Documento técnico

Códigos extraíbles para vidrio, plástico y metal

Los envases reutilizables son buenos tanto para el medioambiente como para sus beneficios. Sin embargo, requieren códigos extraíbles que no se emborronen ni se quiten durante el procesamiento o en los estantes.

Los beneficios de sostenibilidad de los envases de bebidas rellenables son abundantes y, entre ellos, se incluyen la reducción de los desechos sólidos, del consumo de energía y de las emisiones de gases de efecto invernadero. Los envases rellenables pueden fabricarse de diferentes materiales como el vidrio, el aluminio y el plástico, por ejemplo, el politereftalato de etileno (PET) y el polietileno de alta densidad (HDPE).

Uno de los desafíos consiste en desarrollar un método que aplique un código con la resistencia suficiente para permanecer en el producto mientras se utiliza, pero que pueda eliminarse fácilmente durante el proceso de lavado, de modo que el fabricante pueda reutilizar el envase y aplicar un nuevo código.

Este documento técnico detalla las aplicaciones habituales, los errores y las prácticas recomendadas para el uso de códigos extraíbles.

Índice

Códigos extraíbles fiables durante todo el ciclo de vida	3
Inyección de tinta continua	5
Desafíos operativos	6
Prácticas recomendadas	8
Elección de la tinta adecuada	10
Conclusión	11

Códigos extraíbles que aportan fiabilidad durante todo el ciclo de vida

La tinta adecuada requiere un equilibrio óptimo entre dos extremos. Por un lado, si la tinta es muy agresiva, satisface muy bien las necesidades de la cadena de suministro, pero supone un desafío para el proceso de lavado y requiere mayor cantidad de detergente. Por otro lado, si la tinta se adhiere menos, resulta fácil disolverla durante el lavado, pero puede provocar el emborronamiento o eliminación de los códigos durante su paso por toda la cadena de suministro.

El equipo de codificado no solo debe imprimir con la mayor velocidad posible y en los entornos de embotellado más exigentes, sino que también debe ofrecer una alta adhesión de la tinta que garantice una trazabilidad y un rastreo óptimos.

Los socios de distribución del fabricante confían en estos códigos para que puedan alternar almacenados en varios puntos de la cadena de suministro de forma óptima. De esta forma, reducen los desechos de productos caducados y se aseguran de que en las estanterías solo se mantienen los productos más frescos. Asimismo, los minoristas y los clientes cuentan con que los códigos de fecha de caducidad y de límite de venta no se desgasten o borren en condiciones normales. Por otra parte, la tinta debe poder eliminarse de forma sencilla y rentable durante el proceso de lavado en las instalaciones del fabricante.

Aplicaciones de los códigos extraíbles

Los tres usos habituales, en los que los fabricantes de bebidas requieren códigos que incluyan una alta adhesión y una eliminación en el tiempo adecuado, son los siguientes:

Cerveza/refresco (botellas de cristal y plástico):

Los códigos se aplican en la botella, una vez se han llenado, cuando aún permanecen en posición vertical y moviéndose a gran velocidad. Una vez en las estanterías de los minoristas, los códigos deben soportar una amplia variedad de entornos que incluyen las temperaturas frías de las neveras comerciales, la abrasión por el contacto entre productos durante el apilamiento y el transporte, y la condensación por los cambios de temperatura y la inmersión en agua y hielo de los consumidores.

Agua (envases de plástico de 18,9 L [5 galones]):

Los códigos se aplican en el cuello o en el cuerpo del envase, cuando aún siguen en posición vertical o cuando están rodando en horizontal. Una vez en el mercado, el código no debe borrarse durante la manipulación a la que se ven sometidos los envases durante el transporte o una vez en manos de los clientes. Estos envases también son susceptibles a la condensación debida a los cambios de temperatura durante el almacenamiento y cuando están en uso.

Cerveza (barriles de aluminio):

Los códigos suelen aplicarse en el cuerpo del envase durante el transporte. El código, además de denotar frescura, se utiliza normalmente para ofrecer trazabilidad y distinguir claramente el tipo de producto en el barril.

En los tres casos, los códigos deberán eliminarse durante el proceso de lavado del ciclo de vida del envase para que puedan higienizarse, rellenarse, recodificarse y, finalmente, reutilizarse.

