

Artículo Técnico

División de códigos 2D: Una estrategia emergente inteligente para la migración a 2D

Tuttlingen (Alemania), 11 de febrero de 2026 – Los códigos 2D están actualmente en la mente de prácticamente todas las empresas de la industria del embalaje, incluyendo LEIBINGER, un fabricante de sistemas de marcaje industrial. En la serie de artículos sobre códigos 2D de LEIBINGER se exploran nuevas perspectivas e ideas prácticas, y este artículo presenta un concepto emergente diseñado para generar discusión e intercambio abierto.

A medida que los fabricantes pasan de códigos de barras 1D a códigos 2D GS1, el espacio en el embalaje y la flexibilidad en la línea de producción se están convirtiendo en desafíos críticos. Si bien el instinto suele ser comprimir todos los datos en un solo código complejo, está surgiendo un enfoque más inteligente e innovador: dividir el código.

Al distribuir los datos entre un código fijo preimpreso y un código variable impreso en línea, los fabricantes pueden lograr el equilibrio perfecto entre cumplimiento, alcance de marketing y eficiencia de producción.



Pie de imagen: Estos ejemplos, impresos con codificadores CIJ originales de LEIBINGER, muestran cómo podría realizarse la división en dos códigos: uno con datos fijos y otro con datos variables.

El concepto: Fijo vs. Variable

La estrategia es simple pero poderosa. En lugar de imprimir un único código 2D masivo que contenga todos los datos (GTIN, URL, lote, fecha de caducidad, peso, etc.) en tiempo real, se divide la carga:

1. **El Ancla (Preimpreso):** Un código de alta calidad que contiene todos los datos fijos, como el Número Global de Artículo Comercial (GTIN) y el GS1 Digital Link (URL). Este se integra en el diseño del embalaje. La sintaxis asociada será similar a la siguiente:
`https://id.tumarca.com/01/<GTIN14>`
2. **El Variable (En Línea):** Un código más pequeño y dinámico, impreso durante la producción, que contiene únicamente los datos variables, como la fecha de caducidad (17) y el número de lote (10). La sintaxis asociada será similar a la siguiente:
`(10)<LOTE> (17)<AA/MM/DD>`

Los modernos sistemas de visión y escáneres están diseñados para leer múltiples códigos dentro de un campo de visión definido y combinarlos sin problemas en un único conjunto de datos.

Para ello, se configuran ajustes de multi-código en los sistemas de escaneo; sin embargo, especialmente en el punto de venta (POS), si ambos códigos se capturan realmente en un solo escaneo y se procesan correctamente depende del modelo de escáner, la configuración y el software del POS específico, por lo que debe validarse en la configuración objetivo.

En formatos digitales, aquí se puede insertar el video "Splitting 2D Codes.mp4" para ilustrar el concepto al lector.

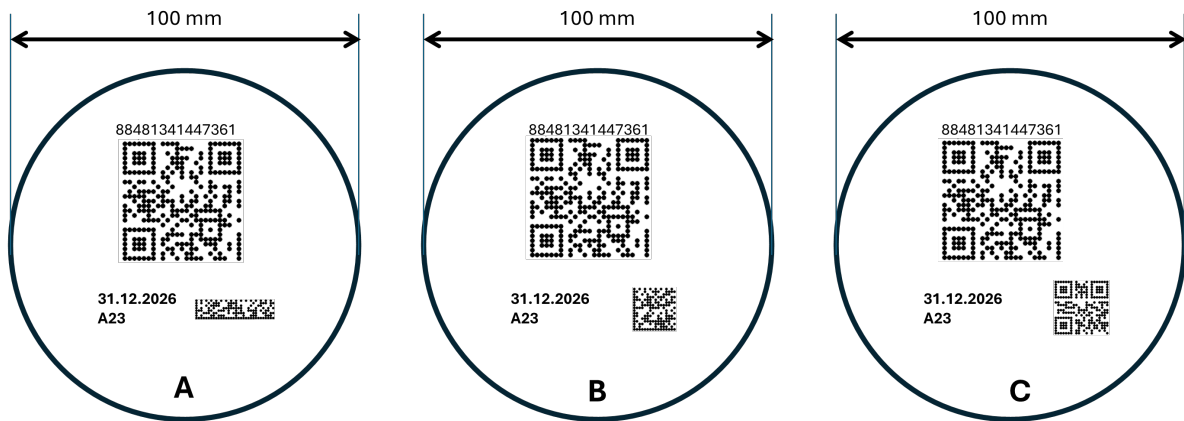
Visualizando el estándar: La zona de asociación de 100 mm de diámetro

Para garantizar que los escáneres y los smartphones reconozcan los dos códigos como "un solo producto", deben colocarse en proximidad cercana. Según los estándares GS1 para marcas asociadas, ambos símbolos deben caer dentro de un campo de visión específico para ser capturados en un solo escaneo. A continuación se muestra la implementación ideal de este concepto.

