el coste, la gama de color, la eficacia de secado y velocidad de curado, las emisiones VOC y el consumo de energía. Otros aspectos son la necesidad de imprimaciones y recubrimientos de un sustrato dado, el brillo y el rendimiento cromático, la resistencia al desgaste de los bordes y la concentración de color. Si tiene múltiples impresoras que usan procesos de impresión diferentes, es posible que además necesite asegurar la compatibilidad de la combinación de colores con otras tintas y otras formulaciones de tintas a través de los dispositivos y de los procesos. También puede encontrarse con un marco legislativo, que requiera adaptaciones en su empresa para cumplir con la normativa, y tal vez con requisitos para el etiquetado de riesgo en textiles y rotulación textil.

ESTÁNDARES ISO

Una manera de mejorar el control de calidad es solicitar que las tintas suministradas se ajusten al estándar de normas ISO 2846. Estas normas especifican los requisitos para el color y la transparencia de las tintas, para imprimir cuatricromías en hojas, pliegos, impresión de periódicos en offset (bobina), huecograbado, serigrafía y tintas flexo, pero no cubre las tintas digitales. La norma es una guía útil para procesos de impresión convencionales, y es necesaria para cumplir con la Norma ISO 12647 para el control de calidad del proceso de impresión.

Pero, incluso si la tinta cumple con la Norma ISO 2846, debe probarse meticulosamente. Pruebe el color de la tinta y las características de transparencia bajo condiciones de impresión específicas, y asegúrese de realizar las pruebas en todo el conjunto de medios en los que espera imprimir y con los métodos de impresión que empleará.

Los profesionales de las gráficas tienen que resolver dos importantes cuestiones cuando se trata de la tinta: el rendimiento y el coste. Las tintas están diseñadas para trabajar con múltiples procesos para maximizar las fuentes de ingresos de sus desarrolladores y de sus fabricantes. Los precios de la tinta están fuertemente supeditados a la ley de la oferta y la demanda. Las tintas vendidas en volúmenes más importantes, por ejemplo, para impresiones en offset o serigrafía cuestan menos por kilo que cantidades pequeñas de tintas inkjet especiales que solo trabajan con un cabezal en particular. Las inversiones que planea para su empresa deben tener en cuenta el coste de las tintas y el modelo de negocio del proveedor, por ejemplo, cargos por cada clic o contratos basados en un consumo anual.

CATEGORÍAS DE TINTAS

Las tintas solventes son aquellas que no llevan agua. Son duraderas, brillantes e idóneas para utilizar en exteriores. Las tintas se clasifican en función del contenido en solventes, que varían de unas tintas a otras e influyen en su rendimiento. Las tintas solventes son resistentes a la luz ultravioleta, al agua y a los roces y cuando se imprimen, disuelven en parte el sustrato y anclan en él en función del tipo de solventes de la tinta. Los materiales impresos con tintas solventes son duraderos, pero potencialmente es difícil eliminar la tinta de ellos, razón por la cual estas impresiones no siempre son respetuosas con el medio ambiente. Además, se secan rápidamente al aire, aunque en algunos sistemas de impresión se les aplica un secado por calor en diferentes fases de la producción, antes, durante o después de la impresión, según el sistema utilizado.

Las tintas solventes son peligrosas, por lo que se necesita un equipo de ventilación para extraer los vapores. Los solventes se usan mucho en huecograbado para imprimir publicaciones y material de embalaje, y en impresión digital para grandes formatos en aplicaciones como el wrapping total de vehículos, la rotulación, y muchas otras que requieren velocidad, calidad cromática y secado rápido.

Las tintas eco solventes no son tan peligrosas y tienen propiedades similares a las tintas solventes, pero tardan más en secar. Son duraderas si las condiciones de luz les son idóneas, resistentes al agua y a los roces, y se pueden utilizar en interiores y exteriores. Contienen cantidades más bajas de VOC que las tintas solventes, lo que las hace menos peligrosas y aptas para usarse en entornos de trabajo, a pesar del fuerte olor que desprenden las impresiones.

Las tintas UV contienen monómeros líquidos que permiten regular la viscosidad del procesamiento y oligómeros que trabajan con los monómeros para formar el aglutinante. Cuando los monómeros y los prepolímeros se exponen a la luz ultravioleta, reaccionan y forman polímeros reticulados tridimensionales. Los fotoiniciadores en la tinta son sinérgicos que se descomponen durante la exposición a la luz ultravioleta y desencadenan la polimerización en una reacción en cadena para crear una estructura reticulada. Los pigmentos y otros aditivos en la tinta de curado UV para impresión digital no son muy diferentes de los utilizados en las tintas de impresión analógica.

Las tintas UV se curan con luz ultravioleta y, comparadas con las tradicionales, tienen una estructura completamente diferente. Por lo general se usan en procesos analógicos y de impresión inkjet para imprimir materiales no absorbentes como plásticos y metales, pero se utilizan cada vez más en etiquetados y en aplicaciones de rotulación y display, en impresión digital y en serigrafía para imprimir sobre un número creciente de sustratos.