Ventajas de la inyección de tinta continua en el sector de las bebidas

La impresión mediante el sistema de inyección de tinta continua (CIJ, del inglés "Continuous Ink Jet") es una de las opciones más versátiles y duraderas para los fabricantes y las envasadoras. Gracias a esta tecnología, la impresora crea una serie de pequeñas gotitas de tinta que se presentan en el producto o el sustrato mediante una boquilla. Estas gotitas reciben una carga, y se desvían y depositan en la posición correcta del sustrato. Los algoritmos de software avanzados ayudan a controlar el hardware de la impresora, y crean un recorrido de vuelo y una separación optimizada de las gotas de tinta. Estos sistemas cumplen un objetivo sencillo aunque importante: códigos de una alta calidad constante a gran velocidad. Las gotitas sin utilizar se vuelven a introducir en la impresora para finalmente integrarse otra vez en el chorro de tinta.

Este método de marcaje se usa muy a menudo para imprimir códigos alfanuméricos tales como fechas de caducidad o datos de fabricación. Además, es ideal en el sector de las bebidas por varios motivos. Se trata de un método de impresión sin contacto, donde lo único que toca el producto es la tinta, por lo que no existe riesgo de daños en el envase. Está diseñado específicamente para funcionar en las velocidades extremas de la línea de embotellado. La CIJ ofrece una impresión legible en casi cualquier superficie, ya sea lisa o irregular, y puede aplicar códigos en el lateral, la parte superior o la inferior de un producto, e incluso dentro de este, por ejemplo, en los tapones de plástico. También utiliza una gama de tintas CIJ que incluyen las de secado rápido, alto contraste y, lo que es más importante, aquellas indicadas para aplicaciones de envases rellenables, resistentes a la condensación o que se pueden borrar con solución cáustica.

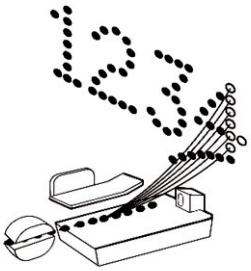
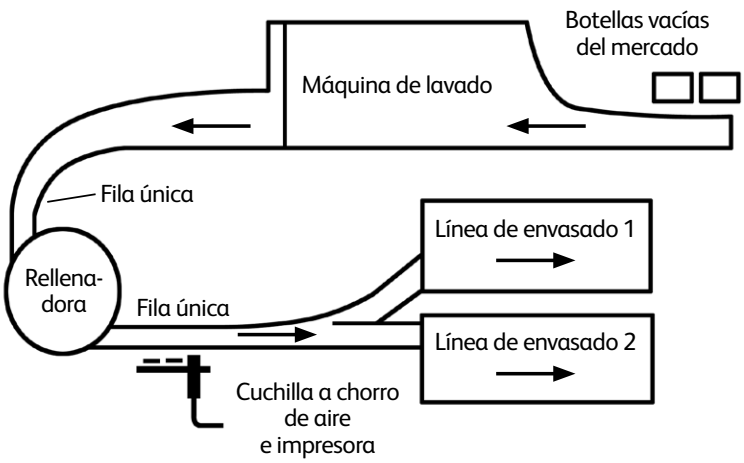


Diagrama de la tecnología CIJ

Impresora de inyección de tinta continua

La versatilidad de la impresión CIJ le permite aplicar códigos en una amplia variedad de tipos de envase y su instalación en diferentes equipos. La imagen a continuación muestra un diseño típico de una embotelladora de bebidas y la ubicación habitual de la impresora CIJ.

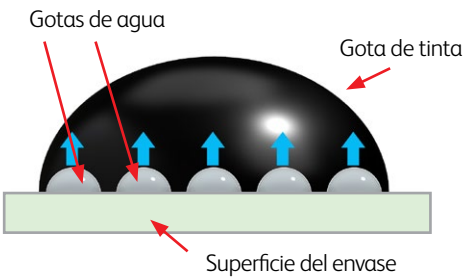


Desafíos operativos de codificado

El entorno físico de la aplicación específica afectará a las tres variables principales de condensación que, en última instancia, influirán en la calidad de su código.