Ejemplo: La "Asociación" híbrida

QR Code preimpreso + DataMatrix GS1 impreso en línea

Esta es la configuración óptima para el TCO (Costo Total de Propiedad). El QR code preimpreso se encarga de la interacción con el consumidor (acceso web), mientras que los datos variables se manejan mediante un compacto y eficiente DataMatrix GS1. Tal combinación se muestra en la Figura 1 A.



Pie de imagen: Figura 1

La Figura 1 muestra tres ejecuciones diferentes donde se puede ver el interior de un círculo de **100 mm de diámetro**:

1. **Arriba/Centro:** QR Code estándar (preimpreso).
 - Contenido de datos: <https://legr.ai/8848134144736> (GTIN + enlace).
2. **Abajo/Centro:** Código 2D GS1 (impreso en línea).
 - Contenido de datos: (10)A23 (17)261231 (Caducidad: 31 Dic 2026, Lote: A23).

La Figura 1 muestra tres ejemplos de ejecución con diferentes configuraciones de 2 códigos para codificar el mismo contenido:

- **Figura 1 (A)** muestra una DataMatrix rectangular **8x36 = 312 celdas** en total, con **151** celdas negras.
- **Figura 1 (B)** muestra una DataMatrix cuadrada **16x16 = 256 celdas** en total, con **133** celdas negras.
- **Figura 1 (C)** muestra un QR Code cuadrado **21x21 = 441 celdas** en total, con **234** celdas negras.

Todos estos tres códigos son legibles por escáneres modernos y smartphones, incluyendo el formato rectangular de DataMatrix.

Como comparación, los datos fijos incluidos en el QR Code superior se codifican en un QR Code de 25x25, que contiene 625 celdas en total, de las cuales 308 son negras.

Si quisiéramos incluir tanto los datos variables como los fijos en un solo QR Code, necesitaríamos un QR Code de 33x33 con 1.089 celdas, de las cuales aproximadamente 600 serían negras.

Por lo tanto, podemos concluir que usar un código dedicado para representar los datos variables requiere entre un 20 % y un 40 % menos de recursos en comparación con incluir todos los datos en un único QR Code completo. Esto representa una oportunidad significativa de ahorro de costos y amplía la gama de tecnologías disponibles para codificar datos variables directamente en la línea de producción.

Por qué funciona esta combinación

- **Cumplimiento:** Manteniendo ambos códigos dentro de la zona de 100 mm, se asegura que los escáneres portátiles y los lectores industriales fijos puedan capturar ambas cadenas de datos simultáneamente. El modo 3 debe ser capaz de entregar todos los códigos de barras utilizando sintaxis GS1. Con la configuración adecuada de los sistemas ERP o de punto de venta, los conjuntos de datos recibidos pueden utilizarse correctamente.
- **Eficiencia:** La DataMatrix ocupa mucho menos espacio que un segundo QR Code, permitiendo que encaje fácilmente en el “espacio en blanco” junto al diseño preimpreso sin sobrecargar el diseño. La DataMatrix también requiere menos tinta para imprimirse, ya que el número de celdas asociadas es significativamente menor que el número de celdas necesarias para un QR Code equivalente.

Ventajas técnicas

Impresión optimizada

Al trasladar los datos fijos complejos (como URLs largas) a la etapa de preimpresión, el sistema de codificación en línea solo necesita imprimir una pequeña cadena de caracteres (fecha/lote). Esto simplifica la tarea de impresión, permitiendo un procesamiento más rápido y un mayor rendimiento. En términos de diferencia de velocidad, el cambio es impresionante usando tecnología CIJ: la Configuración A podría imprimirse 3 veces más rápido que la configuración C. La diferencia aumenta aún más si se intentara imprimir un solo QR Code que incluya toda la información mencionada.

Legibilidad mejorada

Los códigos individuales más pequeños son más fáciles de imprimir con alta precisión que un código grande y denso. Dividir los datos reduce el riesgo de “errores de colocación de puntos” que pueden hacer que un código 2D grande sea ilegible, disminuyendo la tasa de rechazo.

Eficiencia de espacio

El espacio en el embalaje es valioso. Usando el método de “división”, el código variable puede colocarse en pequeños espacios libres de la etiqueta, siempre que permanezca dentro de la zona de asociación del código fijo.

Beneficios de proceso y organizativos

Reducción del tiempo de inactividad de la línea

La complejidad es enemiga de la productividad. Imprimir menos datos en tiempo real permite que la impresora opere con mayor margen de error y velocidad.

Gestión simplificada del diseño

Los equipos de marketing pueden finalizar el QR Code fijo (que enlaza al sitio web de la marca) temprano en la fase de diseño. El equipo de producción no necesita alterar el arte. Cuando cambian la lógica de lote o los formatos de fecha, estos se manejan completamente mediante la configuración de la impresora.