El curado UV se consigue utilizando lámparas de arco de mercurio o últimamente con diodos emisores de luz (LED), y estas tintas tienen grandes ventajas comparadas con las tintas de base solvente. Están casi libres de solventes, se secan inmediatamente bajo la acción de la luz UV, y pueden tener un acabado sin liberación de gases residuales. Que no quede tinta seca en la impresora contribuye a que el funcionamiento sea más limpio. Las tintas de curado UV tienen una alta estabilidad mecánica y resistencia química, pero pueden ser más caras al igual que lo es el equipo de curado. Además, deben tomarse precauciones para proteger a los operarios de la exposición directa a la luz ultravioleta. Se corre el riesgo de nebulizaciones de la tinta causadas por la velocidad de impresión, por la temperatura, por la formulación de la tinta y por cómo esta se transfiere al sustrato.

Las tintas de curado UV imprimen en la mayoría de sustratos y se curan usando luz ultravioleta. Dado que la manipulación de las tintas puede ser perjudicial, se recomienda hacerlo con la protección adecuada. Lo mismo que las tintas solventes tienen una alta resistencia a la luz ultravioleta, son resistentes al agua y a los roces e idóneas para ser utilizadas en interiores y exteriores. También son flexibles, se secan inmediatamente y se utilizan para algunas impresiones en offset y serigrafía, y mucho en la impresión digital de gran formato. Las tintas UV solventes son una mezcla de solventes y tinta de curado UV, por lo que la cantidad de solvente está reducida. En otros aspectos son muy similares a las tintas solventes.

Las luces LED para tintas curables UV están diseñadas para emitir luz ultravioleta en unas gamas específicas de longitudes de onda, por lo que la relación entre las tintas y la energía LED debe estar cuidadosamente ajustada. Esta tecnología de curado es una alternativa a las lámparas de arco de mercurio y requiere menos de la mitad de la energía que las lámparas convencionales.

Los LED generan menos calor radiante, duran diez veces más y no irradian calor infrarrojo, por lo que el dispositivo de impresión puede imprimir en una gama más amplia de sustratos, incluidos los más delicados gracias a que el calentamiento es mínimo. Además, la potencia de salida de los LED es predecible y constante a lo largo de la vida del diodo. Sin embargo, aún son más lentos para curar las tintas y la profundidad del curado no es tan grande como el de las lámparas de mercurio. Las tintas de curado UV para el curado LED responden a ondas de longitud específicas y curan a temperaturas y niveles de energía más bajos. No obstante, deben responder a la salida espectral de la luz específica de los LED y esto supone demandas adicionales sobre la formulación de la tinta.

Las tintas de látex están basadas en agua y se afirma que tienen un rendimiento parecido al de las tintas solventes. Son una dispersión de polímeros acuosos donde la tinta se seca prácticamente de forma inmediata después de aplicar calor, lo que limita los sustratos en los que se puede usar. Las tintas de látex se utilizan para todo tipo de impresiones, incluidas las aplicaciones flexibles como el wrapping de vehículos.

Las tintas colorantes para sublimación tienen una base de agua, que se evapora al aplicar calor para sublimar la tinta sobre la superficie del estrato. Estas tintas se utilizan en la impresión textil para impresiones resistentes a la luz y lavables, como banderas, rótulos, moda y decoración de interiores. Las tintas no son peligrosas, pero los medios de impresión pueden encoger o deformarse durante la impresión, por lo cual solo son apropiados para una gama limitada de soportes.

Los barnices de sobreimpresión son tintas sin colorantes. Son transparentes y se usan para suministrar una capa protectora de refuerzo sobre la imagen impresa, que se puede aplicar en línea o fuera de línea, húmedo sobre húmedo y húmedo sobre seco.

Al igual que con la tinta, hay una desconcertante cantidad de productos cuyas formulaciones varían según los requisitos de eficiencia del barniz y de la tecnología utilizada para transferir el barniz a la impresión.

DESARROLLOS EMERGENTES

La tecnología de la tinta experimenta cambios constantes en consonancia con las innovaciones de los métodos de impresión. Ahora bien, la legislación es una guía importante, con normas como el reglamento REACH (Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de las sustancias y mezclas químicas de la Unión Europea), que elimina gradualmente las sustancias dañinas de la lista de ingredientes a usar por los fabricantes de tintas.

Se aprecia una considerable actividad en el área de la impresión digital inkjet, en parte, por los esfuerzos de los fabricantes para optimizar la relación entre los cabezales de tinta y los sustratos que mejore su eficiencia y calidad, y reduzca su impacto en el medio ambiente. Algunas tintas acuosas contienen moléculas reactivas para una mayor adhesión, duración, resistencia y rendimiento en la impresora, que ofrecen una alternativa a las tintas de curado UV. Las tintas flexibles de baja temperatura que ahorran, por ejemplo, energía ya empiezan a entrar en el mercado. El agua se utiliza sobre todo para producir tintas de dispersión de baja migración, no tóxicas y sin olor.

La tinta solo es una pequeña parte del negocio de la producción de medios impresos, pero su papel es crucial. Los empresarios que buscan invertir en nuevos productos siempre deberían probar el comportamiento de la tinta en sus sustratos preferidos y comprobar el rendimiento de tintas diferentes y de combinaciones de sustratos. Tenga la garantía de que sea la que sea la tecnología de impresión o la aplicación que utilice, habrá una tinta para ella.