Entorno

El sector de las bebidas presenta un entorno de fabricación muy exigente. Entre la línea de producción de alta velocidad, el cambio rápido y la falta de tolerancia al tiempo de inactividad, todas las piezas del equipo, incluidas las impresoras, deben funcionar al máximo rendimiento. A este desafío se suma el entorno físico de una instalación de embotellado que, habitualmente, es húmeda y cálida, lo cual genera condensación en la superficie del producto. De no controlarse, dicha condensación puede ralentizar el tiempo de secado de la tinta e impedir su adhesión. La aparición de demasiada condensación puede también ocasionar que la tinta se desvanezca en la superficie y degradar la calidad de la impresión. No obstante, es posible formular cuidadosamente una tinta que utilice parte de la condensación para mejorar la adhesión.



Variables de condensación

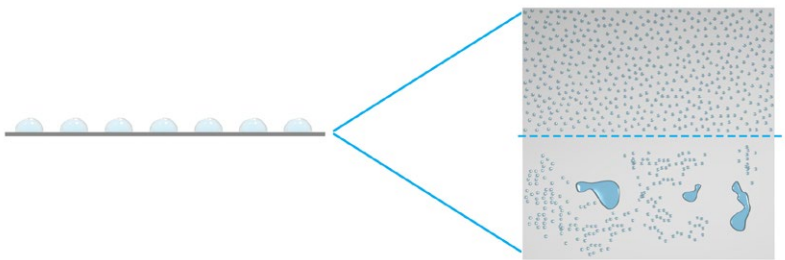
Las tres principales variables de condensación son las siguientes:

- Velocidad: Lo rápido que se forman las gotitas de agua en la superficie del envase. Los dos factores principales son la humedad en el aire y la diferencia de temperatura entre el líquido con que se está rellenando y el aire de la propia instalación.
- Cantidad: El tamaño de las gotitas que se crean en la superficie que se va a codificar. Al igual que la velocidad, los principales impulsores son la humedad en el aire y la diferencia de temperatura.

Humedad: 40 %
Tiempo: 10 segundos

Humedad: 80 %
Tiempo: 10 segundos

- Distribución: La forma en que se distribuyen las gotas por la superficie del envase. El principal impulsor es la energía superficial de los envases y cualquier revestimiento especial que pueda haber presente. Las diferentes condiciones de la superficie podrían generar un tipo distinto de distribución del agua.

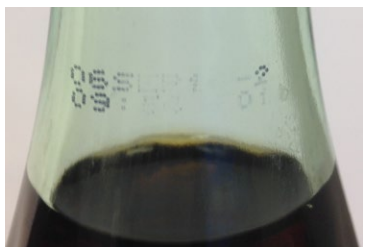


Un entorno de impresión desafiante como consecuencia de una condensación no regulada, así como del uso de unas técnicas de codificado inadecuadas y una selección de tinta errónea, puede generar códigos de mala calidad y la ausencia de estos. Algunos de los problemas más habituales son los siguientes:

1	2	3	4
Escasa adhesión de la tinta	Aumento del tiempo de secado	Códigos borrosos	Códigos no extraíbles

Tipos de problemas de calidad de los códigos

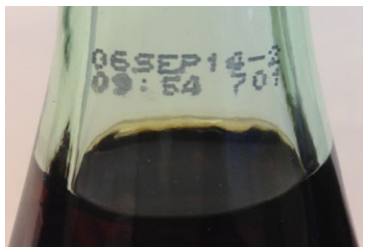
1. Escasa adhesión de la tinta:
Este problema surge cuando existe demasiada condensación en la superficie del envase. En consecuencia, es posible que el código no se imprima completamente o que se borre debido a la manipulación. En el mejor de los casos, puede detectarse el error en la instalación de embotellamiento donde se eliminaría el producto antes de su distribución. En caso contrario, el código se borraría una vez que el minorista o el cliente tengan el envase en sus manos.


Escasa adhesión de la tinta: ausencia de código

2. Aumento del tiempo de secado:
El control del tiempo de secado es fundamental, pues, en caso contrario, los códigos pueden borrarse de inmediato cuando aún están en la línea debido a la humedad del entorno, a las salpicaduras de líquidos y al contacto general del envase con los rieles del transportador.