TCO más bajo

Elegir una DataMatrix GS1 para la división variable reduce significativamente el TCO. Minimiza el consumo de tinta por producto en comparación con un QR Code similar, manteniendo el cumplimiento total de la cadena de suministro.

Consideraciones sistémicas

Compatibilidad con escáneres

Los escáneres y sistemas de visión modernos compatibles con GS1 utilizan "Asociación de Imagen". Capturan el área designada, reconocen múltiples códigos y fusionan los datos (GTIN + lote + fecha) en un solo evento automáticamente.

Preparado para el futuro

Este enfoque soporta GS1 Digital Link y esfuerzos de serialización sin requerir un rediseño completo del embalaje cada vez que cambia un requisito regulatorio.

Aplicación en el mercado

El concepto inteligente descrito en el artículo ya se está implementando en el mercado por los primeros adoptantes de estándares GS1 y sistemas de trazabilidad basados en códigos 2D. Como se ilustra en la Figura 2, un paquete de queso comercializado en la cadena minorista francesa Grand Frais integra dos portadores de identificación: un QR Code preimpreso aplicado durante la producción del embalaje (arriba) y un QR Code variable impreso en línea generado durante la etapa final de empaquetado (abajo).



Pie de imagen: Implementación práctica en un paquete de queso francés: dos códigos transportan los datos conjuntamente (Figura 2)

La perspectiva de LEIBINGER: Precisión y eficiencia

Implementar una estrategia de códigos divididos requiere una solución de codificación variable tan confiable como el embalaje preimpreso. Aquí es donde sobresale el **LEIBINGER IQJET**.

Por qué IQJET es el socio ideal para la codificación dividida:

1. **TCO de clase mundial:** El IQJET está diseñado para eficiencia "Plug & Print". Combinado con la naturaleza de ahorro de tinta de la DataMatrix GS1, ofrece uno de los costos operativos más bajos del mercado.
2. **Tecnología de sellado automático de boquillas:** El código variable (lote/fecha) es crítico para el cumplimiento; si la impresora falla, el producto no puede enviarse. El exclusivo sistema de sellado automático de boquillas de LEIBINGER evita que la tinta se seque durante las pausas de producción, garantizando que el primer código impreso tras un paro sea tan nítido como el último, sin necesidad de limpieza.
3. **Alta precisión a gran velocidad:** Ya sea que elija DataMatrix o QR para su segmento variable, las impresoras LEIBINGER ofrecen un alto contraste y colocación precisa incluso a la máxima velocidad de línea, asegurando que el código siempre sea legible dentro de la zona de 100 mm.

Conclusión

Dividir los códigos 2D GS1 en partes fijas y variables no es solo una solución para espacios limitados; es una ventaja estratégica. Permite a los fabricantes aprovechar el poder de marketing de los QR Codes preimpresos mientras mantienen la eficiencia industrial de la impresión DataMatrix en línea.

Con este enfoque se obtiene cumplimiento, velocidad y escalabilidad. Y con tecnologías como el LEIBINGER IQJET, implementar esta estrategia inteligente es más fácil y confiable que nunca.

¿Está listo para optimizar su estrategia de migración a GS1? Todos los artículos previamente publicados en la serie están disponibles en leibinger-group.com.

Autor: Sabri Mourad, Director de Innovación de LEIBINGER

Contacto de prensa

Paul Leibinger GmbH & Co. KG
Maren Klose / Aljona Barberio (Marketing)
Daimlerstraße 14
78532 Tuttlingen
Tel.: +49(0)7461 / 9286-236
Fax: +49(0) 7461 / 9286-199
E-mail: press@leibinger-group.com
Sitio web: www.leibinger-group.com

En caso de publicación, rogamos envíe un ejemplar a nuestro departamento de marketing.

Acerca de Paul Leibinger GmbH & Co. KG (LEIBINGER)

LEIBINGER es una empresa especializada en sistemas de codificación y marcado con sede en Tuttlingen, Alemania, que opera en todo el mundo. Esta empresa familiar de tercera generación, fundada en 1948, cuenta hoy con alrededor de 350 empleados centrados en el desarrollo y la fabricación de impresoras industriales de inyección de tinta y tintas para el mercado de productos. Las soluciones de LEIBINGER se caracterizan por sus elevados estándares de calidad e innovación tecnológica, como es el caso de su revolucionaria tecnología de sellado de boquillas, que reduce al mínimo las necesidades de limpieza de los sistemas de marcado con tinta. Con decenas de miles de sistemas instalados en todo el mundo, LEIBINGER garantiza una mayor productividad en la producción industrial de alimentos y de muchos otros productos. Una red global de alrededor de 150 socios distribuidores y filiales propias en Estados Unidos y China garantizan soporte directo y servicio de proximidad en todo el mundo.