Escasa adhesión de la tinta: código emborronado

3. Códigos borrosos:
Un código borroso o difuminado puede aparecer al caer y esparcirse una gota de tinta como consecuencia de una excesiva condensación. El resultado son gotas de formas irregulares. En ocasiones, la unión de dos o más gotas puede crear un carácter deformado, lo que dificulta o impide su legibilidad.


Código borroso

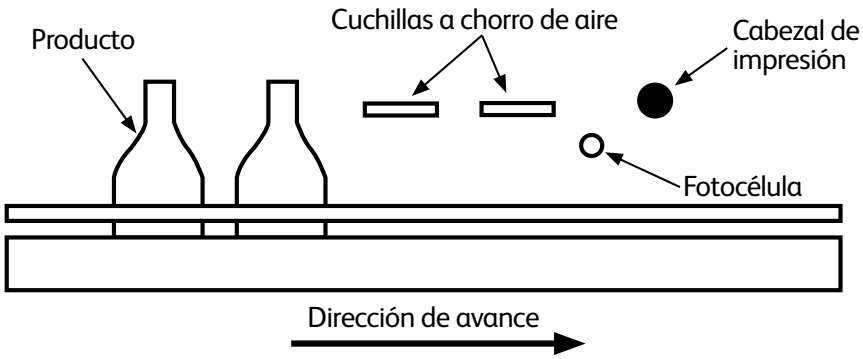
4. Códigos no extraíbles:
En el caso totalmente opuesto, si se utiliza la tinta equivocada, puede que un código se adhiera bien a la superficie del envase, pero su eliminación podría resultar dificultosa durante el proceso de lavado. Como consecuencia, podrían no solo surgir mayores costos de detergentes, aditivos de lavado y energía para mantener una elevada temperatura en el agua de lavado, sino también aumentar el desgaste del envase, especialmente, en aquellos fabricados de plástico que es mucho más sensible a los detergentes agresivos.

Prácticas recomendadas para la aplicación de código reutilizable

Con tantas variables que controlar en líneas de alta velocidad (más de 700 botellas por minuto) y objetivos de costos operativos que cumplir, resulta complicado indicar una única recomendación que se adapte a todas las aplicaciones de códigos extraíbles.

Se recomienda que consulte a un especialista para que le ayude con la elección del equipo correcto, los suministros y la configuración de la instalación adecuada que mejor se adapten a sus requisitos. Dicho esto, estas son algunas de las prácticas recomendadas que pueden mejorar drásticamente la calidad de los códigos:

1. **Cuchilla a chorro de aire.** Se recomienda una cuchilla a chorro de aire de doble cabezal para aplicaciones de embotellado con relleno frío. El ángulo de la cuchilla, la velocidad del flujo de aire y la colocación son fundamentales para eliminar una cantidad suficiente de condensación en el momento adecuado que mejore la adhesión de la tinta. La imagen a continuación muestra la situación de la cuchilla a chorro de aire en el transportador.



2. **Código por encima de la línea de llenado o en la burbuja.** En la mayoría de las botellas de plástico y vidrio, es mejor aplicar el código por encima de la línea de llenado, ya que la condensación aquí será menor que en las zonas del envase donde hay líquido. Esta zona del envase tendrá un menor nivel de condensación que aquellas en contacto directo con el líquido.

Codificado por encima de la línea de llenado

3. **Envases limpios.** Todos los envases deben estar completamente limpios antes de llenarse. En casos en los que el detergente con solución cáustica no se aclarase completamente durante el proceso inicial de lavado, requerirán una limpieza minuciosa como se indica a continuación en la práctica recomendada número cuatro. Dado que en la mayoría de las operaciones de embotellado podrían transcurrir de cinco a diez minutos entre el proceso de limpieza y el de llenado, es importante aclarar completamente cualquier resto de detergente de modo que no quede seco en la botella y cree una barrera que afecte a la adhesión de la tinta o que la disuelva.

4. **Parámetros de lavado adecuados.** La siguiente tabla detalla los parámetros recomendados para el proceso de lavado:

Parámetro	Valores recomendados	Comentario
Nivel cáustico	Del 2,0 al 4,0 % por volumen	
Nivel de aditivo	Del 0,2 al 0,3 % por volumen	Muy variable en función del aditivo
Temperatura del depósito	>60 °C (140 °F)	Cuanto más alta es la temperatura mejor la eficacia
Dureza del agua	<150 mg/l	Cuanto más baja es la dureza mejor

Elección de la tinta adecuada

La selección de la tinta adecuada para los envases rellenables y reutilizables es una cuestión todavía más difícil y que supone la realización de malabarismos.

Por un lado, la tinta debe poder soportar diferentes condiciones y entornos con el fin de identificar y realizar un seguimiento de los productos de forma precisa y eficaz. Por otro lado, como se indicó anteriormente, la dificultad a la hora de eliminar la tinta podría generar mayores costos de detergentes y envases.

Las tintas extraíbles se diseñan específicamente para que se disuelvan al sumergirse en una solución de hidróxido de sodio, un ingrediente habitual en los detergentes industriales con solución cáustica. Los aditivos especiales de tinta (potenciadores de la adhesión) permiten que atraviese la capa de condensación para dejar que un segundo componente, una resina, proporcione la adhesión final de tinta del código en la botella de cristal.

Lo ideal sería que tanto químicos especialistas en tinta, como empresas embotelladoras y fabricantes de detergentes colaboraran para garantizar que las tintas ofrecen la adhesión adecuada y la capacidad de borrado óptima durante el proceso de lavado. Se recomienda encarecidamente que las tintas seleccionadas se impriman en los auténticos envases y se prueben en los entornos de lavado reales antes de la implementación de una solución completa.

Entre las tintas de diversas propiedades y colores disponibles para ofrecer opciones extraíbles en el sector del embotellado, se incluyen las siguientes:

Color de tinta	Plástico	Vidrio	Metal	Tipo de disolvente	Tiempo de secado
Negro	X	X	X	Metanol	De 1 a 2 segundos
Rojo	X	X	X	Metanol	De 1 a 2 segundos
Negro	X	X	X	Metiletilcetona	De 2 a 4 segundos
Negro	X			Metanol/agua	De 5 a 7 segundos
Negro	X	X	X	Metiletilcetona	De 2 a 4 segundos
Rojo oscuro			X	Metiletilcetona	De 1 a 2 segundos
Amarillo oscuro	X	X	X	Metiletilcetona	De 2 a 4 segundos

Conclusión:

El uso de envases de bebidas rellenables permite a su empresa reducir la demanda de recursos naturales y proporcionar grandes ventajas medioambientales. Aunque la impresión de códigos extraíbles en envases rellenables es complicada y requiere un análisis exhaustivo de numerosas variables, el socio correcto puede ayudarle a garantizar su éxito.

Videojet es líder mundial en soluciones de codificado y marcaje de bebidas, con más de 325 000 impresoras instaladas en todo el mundo. Y este es el motivo...

- Contamos con más de 40 años de experiencia en el desarrollo de tintas para el sector de las bebidas. Nuestras tintas de última generación tienen una composición química especial diseñada específicamente para que pueda borrarse durante los lavados.
- Trabajamos con fabricantes de detergentes para desarrollar tintas que funcionen de forma conjunta.
- Desarrollamos soluciones con Uptime Peace of Mind. Nuestras impresoras de la serie 1 000 ofrecen una disponibilidad del 99,9 %.[1]
- Disponemos de la mayor red de soporte y servicios del sector.

Póngase en contacto con los expertos de Videojet para realizar una auditoría de la línea gratuita de su proceso, sus tintas y su entorno. Nuestro equipo puede llevar a cabo una prueba de codificado de muestra en su envase y enviársela de vuelta para que la pruebe en su sistema de lavado.

Si desea obtener más información sobre nuestras soluciones para el sector de las bebidas, póngase en contacto con Videojet Technologies.

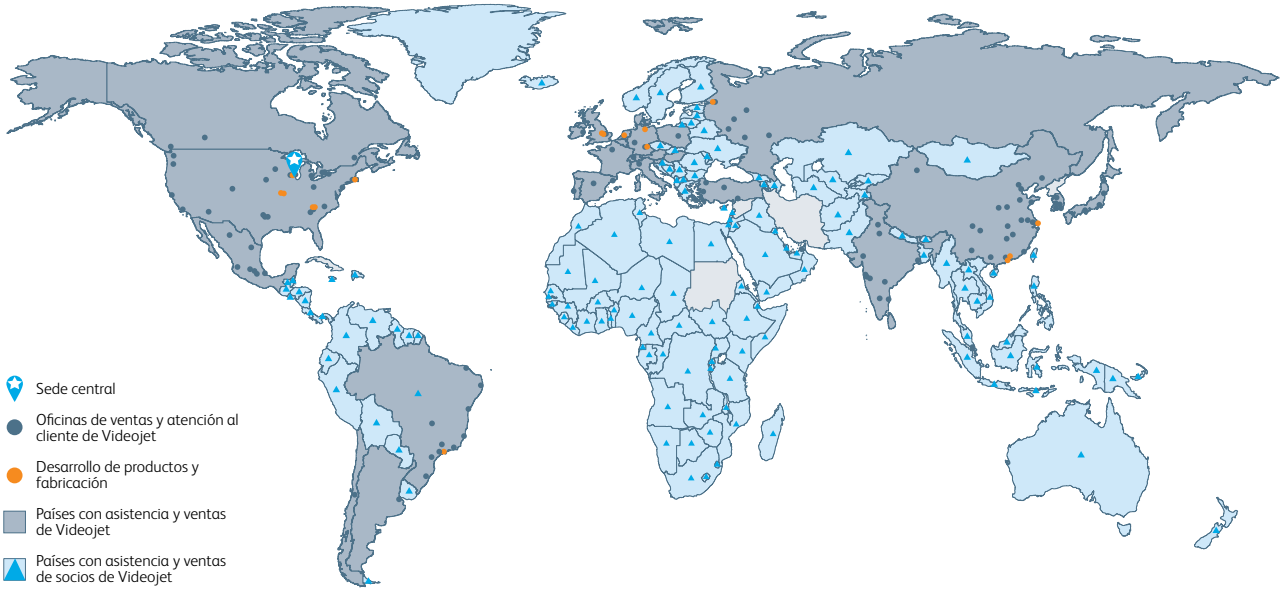
[1] Resultados de disponibilidad del 99,9 % obtenidos de una encuesta a clientes que representa más de 400 impresoras en líneas de producción activas. Más de la mitad de los clientes encuestados obtuvo una disponibilidad del 100 %. Es posible que los resultados individuales varíen.

La tranquilidad viene de serie

Videojet Technologies es una empresa líder mundial en el mercado de la identificación de productos que ofrece soluciones de marcaje, codificado e impresión en línea, fluidos para aplicaciones específicas y servicios para el ciclo de vida de tales soluciones.

Nuestro objetivo es colaborar con nuestros clientes en los sectores de bienes industriales, farmacéuticos y de consumo envasados con el fin de mejorar su productividad, proteger sus marcas y garantizar su crecimiento, así como de que se mantengan a la vanguardia de las normativas y tendencias del sector. Como expertos en aplicaciones para clientes y líderes en tecnologías de inyección de tinta continua (CIJ), inyección de tinta térmica (TIJ), marcaje láser, impresión por transferencia térmica (TTO), etiquetado y codificado de cajas, y un amplio catálogo de servicios de impresión, Videojet cuenta con más de 325 000 impresoras instaladas en todo el mundo.

Nuestros clientes confían en Videojet a la hora de realizar impresiones en más de diez mil millones de productos diariamente. La asistencia de ventas a clientes, aplicaciones, servicios y formación se proporciona mediante operaciones directas con más de 3 000 miembros de equipos en 26 países de todo el mundo. Además, la red de distribución de Videojet incluye más de 400 distribuidores y fabricantes de equipos originales que prestan servicio en 135 países.



Llame al **54 11 4768-6638**
Envíenos un correo electrónico a
mktargentina@videojet.com
o visite **www.videojet.com**

Videojet Argentina S.R.L
Calle 122 (ex. Gral. Roca) 4785, Villa Ballester
(CP1653) Buenos Aires, Argentina

© 2014 Videojet Technologies México Reservados todos los derechos.

La política de Videojet Technologies México consiste en mejorar constantemente sus productos. Nos reservamos el derecho a modificar el diseño o las especificaciones sin previo aviso.